



Sprengabbruch des ersten Weißen Riesen in Duisburg

Abbruch- und
Recyclingtechnik
Gleisbau

- Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz bei Bauwerkssprengungen
- Psychische Eignung von Sicherungspersonal
- Kampfmittelrisiken bei Oberbauarbeiten
- Kohlenmonoxid-Vergiftung durch Glättmaschine
- Neues Bauhaus Museum Dessau

Betontechnik /
Betoninstandsetzung

Gütesicherte Ausschreibung und Bauüberwachung

Gütesicherung Kanalbaу RAL-GZ 961



Baunternehmen
gütesicherte Ausführung



Auftraggeber

Ingenieur- und Planungsbüros
gütesicherte Ausschreibung und Bauüberwachung



Wir sind dabei.

www.kanalbau.com

GÜTEZEICHEN KANALBAU BEURTEILUNGSGRUPPE



ABAK
AK



ABV
V



ABS
S

BauPortal

Heft 6 • 131. Jahrgang • September 2019

Fachzeitschrift der

Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft



www.bgbau.de

www.BauPortal-digital.de

Redaktion: bauportal@bgbau.de

Erscheinungsweise:

8 Ausgaben im Jahr 2019:

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

Beilagenhinweis:

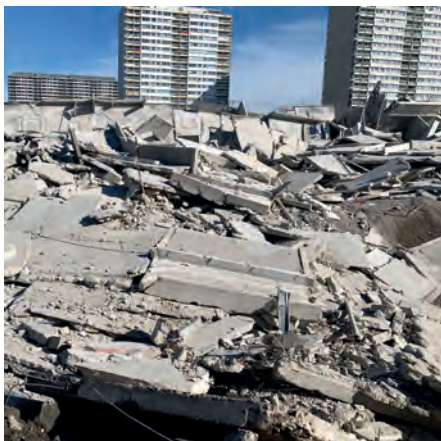
Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt der Fa. Peter Berghaus GmbH, 51515 Kürten-Herweg, bei. Wir bitten unsere Leser um freundliche Beachtung.

Titelbild:

Das Ergebnis der Sprengung des

Weißes Riesen in Duisburg

(Foto: Thüringer Sprenggesellschaft mbH)



Inhalt:

Sprengabbruch des ersten Weißen Riesen in Duisburg	2
Rund um die BG BAU	5
Abbruch- und Recyclingtechnik	
• Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz bei Bauwerkssprengungen	8
• Rückbau eines 225-m-Schornsteins in Jena	12
• Abbruch Explosiv – Fachtagung zu Bauwerkssprengungen	14
• Neue DGUV Regel 101-603 „Branche Abbruch und Rückbau“	15
Gleisbau	
• Psychische Eignung von Sicherungspersonal – Ergebnisse Forschungsprojekt	17
• Die Zukunft der Festen Absperrung – Klappbare Einrichtung reduziert Personaleinsatz und erhöht Sicherheit der Beschäftigten	22
• Lärmbelastung und Sicherheitsvorgaben berücksichtigen – Anforderungen für ATWS auf Gleisbaumaschinen	24
• Sicherung durch Warnung und Lärmschutz – ein Widerspruch?	28
• Kampfmittelrisiken bei Oberbauarbeiten	32
• 4.700 Eisenbahnbrückenlager für die neue Red Line in Bangkok	37
• Erste Personenzüge mit Wasserstoff-Antrieb	38
Betontechnik / Betoninstandsetzung	
• Die Zukunft des Bauens – C ³ -Projekt (Carbon Concrete Composite)	39
• Vermeidung von Vergiftungsunfällen durch Kohlenmonoxid beim Einsatz von Glättmaschinen	44
• Förderleitungen für Spritzmaschinen sowie Beton- und Mörtelpumpen – Gefahren durch Schlauchplatzer und beim Öffnen von Leitungen	48
• Neues Bauhaus Museum Dessau mit großen Spannweiten	50
Leitungsbau / Grabenverbau	
• Roboter reparierte Schäden in der Mischwasserkanalisation	55
• Kanalsanierungsarbeiten in Berlin-Marzahn	57
• Qualitätssicherung im Kanalbau	58
• Gefährdung auf Baustellen beim Rückwärtsfahren minimieren	60
Gebäudereinigung und -dienstleistungen	
• Organisation der Ersten Hilfe bei Alleinarbeit außerhalb der Geschäftszeiten am Beispiel der Unterhaltsreinigung	64
• CMS Berlin – Internationale Fachmesse	69
Über den Bauzaun geschaut	
• Ausbildung lohnt sich – Das deutsche Modell „Duale Ausbildung“ wird in Georgien erfolgreich mit Arbeitsschutz gekoppelt	70
Stichwort Recht	
• Keine Vergütung der Teilleistung bei wertlosem Werk / Weiße Wanne muss WU-Richtlinien entsprechen	73
Veranstaltungen	74
Buchbesprechungen	75
Impressum	U3

Sprengabbruch des ersten Weißen Riesen in Duisburg

Herausfordernde Abbruchlösung in einem dichtbesiedelten Stadtquartier

Daniel Maul, M.Sc., Kaulsdorf

Nach intensiven Vorbereitungen stand die Hochhaussprengung im dichtbesiedelten Gebiet der Innenstadt von Duisburg/Hochheide an. Der Umfang und die Rahmenbedingungen machten das Vorhaben einer Hochhaussprengung für das Kalenderjahr 2019 einmalig. Am 24. März pünktlich um 12 Uhr verwandelten sich 40.000 t monolithisch gegossener Stahlbeton planmäßig in Schutt und Staub. Die Umsetzung des Projektes stellte für alle Beteiligten, den IMD der Stadt Duisburg als Bauherr, dem Abbruchunternehmen Prangenberg und Zaum aus Viersen und der Thüringer Sprenggesellschaft als ausführendes Sprengunternehmen eine Mammutaufgabe dar, und die Erleichterung nach der erfolgreichen Sprengung war allen Beteiligten aufgrund der komplexen Aufgabenstellung sichtlich anzusehen.

Die Anschrift Friedrich-Ebert-Straße 10–16 stellte Anfang der 1970er-Jahre ein Musterbeispiel für modernes innerstädtisches Leben in Duisburg dar. Auf einer vergleichsweise geringen Grundfläche von 90 m Länge und 17,80 m Breite entstanden in vier Blöcken aus 20 Obergeschossen 320 geräumige Wohneinheiten. Das Wohnhochhaus besaß ohne die zwei Kelleretagen eine maximale Höhe von 61,3 m.

Sprengung als beste Abbruchlösung

Aufgrund der veränderten Situation im Quartier wurde im Rahmen des Sanierungsverfahrens der Stadt Duisburg die Entscheidung gefällt, im Laufe der nächsten Jahre zunächst zwei der Weißen Riesen abzurechnen. Das Quartier soll durch den Abbruch der leergezogenen Objekte nachhaltig aufgewertet werden. Der Sprengabbruch bietet aufgrund seiner Charakteristik als Momentereignis eine Vielzahl von Vorteilen gegenüber den konventionellen Abbruchmethoden. Neben der nur kurzzeitigen Belastung von Lärmemissionen im dichtbesiedelten Gebiet ist auch das Gefahrenpotenzial aufgrund der weiträumigen Evakuierung im Moment der Sprengung deutlich geringer. Ein entscheidender Faktor ist darüber hinaus die Wirtschaftlichkeit des Sprengabbruchs.

Die richtige Fallfigur finden

In den ersten Entwürfen war eine Sprengung des ersten Weißen Riesen bereits für das Jahr 2017 geplant, aufgrund eines umfangreichen Schadstoffsanierungsaufwandes wurde der Sprengtermin mehrfach verschoben. Ungeachtet von der Terminierung stellte der Sprengabbruch im

bewohnten innerstädtischen Bereich eine Vielzahl von Herausforderungen bereit. Bereits in der Ausschreibung des Projektes wurde das Planungsbüro für Bauwerksabbruch Dr. Melzer mit der Machbarkeitsstudie zum Sprengabbruch beauftragt. Aufgrund der beengten Platzverhältnisse um das Sprengobjekt war es Ziel, eine Fallfigur zu finden, die ausschließlich auf das Abbruchgrundstück, bestehend aus Wohnhochhaus und ehemaliger Tiefgarage, begrenzt blieb. Umgebende, schützenswerte Objekte waren so u.a. ein großes Nahversorgungszentrum im Abstand von 51 m im Westen und ein Wohnkomplex im Nordosten, im Abstand von nur 31 m. Eine Kollaps-Sprengung schied aufgrund der verwendeten Wandbauweise und der örtlichen Gegebenheiten aus, für alle Blöcke wurde im Zuge der Ausführungsplanung durch das Planungsbüro für

Bauwerksabbruch Dr. Melzer als Sprengstrategie eine zweifache Sprengfaltung gewählt, um das Sprengobjekt von den schützenswerten Objekten abzulenken und einen sicheren Niedergang auf dem Abbruchgrundstück zu gewährleisten. Ein weiterer Vorteil der gewählten Sprengfaltung stellten die niedrigen zu erwartenden Aufprallerschütterungen dar, diese Prognose wurde durch die Messungen der Erschütterungen am Sprengtag nachgewiesen.

Schaffung einer Sicherheits- und Evakuierungszone

Aufgrund der innerstädtischen Lage war bereits weit im Vorfeld eine intensive Zusammenarbeit mit den beteiligten Behörden der Stadt Duisburg und des Landes NRW, sowie mit der Einsatzleitenden

Abb. 1: ABK mit Sperrzone und Sicherheitszone

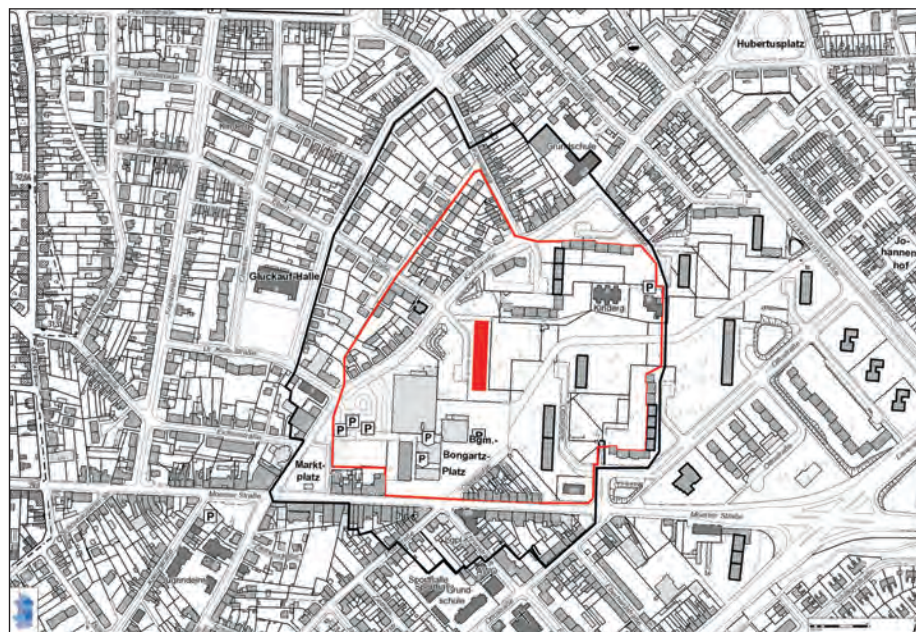




Abb. 2: Anlegen der Ladungen mit Sandverdümmung in den Obergeschossen



Abb. 3: Primärer Schutz gegen Sprengstreifflug mittels Maschendraht



Abb. 4: Vorgeschwächte Bauwerksteile im Obergeschoss

Feuerwehr der Stadt Duisburg notwendig. In Summe wurden am Sprengtag ab 6 Uhr morgens ca. 2.500 Menschen aus ihren Wohnungen evakuiert. Als Besonderheit ist die Schaffung einer Sicherheitszone und einer Evakuierungszone zu nennen. Während die Evakuierungszone vergleichsweise dicht um das Sprengobjekt angelegt wurde, um unmittelbare Gefahren für die Anwohner auszuschließen, wurde in einem weitaus größeren Radius eine Sicherheitszone festgelegt, in der per amtlicher Verfügung der Aufenthalt im Freien untersagt wurde. Tatsächlich konnte durch diese Maßnahme der zu erwartende Sprengtourismus deutlich unterbunden und Menschenansammlungen an der Grenze des Evakuierungskreises verhindert werden.

Abb. 5a und b: Fallphase aus der Vogelperspektive



Umfangreiche Vorbereitungsarbeiten

Nach intensiver Projektierung begannen bereits im November 2018 für die Thüringer Sprenggesellschaft die umfangreichen Arbeiten am Objekt. Als erster Schritt war nach der erfolgreichen Schadstofffreimessung, die in der Ausführungsplanung projektierten Vorschwächungen am Objekt anzuzeichnen. In Summe bohrte das Team der Thüringer Sprenggesellschaft von Dezember 2018 bis März 2019 1.450 Bohrlöcher. Mit Beginn der Ladearbeiten wurden in Summe 290 kg Sprengstoff in Form von Bohrlochladungen und angelegten Ladungen ins Gebäude verbracht. Die Zündung erfolgte durch eine nichtelektrische Arbeitszündung und eine elektronische Rahmenzündung. In Summe wurden im Objekt



ca. 1.650 Zünder verbraucht. Aufgrund der besonderen Lage des Sprengobjektes waren umfangreiche Sicherungsmaßnahmen in Form von primären und sekundären Maßnahmen gegen den zu erwartenden Sprengstreuflug durchzuführen. Da die nötigen Wassermengen die Fähigkeit des Hydranten-Netzes deutlich überschritten, wurde durch die Feuerwehr ein mobiler Löschteich mit einem Fassungsvermögen von ca. 550 m³ in direkter Nachbarschaft des Sprengobjektes errichtet.

High Noon in Duisburg

Eine Viertelstunde vor dem geplanten Sprengtermin war es so weit, der Zündkreis der elektronischen Rahmenzündung wurde ein letztes Mal geprüft, und die Verantwortung der Einsatzleitung ging nach der Meldung der erfolgreichen Evakuierung von der Feuerwehr der Stadt Duisburg auf die Thüringer Sprenggesellschaft über. 3 Minuten vor der geplanten Sprengung begann die Feuerwehr das Wasserbild zur Staubminderung zu starten. Um exakt 12:00 Uhr wurde der Impuls durch den Blaster ausgelöst und das Gebäude faltete sich unter großem medialen Interesse wie projiziert auf dem Abbruchgelände zu einem beeindruckenden Haufen Schutt und Staub.

Autor:
Daniel Maul, M.Sc.
Thüringer Sprenggesellschaft mbH



Abb. 6a und b: Einsatz von Hydroschilden zur Staubminimierung

Abb. 7: Sprengergebnis



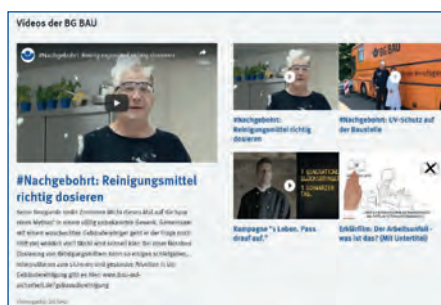
Neue Folge #Nachgebohrt –

Zimmerer Michi probiert sich
als Gebäudereiniger

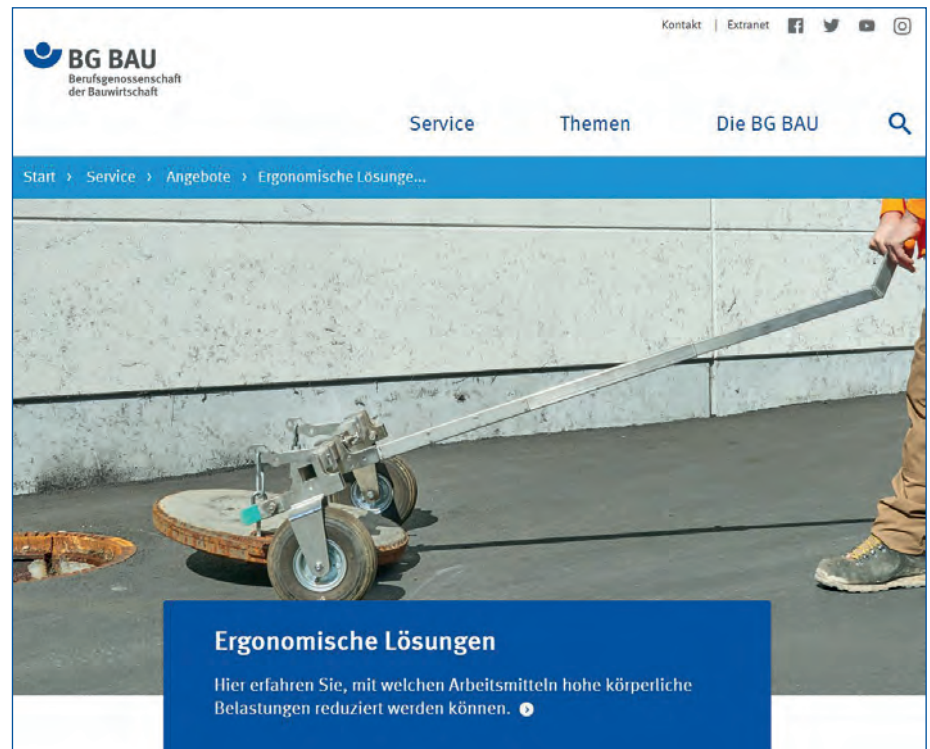
Viel hilft viel? Ob das stimmt, untersucht Zimmerer Michi in einer neuen Folge der Social-Media-Serie #Nachgebohrt. Bereits zum fünften Mal setzt sich Michi im Rahmen der Serie mit Mythen auseinander, die in den jeweiligen Gewerken existieren. Diesmal trifft er einen waschechten Gebäudereiniger. Die Gebäudereinigung ist das größte bei der BG BAU versicherte Gewerk. Noch immer verunfallen hier pro Jahr mehr als 30 von 1.000 arbeitenden Personen.

Um auf die Gefahren in der Gebäudereinigung aufmerksam zu machen, begibt sich Michi auf ihm unbekanntes Terrain: eine Berliner Großküche. Nachdem er dort beim Reinigen versehentlich eine Schaumparty veranstaltet hat, zeigt ihm der Experte, wie man richtig dosiert und stellt dabei verschiedene Dosierhilfen vor. Michi erfährt, dass eine Überdosierung nicht nur den zu säubernden Materialien schadet. Sie kann vor allem Hautschäden und Verätzungen der Atemwege verursachen. Deswegen unterhalten sich die beiden auch darüber, wie wichtig die korrekte Schutzkleidung ist und was bei der Verwendung von Chlorreiniger und Kalklöser dringend beachtet werden muss.

www.bgbau.de/videos/



Ergonomische Lösungen online – Erweitertes Service-Angebot auf der BG BAU-Website



Von Abbruch-Roboter bis Zurrnetze zur Ladungssicherung – eine ergonomische Arbeitsgestaltung hilft, körperliche Belastungen zu vermindern oder gar zu vermeiden und dient so der Prävention möglicher Muskel-Skelett-Erkrankungen.

Seit Mitte August sind die ergonomischen Lösungen für den Baubereich in völlig neuem Gewand auf der Internetseite der BG BAU im Bereich Service zu finden. Die klar gegliederte Einstiegsseite bietet mehrere Zugangsmöglichkeiten. Der Nutzer kann entweder einen konkreten Suchbegriff eingeben oder die alphabetische Liste für einen umfassenden Überblick über alle ergonomischen Arbeitsmittel nutzen.

Besonders komfortabel ist die Suche nach Gewerk oder Belastung – oder nach einer Kombination von beidem. Denn dort wird eine gefilterte Liste aller passenden ergonomischen Lösungen ausgegeben. Die Bandbreite des Angebots ist eindrucksvoll. Beispielsweise werden bei Belastungen, die durch das Heben von Lasten verursacht werden, 45 unterschiedliche ergonomische Lösungen vorgeschlagen.

Eine weitere Möglichkeit, die Suche zu verfeinern, ist die Angabe, ob das vorge-

schlagene Hilfsmittel auch als Arbeitsschutzprämie bezuschusst wird. Die BG BAU unterstützt die Anschaffung von Arbeitsmitteln und Maßnahmen, die die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz über die gesetzlichen Vorgaben hinaus verbessern. Wenn beispielsweise ergonomische Lösungen für das Gewerk Gleisbau gesucht werden, bekommt der Nutzer 27 Vorschläge angezeigt. Wenn zusätzlich die Filterfunktion „Arbeitsschutzprämie ja“ aktiviert wird, werden genau die 5 ergonomischen Lösungen angezeigt, die als Arbeitsschutzprämie gefördert werden – was oftmals die Entscheidung erleichtert.

Neue Fotos, oft mehrere pro Arbeitsmittel, veranschaulichen den ergonomischen Vorteil der Arbeitsmittel in allen ihren Facetten.

Die neu gestaltete Web-Präsenz der ergonomischen Lösungen führt die Nutzer zielgerichtet und schnell zu den gewünschten Informationen und ermöglicht somit einen besseren Zugang zu diesem Präventionsangebot.

www.bgbau.de/service/angebote/ergonomische-loesungen/

Rund um die BG BAU

Staub war gestern – Erfolgreiche Informationsveranstaltung zum Aktionsprogramm „Staubminimierung beim Bauen“ in der DASA Arbeitswelt

Staubarmes Arbeiten verhindert staubbedingte Erkrankungen der am Bau Beschäftigten. Nur durch ein abgestimmtes und intensives Vorgehen kann es gelingen, die Gesundheit der Beschäftigten wirksam vor Staub zu schützen. Oft werden die Anstrengungen einzelner Unternehmen zunichte gemacht, wenn das Gewerk nebenan weiterarbeitet wie bisher und die gesamte Baustelle verstaubt. Deshalb wurde 2016 das Aktionsprogramm zur Staubminimierung beim Bauen vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) initiiert. Ziel ist, dass alle Akteure am Bau zusammenwirken, um staubarmes Arbeiten umzusetzen.

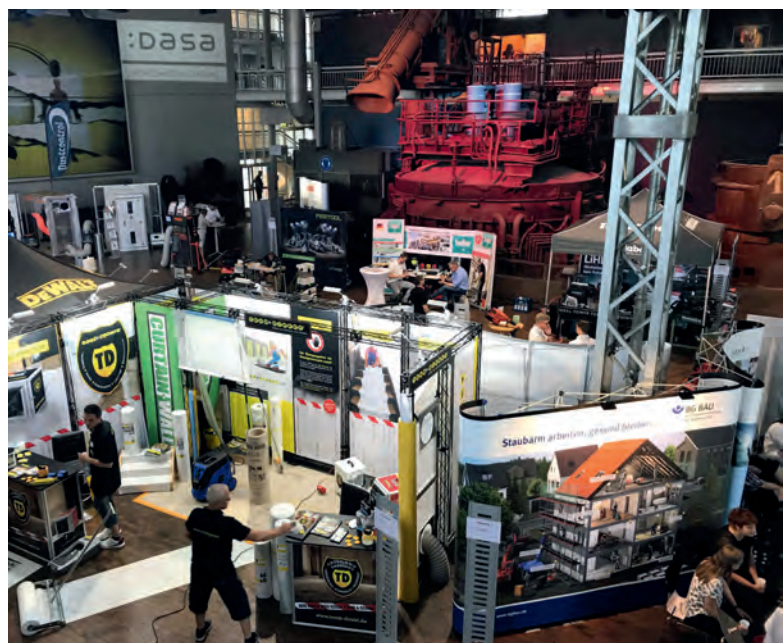
Nach drei Jahren haben die Partner des Aktionsprogramms, zu denen auch die BG BAU gehört, im Rahmen der gemeinsamen Informationsveranstaltung in der DASA-Arbeitswelt in Dortmund Zwischenbilanz gezogen.

Norbert Kluger, Leiter der Abteilung Stoffliche Gefährdung bei der BG BAU, zog ein erstes Resümee darüber, welche Lösungen und Technologien sich in der Praxis bereits bewährt haben und welche Herausforderungen für staubarmes Arbeiten beim Bauen noch gemeistert werden müssen (unten links). Im Anschluss wurden bereits existierende Lösungsansätze



zur Staubvermeidung vorgestellt. Unternehmer berichteten über Erfahrungen zum staubarmen Arbeiten, während innovative Produkte und Technologien zur Staubvermeidung durch die Besucher selbst in der parallel stattfindenden Haus-

messe erlebt und ausprobiert werden konnten (unten rechts). Bauunternehmer, Handwerker und Berufsschüler konnten sich darüber hinaus über die Förder- und Anwendungsmöglichkeiten beraten lassen.



Rund um die BG BAU

Höhepunkt am Nachmittag war der Vortrag von Extremsportler und Unternehmer Joey Kelly. In seinem Vortrag „No Limits – aber ohne Staub“ berichtete er eindrucksvoll über seinen Lebensweg und betonte dabei, wie wichtig die Erhaltung der Gesundheit sei, um an seine Grenzen gehen zu können. Und wie man gesund auf dem Bau bleiben kann, zeige ja die Informationsveranstaltung zu „Staub war gestern“. Joey Kelly ließ es sich auch nicht nehmen, in einer Staubkammer selbst die neusten Lösungen zur Staubminimierung auszuprobieren.

Weitere Informationen unter www.staub-war-gestern.de



Joey Kelly hielt einen eindrucksvollen Vortrag (links) und bevor er sich die entsprechende PSA für einen Test in der Staubkammer anzog, erklärte ihm Norbert Kluger die Theorie der Staubminimierung (rechts)



Die BG BAU im September auf Messen vor Ort

Im Herbst 2019 ist die BG BAU wieder auf den großen Branchentreffs der Bauwirtschaft präsent und stellt Lösungsvorschläge für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz sowie ihr Präventionsprogramm „BAU AUF SICHERHEIT. BAU AUF DICH.“ vor.

NordBau:

Spiel hier, nicht mit deinem Leben

Unter diesem Motto lädt die BG BAU die Besucher an ihren Stand im Forum Halle 1 (H-1-1422) auf die NordBau ein. Die laut Veranstalter größte Baumesse Nordeuropas findet vom 11. bis 15. September 2019 in Neumünster (Schleswig-Holstein) statt. Am Messestand der BG BAU kann man sich über die Themen Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz – vor allem über die lebenswichtigen Regeln und ihre gewerkespezifischen Ergänzungen – informieren.

Im Mittelpunkt des interaktiv gestalteten Standes steht das verhaltenorientierte Präventionsprogramm „BAU AUF SICHERHEIT. BAU AUF DICH.“ der BG BAU, mit dem Beschäftigte für Gefahren und Risiken am Arbeitsplatz sensibilisiert werden sollen. Bei einem Würfelspiel können die Messebesucher gegeneinander antreten, um einen Playmobil-Bauarbeiter über den Spielplan zu bewegen. Wer alle Gefahrenquellen eliminiert und sicher im Ziel angelangt, erhält einen Gewinn. Auf spielerische Art und Weise werden so den Messebesuchern die 9 lebenswichtigen Regeln des Präventionsprogramms für sicheres und gesundes Arbeiten vermittelt.

Eine große Rolle spielen außerdem die aktuellen Fördermöglichkeiten der BG BAU: Mit ihren Arbeitsschutzprämien unterstützt die Berufsgenossenschaft die Anschaffung von Arbeitsmitteln wie z.B. Stufenanlegeleitern und Podestleitern sowie Maßnahmen,

die die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz über die gesetzlichen Vorgaben hinaus verbessern. Die Besucherinnen und Besucher können sich individuell zu ihren persönlichen Fördermöglichkeiten beraten lassen.



CMS Berlin:

Alles für eine sichere und gesundheitsschonende Gebäudereinigung

Nur wenig später präsentiert sich die BG BAU auf der „CMS – Cleaning.Management.Services“. Vom 24. bis zum 27. September findet die internationale Fachmesse für Reinigungssysteme, Gebäudemanagement und Dienstleistungen auf dem Gelände der Messe Berlin statt. Am Messestand der BG BAU – Halle 6.2, 240 – wird sich alles um das zentrale Thema sichere und gesundheitsschonende Gebäudereinigung drehen – wie gewohnt praxisorientiert zum Testen und Mitmachen. Weitere Informationen zur CMS auf S. 69 und unter www.cms-berlin.de



Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz bei Bauwerkssprengungen

Dipl.-Ing. (FH) Jens Appelt, Dresden

Bei Sprengungen im Allgemeinen und bei Sprengungen von großen Objekten wie dem „Weißen Riesen“ in Duisburg im Besonderen steht die Sicherheit bei der Durchführung der Arbeiten im Fokus aller beteiligten Firmen und Behörden. Der folgende Beitrag nennt wichtige Aspekte zum Thema Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz, die bei Bauwerkssprengungen zu beachten sind.

Nur durch eine enge und zielorientierte Zusammenarbeit aller Beteiligten, so wie es im vorhergehenden Beitrag zur Sprengung des „Weißen Riesen“ in Duisburg beschrieben wurde, sind Abbruchprojekte mit außergewöhnlichem Umfang und speziellen Aufgabenstellungen erfolgreich realisierbar. Speziell beim Einsatz der Sprengtechnik sind dabei eine sorgfältige Planung und die gewissenhafte Vorbereitung Grundlage für eine schadenfreie Durchführung der Abbrucharbeiten.

Im Mittelpunkt der Ermittlung der erforderlichen Schutzmaßnahmen steht die gemäß Technischer Regel Sprengarbeiten (SprengTR 310) geforderte „Beurteilung der Gefährdungen“. Diese umfasst neben den Inhalten der Gefährdungsbeurteilung nach Arbeitsschutzgesetz zusätzlich die Betrachtung von Gefährdungen für Dritte und von Sachgütern. Im Rahmen der Beurteilung von Gefährdungen ist weiterhin zu berücksichtigen, dass Sprengmittel in die Verfügungsgewalt unberechtigter Personen gelangen könnten. Hiergegen sind ebenfalls entsprechende Maßnahmen festzulegen und durchzuführen.

Wesentliche bei Bauwerkssprengungen auftretende Gefährdungen sind z.B.:

- Lärm,
- Staub,
- Streuflug,
- Sprengerschütterungen,
- unzeitige Zündung,
- Versager,
- Sprengschwaden,
- Hautkontakt mit den oder inhalative Aufnahme von in Sprengstoffen gegebenenfalls enthaltenen Sprengölen und aromatischen Aminverbindungen,
- Einwirkung elektromagnetischer Strahlung von Sendern und Hochspannungsleitungen auf Zündmittel.

Bei der Festlegung der Schutzmaßnahmen gilt die Rangfolge: technische Maßnahmen haben grundsätzlich den Vorrang vor organisatorischen oder personenbezogenen (TOP-Prinzip).












Dokumentationen und Unterweisung

Die bereits genannte Beurteilung der Gefährdungen, die festgelegten Maßnahmen und deren Wirksamkeitskontrolle sind schriftlich zu dokumentieren.

Für den Umgang mit Maschinen, Geräten, Gefahrstoffen (z.B. Sprengmittel) und für verschiedene Arbeitsverfahren hat der Unternehmer Betriebsanweisungen in Schriftform zu erstellen.

Das Sprengstoffrecht fordert eine umfassende Planung und Dokumentation von

Abb. 1: Betriebsanweisung

Nummer: 01-19 BETRIEBSANWEISUNG Betrieb: XXX Bearbeitungsstand: 01.01.19 Sprengarbeiten		
Arbeitsplatz/Tätigkeitsbereich: Anwesende bei Sprengarbeiten		
1. ANWENDUNGSBEREICH		
Sprengarbeiten / Bauwerkssprengung		
2. GEFAHREN FÜR MENSCH UND UMWELT		
	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Gefährdungen: Streuflug, Sturz, Absturz • Gefahrstoffe: Einatmen von Sprengschwaden, Staub, Kontakt mit Sprengstoffen • Explosionsgefährdung: Umgang mit Sprengstoff, unzeitige Zündung, Versager • Physikalische Gefährdung: Lärm beim Bohren, Explosionsknall 	
3. SCHUTZMAßNAHMEN UND VERHALTENSREGELN		
   	<ul style="list-style-type: none"> • Bekanntgabe der Sprengsignale durch Aushang. Es bedeuten: 1. Sprengsignal = ein langer Ton „Sofort in Deckung gehen!“ 2. Sprengsignal = zwei kurze Töne „Es wird gezündet!“ 3. Sprengsignal = drei kurze Töne „Sprengung ist beendet oder unterbrochen!“ • Weisungen des Sprengberechtigten sind zu befolgen. • Verwendungsanleitungen der Sprengmittelhersteller beachten • Beim Umgang mit Sprengstoffen und Zündmitteln gilt innerhalb eines Bereichs von 25 m: - Rauchverbot - kein offenes Licht oder Feuer verwenden - keine Schweiß- und Schneidarbeiten ausführen. • Mobiltelefone und Sprechfunkgeräte innerhalb eines Bereichs von 2 m um Zünder bzw. Bestandteile der Zündanlage ausschalten. • Verkehrswege frei und sicher begehbar halten. • Absturzsicherungen an Arbeitsplätzen und Verkehrswegen nicht entfernen • Absperrung erst auf Anordnung des Sprengberechtigten aufheben. • Nach dem ersten Sprengsignal Deckung aufsuchen bzw. den Sprengbereich verlassen. Dies gilt auch für Sprengberechtigte. • Erst nach dem dritten Sprengsignal die Deckung wieder verlassen. • Sprengstellen erst nach Abzug der Spreng- und Staubschwaden und nach Freigabe durch den Sprengberechtigten betreten. • Gefundene Sprengstoffe, Sprengzünder, Sprengkapseln, Sprengverzögerer oder Sprengschnüre nicht berühren. Sprengberechtigten benachrichtigen. Fundstelle beaufsichtigen. • Persönliche Schutzausrüstung, insbesondere Helm, benutzen. 	   
4. VERHALTEN BEI STÖRUNGEN		
<ul style="list-style-type: none"> • Sprengberechtigten und Aufsichtführenden sofort informieren. 		
5. ERSTE HILFE		
	<ul style="list-style-type: none"> • Ersthelfer heranziehen • Notruf: 112 • Unfall melden • Durchgeführte Erste-Hilfe-Leistungen <u>immer</u> im Verbandbuch eintragen. 	
Datum: _____ Nächster Überprüfungstermin: _____		
Unterschrift: _____ Unternehmer/Geschäftsleitung		

Sprengarbeiten. Dazu gehören u.a. Bohr-, Lade und Zündpläne, Lademengenberechnungen sowie Sicherungs-/Absperrepläne.

Die Unfallverhütungsvorschrift „Bauarbeiten“ (DGUV Vorschrift 38; alt BGV C22) schreibt für Bauwerkssprengungen die Erstellung einer schriftlichen Abbruchanweisung vor. In ihr sind neben konstruktiven Besonderheiten, Umfang und Reihenfolge der Arbeiten auch alle erforderlichen sicherheitstechnischen Einrichtungen und Maßnahmen zu nennen. Dazu gehören u.a. auch Angaben zu Absturzsicherungen an Arbeitsplätzen und Verkehrswegen.

Alle Beschäftigten sind über die für sie relevanten Verhaltensregeln, welche sich aus den o.g. Punkten ergeben, zu unterweisen. Diese Unterweisungen sind ebenfalls schriftlich zu dokumentieren.

Gesundheitsgefahren

Die bei Bauwerkssprengungen überwiegend eingesetzten gelatinösen Sprengstoffe enthalten Sprengöle (Nitroglycol, Nitroglycerin). Diese Stoffe sind hautresorptiv, d.h. sie werden bei Hautkontakt direkt in den Organismus aufgenommen.

Durch ihre hohe Flüchtigkeit besteht zudem die Gefahr der Inhalation. Bereits eine geringe Aufnahme von Nitroester kann durch deren gefäßerweiternde Wirkung Blutdrucksenkung, Kopfschmerzen, Übelkeit und Abgeschlagenheit hervorrufen.

Bei Bauwerkssprengungen besteht aufgrund der hohen Anzahl von Ladungen und der meist erforderlichen manuellen Teilung von Patronen beim Ladevorgang grundsätzlich die Gefahr des Hautkontaktes mit Sprengstoff. In der Gefährdungsbeurteilung sind entsprechende Maßnahmen festzulegen, wie das Tragen geeigneter Schutzhandschuhe (z.B. aus Nitrilkautschuk) sowie die arbeitsmedizinische Vorsorge für Sprengberechtigte und Hilfskräfte.

Die Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) fordert bei hautresorptiven Gefahrstoffen und wenn eine Gesundheitsgefährdung durch Hautkontakt nicht ausgeschlossen werden kann eine Pflichtvorsorge vor Aufnahme der Tätigkeit und anschließend in regelmäßigen Abständen. Relevante Gefahrstoffe, die in gelatinösen Sprengstoffen enthalten und laut Anhang der ArbMedVV zur Pflichtvorsorge führen sind:

Rechtliche Grundlagen und Informationen zu Sprengarbeiten

- Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe (SprengG)
- 1.–3. Verordnung zum SprengG
- Arbeitsschutzgesetz
- Arbeitsstättenverordnung
- Betriebssicherheitsverordnung
- Gefahrstoffverordnung
- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung
- PSA-Benutzungsverordnung
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge
- DGUV Vorschrift 38 und 39 „Bauarbeiten“
- SprengTR 310 „Sprengarbeiten“
- DGUV Regel 101-603 „Branche Abbruch und Rückbau“
- Verwendungsanleitungen, Technische Datenblätter und Sicherheitsdatenblätter der Sprengmittelhersteller



Stand F-Süd-S116

BESUCHEN SIE UNS!



Innovations- & Unternehmerpreis
Landkreis Göppingen | 2019



Weitere Details
zur WDS 530

Tel.: +49 (0) 7161 2005 0
info@schwamborn.com
www.schwamborn.com



Made in Germany

...mit uns machen Sie Boden gut!

HANDARBEIT WAR GESTERN! DIE NEUE WDS 530

» Professionelle
Schleiftechnologie mit
überragender Flächenleistung für das Entschichten,
Sanieren und Gestalten
von Wänden und Decken

- Aromatische Nitro- und Aminoverbindungen,
- Glycerintrinitrat und Glykoldinitrat (Nitroglycerin/Nitroglykol).

Die bei der Umsetzung von Sprengstoffen entstehenden Sprengschwaden enthalten u.a. gesundheitsschädigende Stickoxide (NO, NO₂) und Kohlenmonoxid (CO). Bei Sprengungen im Freien ist i.d.R. die Einhaltung einer entsprechenden Wartezeit (vollständiger Abzug der Schwaden) bis zum Betreten der Sprengstelle ausreichend.

Staubentwicklung mindern

Ein sichtbares Zeichen einer Bauwerksprengung ist die beim Einsturz des Bauwerkes entstehende Staubwolke. Diesem Ereignis kann mit verschiedenen Möglichkeiten zur Staubreduzierung begegnet werden. In der Praxis haben sich u.a. wassergefüllte Behälter oder Schläuche, deren Inhalt mittels Sprengladungen während des Einsturzvorganges vernebelt werden, Wasserfontänen aus Strahlrohren der Feuerwehr oder spezielle Systeme zur Staubbindung bewährt. Bei der Sprengung des Weißen Riesen brachte die Duisburger Feuerwehr ca. 35 m³ Wasser pro Minute mittels umlaufend angeordneter Strahlrohre in die Luft.

Belastender als die Staubentwicklung unmittelbar nach der Sprengung ist für die Beschäftigten die Staubeinwirkung bei den der Sprengung vorausgehenden Tätigkeiten. Für fast jede Bauwerkssprengung sind umfangreiche Bohrarbeiten für die Einzelladungen erforderlich. Ob Mauerwerk oder Beton – bei diesen Arbeiten entstehen mineralische, quarzhaltige Stäube. Tätigkeiten, bei denen Beschäftigte

alveolengängigen Quarzstäuben ausgesetzt sind, werden als krebserzeugend eingestuft. Daher gilt nach Gefahrstoffverordnung das Minimierungsgebot. Da technische Maßnahmen grundsätzlich Vorrang vor Einsatz von persönlicher Schutzausrüstung haben, ist bei Bohrarbeiten auf eine wirkungsvolle Absaugung und/oder Einsatz von Nassverfahren zu achten. Positivlisten für staubarme Bearbeitungssysteme (z.B. Bohrhämmer) bietet die BG BAU-Datenbank unter: www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/staub/staubarme-bearbeitungssysteme/

Über ihr Programm „Arbeitsschutzprämien“ fördert die BG BAU für Mitgliedsbetriebe u.a. die Anschaffung von Arbeitsmitteln zur Staubreduzierung. Dazu gehören Bau-Entstauber, Absaugbohrer und Handmaschinen im Bauhandwerk mit Absaugung. Weitere Informationen unter: www.bgbau.de/service/angebote/arbeitschutzpraemien/

Bei der Vorbereitung einer Bauwerkssprengung kommen eine Vielzahl von Maschinen und Geräten mit einer erheblichen Lärmbelastung zum Einsatz. Dazu gehören u.a. Bohrhämmer, Steinsägen, und Abbruchhämmer. Bereits ab einem Tageslärmmexpositionspegel von 80 dB(A) besteht eine Gefährdung für das menschliche Gehör. Ab einem Tageslärmmexpositionspegel $L_{EX,8h} = 85$ dB(A) bzw. einem Spitzenschalldruckpegel $L_{pC,peak} = 137$ dB(C) ist dafür zu sorgen, dass Gehörschutz von den Beschäftigten getragen wird. Erfahrungsgemäß lässt sich durch technische und organisatorische Maßnahmen der Lärmpegel bei den genannten Maschinen nicht unter diesen Grenzwert senken, so dass das Tragen von Gehörschutzmitteln unverzichtbar ist.

Abb. 2a und b: System zur Staubbindung – Beim Einsatz ist dafür zu sorgen, dass der Gefahrenbereich um dieses System gesperrt bzw. eindeutig gekennzeichnet ist



Qualifikation

Die erforderliche Qualifikation des Sprengberechtigten und die Bedingungen zur persönlichen Eignung regelt das Sprengstoffrecht. Sprengungen von Bauwerken dürfen nur von Sprengberechtigten ausgeführt werden, die aufgrund eines Erlaubnis- oder Befähigungsscheines nach Sprengstoffgesetz dazu berechtigt sind. Auf der Baustelle ist der Sprengberechtigte allein verantwortlich und weisungsberechtigt.

Der Umgang mit Sprengmitteln ist nur dem Sprengberechtigten und den von ihm eingesetzten Hilfskräften gestattet. Die Hilfskräfte müssen unter ständiger Aufsicht von Sprengberechtigten stehen.

Zündung

Ein Nachteil der seit Jahrzehnten verwendeten elektrischen Zündung ist deren Empfindlichkeit gegenüber Fremdelektrizität. Einwirkungen von Hochfrequenzenergien (Sendeanlagen), Freileitungen, Leitungen elektrischer Bahnen u.ä. können eine Zündung auslösen. Die Details werden in den Anhängen T-10 und T-11 der SprengTR 310 genannt. Hier finden sich auch Angaben zu Mindestabständen von auf Baustellen üblichen Sendern, wie z.B. Mobiltelefone und Sprechfunkgeräte. Um u.a. die vorgenannten Risiken weitgehendst auszuschließen kamen am Weißen Riesen in Duisburg nichtelektrische Zünder in Kombination mit einer elektronischen Rahmenzündung zum Einsatz.

Eine weitere mögliche Fremdelektrizitätseinwirkung besteht durch Blitzschlag. Diese Gefährdung existiert unabhängig vom gewählten Zündsystem. Da sich der Ladevorgang bei Bauwerkssprengungen über mehrere Tage erstrecken kann, ist bereits im Vorfeld das Verhalten bei eventuell aufziehendem Gewitter und der damit verbundenen Gefahr eines Blitzeinschlages zu bedenken. Gegebenenfalls sind Sicherungs- und Absperurmaßnahmen solange zu realisieren bis keine Gefahr mehr besteht.

Sprengbereich

Der Sprengbereich umfasst i.d.R. einen Radius von 300 m um die Sprengstelle. Ist mit einem größeren Streubereich zu rechnen, muss der Radius vergrößert werden. Bei Bauwerkssprengungen ist aufgrund örtlicher Platzverhältnisse häufig eine deutliche Reduzierung des Sprengbereiches erforderlich. Dabei ist jedoch sicherzustellen, dass Personen und Sachgüter nicht gefährdet werden. Dies ist in der Beurteilung der Gefährdungen darzulegen.

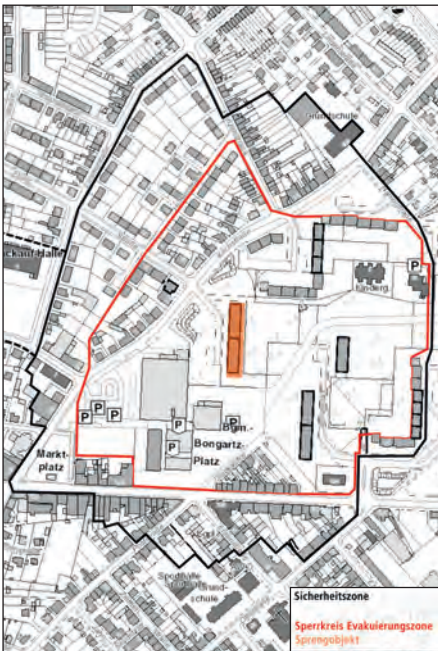


Abb. 3: Absperrbereich

Am Weißen Riesen verlief der festgelegte Sprengbereich in einem Abstand von 160–180 m um das Sprengobjekt. Der den Straßenverläufen angepasste Absperrbereich wurde teilweise deutlich erweitert. Ca. 70 Absperrposten waren im Einsatz. Aufgrund des verkleinerten Sprengbereiches mussten zahlreiche besondere Schutzmaßnahmen im nahen Umfeld der Sprengung getroffen werden. Neben der primären Abdeckung der einzelnen Sprengladungen wurde die Fassade in Höhe der Sprengerebenen umlaufend mit schwerem

Textilvlies (800 g/m²) abgehängt. Diese Maßnahme reduziert den Streuflug deutlich. Zusätzlich wurde um die Abbruchstelle ein ca. 3 m hoher Begrenzungswall angelegt. Die innerhalb dieses Bereiches liegenden Versorgungsleitungen wurden mit Stahlplatten und eine Sand-schüttung abgedeckt. Ein Fallbett aus ca. 3 m hohen Sandwällen diente der Reduzierung der Erschütterungen und der Minimierung des Streufluges beim Aufprall. Vollflächig an den Fassaden der nahegelegenen Nachbargebäude angebrachter Textilvlies sorgte für Schutz gegen Staub und Streuflug.

Versager

Trotz größter Sorgfalt beim Herstellen der Zündanlage besteht bei der Vielzahl der Ladungen (Weißer Riese ca. 1.650 Zünder) i.d.R. ein gewisses, wenn auch geringes Restrisiko, dass einzelne Ladungen nicht gezündet werden. Streuflug oder einsetzende Bewegungen des Gebäudes können Zünderdrähte, -schläuche oder Spreng-schnüre abschlagen oder abscheren. In der Folge finden sich im Haufwerk nicht um-gesetzte Sprengstoffe und Zündmittel. Die SprengTR 310 gibt das Verhalten bei „Ver-sagern“ vor. Grundsätzlich empfiehlt sich in Problemfällen die Hinzuziehung eines Sprengsachverständigen.

Autor:
Dipl.-Ing. (FH) Jens Appelt
BG BAU Prävention

Versager und deren Beseitigung

(Auszug aus SprengTR 310)

- Werden Versager im Haufwerk vermutet, darf dieses nur unter Einhaltung besonderer Sicherheitsmaßnahmen weggeladen werden (z.B. Einsatz eines Ladegerätes mit splittergeschützter Fahrerkabine, vorsichtiges Wegladen, verstärktes Beobachten).
- Der Sprengberechtigte hat Versager unverzüglich zu beseitigen. Falls er Versager nicht unverzüglich beseitigen kann, hat er diese auffällig zu kennzeichnen und zu sichern. Er hat dies zu dokumentieren.
- Gefundene Sprengstoffe, Zündmittel und Anzündmittel sind dem Sprengberechtigten unverzüglich anzuzeigen. Die Fundstelle ist zu beaufsichtigen und vom Sprengberechtigten auf weitere Versager hin zu untersuchen.

Rückbau eines 225-m-Schornsteins in Jena

Mit Spezialabbruchgeräten Schritt für Schritt auf 20 m

Mit seinen 225 m galt der Schornstein der Thüringer Energie AG (Teag) als das höchste Bauwerk in Thüringen. Der ehemalige Schornstein auf dem Gelände des Heizkraftwerkes in Jena wurde nun rückgebaut, um Raum für umweltfreundliche, moderne Energietechnologien zu schaffen. Auf dem Rückbaugelände soll eine Maschinenhalle für sechs große emissionsarme Gasmotoren mit einer Gesamtleistung von ca. 60 MW elektrischer Leistung errichtet werden. Das Fundament des rückgebauten Schornsteins trägt künftig einen effizienzsteigernden Wärmespeicher.

Mit dem Rückbau wurde die Firma MB Spezialabbruch GmbH & Co. KG aus Südtüringen beauftragt, welche seit mehr als 25 Jahren im Bereich des Spezialabbruchs tätig ist und sich auf den Einsatz maßgeschneiderter, innovativer Abbruchtechnologien spezialisiert hat.

Vorbereitungsphase

Zunächst wurden im Rahmen der ersten Phase grundlegende, vorbereitende Arbeiten am und im Schornstein durchgeführt, wie beispielsweise die Installation einer geeigneten und zertifizierten Höhenzugangstechnik in Form einer Klettermastbühne sowie die Errichtung einer geeigneten Montageplattform auf dem Schornsteinquerschnitt in der Höhe. Im Rahmen einer umfassenden Schadstoffsanierung wurden Innenfutter und Dämmmaterial entfernt und im Anschluss ordnungsgemäß entsorgt. Ein bedeutender Faktor im Zuge dieser Arbeiten ist die Staubentwicklung, die durch den Aufprall der ausgebauten Materialien auf den Boden im Inneren des Schornsteins entsteht. Um

den Austritt des Staubes aus der Öffnung am Schornsteinboden in die Umgebung zu verhindern, setzte die Firma MB Spezialabbruch eine eigens hierfür konzipierte Spezialentwicklung – das Hydroschild – ein.

Des Weiteren wurden vorab Maßnahmen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes durchgeführt, wie etwa ein umfassendes Briefing und die genaue Abstimmung vor Arbeitsbeginn, die vorherige Simulation kritischer Situationen sowie die Einweisung und Schulung aller Mitarbeiter. Damit verbunden war auch die Frage, welche Einwirkungen der Abbruchprozess auf Bauwerk und Umfeld hat, z.B. ob es zu Gefährdungen durch herabstürzende Teile beim Abbruch sowie zu temporärer Lärm- und Staubbelastung kommen kann. Dementsprechend wurde darauf geachtet, dass Gefahrenbereiche abgesperrt und gekennzeichnet sind und dass Verkehrs- und Fluchtwege freigehalten wurden. Darüber hinaus wurde auch eine Abbruchanweisung für dieses Vorhaben erstellt.

Rückbau per Drivebreaker und Spinnenbagger bis auf 20 m

Die darauffolgende Rückbauphase dient dem Abbruch des Schornsteinaußenmantels. Hierzu wurde ein Spezialabbruchgerät, der sog. Drivebreaker, in Einzelteilen auf die Anfangshöhe des Schornsteins gebracht, nachdem entsprechende Vorarbeiten durchgeführt wurden. Der Drivebreaker ermöglicht den spiralförmigen Rückbau von Schornsteinen mit Durchmesser von 4 bis 20 m. Das Gerät liegt definiert auf drei Punkten unmittelbar in der Abbruchzone. Diese Auflagepunkte bestimmen seine Aufstandsebene. Eine hori-



Abb. 1: Der Schornstein mit Höhenzugangstechnik und Montageplattform in der Höhe (Foto: Kai Mudra, Ostthüringer Zeitung)

zontale Verschiebung wird durch Spur scheiben verhindert. Bedient wird er via Funkfernsteuerung durch geschultes Bedienpersonal. Mittels des am Ausleger befestigten Anbaugerätes wurde der Schornsteinrand sukzessiv abgetragen. Während des Abbruchprozesses bewegte sich der Drivebreaker auf den Rädern seiner Unterkonstruktion sowie durch die Steuerung der Höhe der Auslegerbeine in das ausgebrochene, tiefere Niveau und somit der Abbruchstelle permanent hinterher. Das hierbei gelöste Abbruchmate-

Abb. 2: Der Drivebreaker wird per Funkfernsteuerung bedient und ermöglichte den Rückbau des Schornsteins von 225 bis 85 m Höhe (Foto: Kai Mudra, Ostthüringer Zeitung)



rial fiel ins Innere des Schlotes und wurde in regelmäßigen Abständen daraus entfernt. Durch den elektrisch betriebenen Drivebreaker wurde der Schornstein auf eine Höhe von 85 m zurückgebaut.

Da die Betondicke des Schornsteins mit abnehmender Bauwerkshöhe zunahm, kam bei einer Höhe von 85 m ein zweites, leistungsstärkeres Spezialabbruchgerät zum Einsatz: der Spinnenbagger. Dieser ist mit einem Abbruchhammer ausgerüstet und sorgt dafür, dass der so abgetragene Beton vom Schornsteinaußenmantel nach innen fällt. Die Arbeitsweise dieses Abbruchgerätes entspricht im Wesentlichen der des Drivebreakers. Der Unterschied besteht hauptsächlich in Größe und Gewicht des Spinnenbaggers, welche diesem eine höhere Reichweite und Leistung ermöglichen. Das eingesetzte Abbruchgerät verfügt über sechs getrennt steuerbare, höhenverstellbare Beine, welche die unterschiedlichen Niveaus der Abbruchkante während des Prozesses ausgleichen konnten. Die Operatoren befanden sich während des Arbeitsprozesses auf der Klettermastbühne, welche, dem Abbruchfortschritt folgend, ebenfalls schrittweise zurückgebaut und somit an das Abbruchniveau angepasst



Abb. 3: Ab 85 bis 20 m Höhe kam der Spinnenbagger zum Einsatz

wurde. Mit dieser Technik wurde der Schornstein auf ca. 20 m Höhe abgetragen. Anschließend wurde der Spinnenbagger mit einem Mobilkran vom Restbauwerk abgehoben.

Finaler Rückbau mit Baggerabbruchtechnik

Der finale Rückbau des noch verbleibenden etwa 20 m hohen Stahlbetonschornsteins erfolgt mit Hilfe konventioneller Baggerabbruchtechnik. Der beim Abbruch angefallene Beton wird noch vor Ort aufbereitet und weiterverwertet.

Fazit

Spezialabbruchverfahren wie diese stellen alle Beteiligten vor besondere Herausforderungen im Bereich der Planung und Ausführung der Arbeiten. Höchste Priorität hat hierbei die Erlangung eines Maximums an Personen- und Verfahrenssicherheit. Im Vorfeld wurden deshalb alle Teilprozesse genau hinsichtlich Sicherheit und Gesundheit analysiert, um geeignete Maßnahmen der Prävention festzulegen.

Anne Mittelsdorf
MB Spezialabbruch GmbH & Co. KG



Maßlos bei der Leistung, sparsam im Verbrauch!

Was unsere neuen 6- bis 10-Tonnen-Bagger mit einer Tankfüllung wegarbeiten, ist einzigartig. Lernen Sie gleich alle Vorteile kennen auf:

www.wackerneuson.com/6-10t



**WACKER
NEUSON**
all it takes!

Abbruch Explosiv – Fachtagung zu Bauwerkssprengungen



(Foto: Deutscher Abbruchverband e.V.)

Der Deutsche Abbruchverband veranstaltete vom 27. bis zum 28. Juni 2019 in Köln erstmalig eine Fachtagung zu Bauwerkssprengungen. Die Teilnahme von ca. 100 Fachtagungsbesuchern zeigte, dass Behördenvertreter und andere Beteiligte der Branche ein großes Interesse am Thema „Abbruchsprengungen“ haben. Die Initiative zu dieser Fachtagung kam vom gemeinsamen Fachausschuss „Sprengtechnik“ des Deutschen Abbruchverbandes und des Deutschen Sprengverbandes e.V. Bauwerkssprengungen sind ein seit Langem bewährtes Spezialverfahren für Abbrucharbeiten. Schornsteine, hohe Bauwerke können mit diesen Verfahren i.d.R. sicher, kostengünstig und schnell abgebrochen werden.

Die Fachtagung beinhaltete 13 Vorträge zum Thema Bauwerkssprengungen. Zur Fachtagung gehörte eine begleitende Fachausstellung, in welcher Aussteller ihre Produkte und Dienstleistungen rund um das Thema Bauwerkssprengungen dem anwesenden Fachpublikum präsentierten.

Walter Werner als Initiator des Europäischen Sprengvortrages gab in seinem Vortrag einen Überblick über Bauwerkssprengungen in verschiedenen Ländern in Europa.

Dr. Rainer Melzer als der führende Abbruchstatiker und Sachverständiger für Einsturzverhalten, Erschütterungen und Schäden beim Abbruch von Bauwerken hielt mehrere Vorträge. Anschaulich referierte er über Fragen der Sprengtechnik und Sprengstrategien. Martin Hopfe als Vorsitzender des Fachausschusses „Sprengtechnik“ und Mitglied des RAL-Gütezeichens sprach zum Thema Qualitätsmanagement in der Form des RAL-Gütezeichens. Der Sprengunternehmer Eduard Reich berichtete in seinem Vortrag über das bisher höchste gesprengte Haus in Europa, dem AFE Hochhaus in Frankfurt am Main im Jahre 2014. Der Vortrag von Andre M. Schewcow von der Deutschen Sprengunion GmbH beschäftigte sich mit der Trilogie eines Kraftwerkabbruches. In einem weiteren Baustellen-



bericht stellte der Sprengunternehmer Martin Hopfe von der Thüringer Sprenggesellschaft die Sprengung der 770 m langen Sinntalbrücke vor. Die Tagungsteilnehmer lobten den hohen Praxisbezug der Fachtagung. Gerd Vogel als sog. „Zünderpabst“ sowie Sachverständiger für Sprengarbeiten und Zündtechnik referierte zum Thema „Sicher zünden beim Abbruch – gewusst wie“ sowie zu Fragen zum Absperrn von Gefahrenbereichen bei Bauwerkssprengungen.

Dr. Melzer und Walter Werner erörterten Fragen bei misslungenen Sprengungen und bei unerwarteten Ereignissen. Abschließend bereicherten mehrere Videoclips zu Bauwerkssprengungen die Fachveranstaltung. Eine Abendveranstaltung am ersten Tagungstag rundete die erfolgreiche Veranstaltungspremiere ab.

Dipl.-Ing. Günter Eisenbrandt
BG BAU Prävention

Deutschland kiloweise ...



nehmen wir Ihnen ab. Natürlich darf's auch ein bisschen weniger und aus dem Ausland sein. Bethel sammelt neue und gebrauchte Briefmarken. Menschen mit Behinderung profitieren davon. Und das schon seit über 100 Jahren.

Briefmarkenstelle Bethel
Quellenhofweg 25, 33617 Bielefeld

20



Neue DGUV Regel 101-603 „Branche Abbruch und Rückbau“

Branchenregel gibt umfassenden Überblick über die Arbeitsschutzbestimmungen bei Abbruch- und Rückbauarbeiten

Wo bauliche und technische Anlagen abgebrochen und zurückgebaut werden, gilt es für die Beteiligten die staatlichen und berufsgenossenschaftlichen Arbeitsschutzbestimmungen einzuhalten, um Arbeitsunfälle sowie arbeitsbedingte Gesundheitsgefährdungen für die Beschäftigten zu vermeiden. Mit der neuen Branchenregel 101-603 „Abbruch und Rückbau“ der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV), Spitzenverband der Berufsgenossenschaften und Unfallkassen, erhalten die Abbruchunternehmer einen umfassenden Überblick über die Arbeitsschutzbestimmungen bei Abbruch- und Rückbauarbeiten. Den möglichen Gefährdungen bei Abbruch- und Rückbauarbeiten werden die entsprechenden Maßnahmen eines wirksamen Arbeits- und Gesundheitsschutzes zugeordnet.

Das Wichtigste zum Arbeits- und Gesundheitsschutz auf einen Blick

Mit den Bausteinen der BG BAU und dem Baustein-Merkheft „Abbruch und Rückbau“ (DGUV-Information 201-013) existiert seit ca. 35 Jahren ein bewährtes Arbeitsschutzinstrument für die Abbruchbranche, welches regelmäßig aktualisiert wird. Die neue Branchenregel „Abbruch und Rückbau“ umfasst in einer übersichtlicheren Form alle durch den Abbruchunternehmer zu beachtenden Arbeitsschutzvorschriften. Im A4-Format hat die Branchenregel ein modernes und übersichtliches Erscheinungsbild. Die Branchenregel haben Fachleute verschiedener Berufsgenossenschaften zusammen mit

Fachleuten aus der Abbruchbranche erarbeitet. Besonders ist die Mitwirkung der Abbruchverbände hervorzuheben. Die Branchenregel soll den Abbruchunternehmer und seinen Verantwortlichen als praxisbezogenes Präventionswerkzeug dienen. Symbole vereinfachen das Auffinden von Informationen. Konkrete Beispiele und Bilder veranschaulichen die Handlungsanweisungen. Checklisten, Prüfprotokolle und Hinweise auf weiterführende Dokumente erleichtern die korrekte Umsetzung der arbeitsschutzrechtlichen Vorgaben.

Einstiegskapitel

Das Kapitel 1 „Wozu diese Regel“ beschreibt kurz den Zweck einer DGUV Regel sowie den Adressaten. Im Kapitel 2 „Grundlagen der Arbeitssicherheit“ werden die grundsätzlichen Aufgaben und



Pflichten des Unternehmers für einen wirksamen Arbeits- und Gesundheitsschutz behandelt. Dazu gehören u.a. die Unternehmerverantwortung und Aufgabenübertragung, die Beurteilung der Arbeitsbedingungen und Dokumentation (Gefährdungsbeurteilung) sowie die Unterweisungspflicht der Beschäftigten.

Die DGUV Regel 101-603 „Branche Abbruch und Rückbau“ kann in der DGUV-Publikationsdatenbank (www.publikationen.dguv.de) oder im Medien-Center der BG BAU (www.bgbau.de/medien) kostenfrei heruntergeladen oder als gedrucktes Exemplar kostenpflichtig (für Mitgliedsbetriebe kostenfrei) bestellt werden.

LUX-top® SDA-Z II

Erster bauaufsichtlich zugelassener Anschlagpunkt für Steildächer

www.lux-top-absturzicherungen.de



Für die Abbruchbranche sind die Anforderungen an die Abbrucharweisung durch den Abbruchunternehmer von hoher Wichtigkeit.

Arbeitsplätze und Tätigkeiten: Gefährdungen und Maßnahmen

Den umfangreichsten Teil der Branchenregel nimmt das Kapitel „Arbeitsplätze und Tätigkeiten: Gefährdungen und Maßnahmen“ ein. Dieses Kapitel ist nochmal unterteilt. Im Unterkapitel 3.1 werden Themen, wie Gefährdungen durch Absturz oder Gefahrstoffe behandelt, im folgenden Unterkapitel 3.2 die Arbeitsmittel, wie Arbeits- und Schutzgerüste oder Maschinen allgemein.

In den folgenden Unterkapiteln werden abbruchspezifische Themen auf jeweils zwei bis drei Seiten behandelt: Dazu gehören die Grundanforderungen an Abbrucharbeiten, Entkernungsarbeiten, maschinelle und manuelle Abbrucharbeiten, Betonbohr- und -sägearbeiten, Demontearbeiten sowie Demontage von technischen Anlagen. Des Weiteren wird auf den Abbruch durch Sprengen, die Aufbereitung von Abbruchmaterialien und die Verladung und den Transport eingegangen.

Alle relevanten staatlichen und berufsgenossenschaftlichen Arbeitsschutzvorschriften sowie die wesentlichen Gefährdungen für die Beschäftigten sind aufgeführt. Maßnahmen beschreiben, wie diese Gefährdungen vermieden bzw. wie diesen Gefährdungen betrieblich begegnet werden kann. Entsprechende Bilder veranschaulichen die Handlungsanleitungen. Der umfangreiche Anhang und die zahlreichen Hinweise/Empfehlungen vervollständigen die Branchenregel.



Abb. 1: Bei Abbrucharbeiten in der Höhe ist auf Absturzrisiko durch Seitenschutz bzw. Fassadengerüst zu achten (Grafik: H.ZWEI.5)



Abb. 2: Um Gefährdungen durch Staub und andere Gefahrstoffe zu vermeiden, sollten beim Abbruch Bohrhammer mit Absaugung eingesetzt werden (Grafik: H.ZWEI.5)

Die schriftliche Abbrucharweisung als wichtiges Arbeitsschutzinstrument

Die im Rahmen der Arbeitsvorbereitung getroffenen Festlegungen des Abbruchunternehmers, insbesondere hinsichtlich der gewählten Abbruchtechnologie, münden in der Erstellung einer schriftlichen Abbrucharweisung. Diese dient der Einweisung und Unterweisung der Beschäftigten auf der Baustelle. Die Abbrucharweisung dokumentiert gegenüber dem Bauherrn, dem Planer, dem Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinatoren (SiGeKo) und den Behörden die Wahl eines geeigneten Abbruchverfahrens sowie die Einhaltung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes, des Umwelt-

schutzes und der Entsorgungsvorschriften. Unter Hinweisen/Empfehlungen sind Hinweise zur Erstellung einer schriftlichen Abbrucharweisung auf Grundlage der Gliederung einer Abbrucharweisung (Baustein C 301 der BG BAU) aufgeführt.

Checkliste Gefahrstoffe in der Bausubstanz

Die im Anhang der Regel enthaltene Liste gibt einen Überblick über die wesentlichen materialbedingten Schadstoffe und deren Fundstellen in Gebäuden und technischen Anlagen. Sie informiert über die Hauptverwendungszeiträume und die bestehenden Arbeitsschutzregelungen.

Hinweise für Abbruchplaner und Bauherrn

Die Branchenregel soll als Erkenntnisquelle auch alle bei Abbruch- und Rückbauarbeiten Beteiligten ansprechen. Unter Hinweisen/Empfehlungen sind Hinweise für Abbruchplaner und Bauherrn enthalten. Der Abbruchunternehmer benötigt für seine Kalkulation und Arbeitsvorbereitung eine ausführliche Informationsbereitstellung und Verrmittlung z.B. von Gebäudeschadstoffen. Aus den Bestimmungen der Baustellenverordnung und anderer Rechtsnormen ergeben sich allgemeine Pflichten des Bauherrn bzw. des Planers. Die Auftragsvergabe von Abbruch- und Rückbauarbeiten sollte nur an geeignete Unternehmer erfolgen. Im Anhang ist unter 4.2 eine Checkliste „Gefahrstoffe in der Bausubstanz“ enthalten.

Dipl.-Ing. Günter Eisenbrandt
BG BAU Prävention



Psychische Eignung von Sicherungspersonal

Ergebnisse des Forschungsprojektes der
Forschungsgesellschaft für angewandte Systemsicherheit und Arbeitsmedizin e.V. (FSA)

Dipl.-Psych. Juliane Manteuffel, Potsdam

Die Forschungsgesellschaft für angewandte Systemsicherheit und Arbeitsmedizin (FSA) hat in den letzten zwei Jahren im Rahmen eines Forschungsprojektes die Tätigkeiten des Sicherungspersonals und die daraus resultierenden psychischen Anforderungen untersucht. Über dieses Projekt wurde bereits in der Ausgabe 6/2018 im BauPortal berichtet. Nun liegt als Ergebnis ein aktualisiertes psychologisches Anforderungsprofil für Sicherungsposten (inklusive Überwachungs-/Absperrposten) und Sicherungsaufsichten vor, welches zu Anpassungen im Bereich der psychologischen Eignungsuntersuchungen sowie des Einstiegsalters führen könnte.

Hintergrund

Die Tätigkeiten des Sicherungspersonals sind mit einer hohen Verantwortung gegenüber den im Gleisbereich arbeitenden Personen verbunden. Das Leben und die Gesundheit aller Akteure im Gleisbereich hängen von der exakten und zuverlässigen Aufgabenerfüllung dieser Beschäftigtengruppe ab. Die Tätigkeiten erfordern daher zwingend den Nachweis der körperlichen und geistigen Eignung, die derzeit mithilfe medizinischer und psychologischer Eignungs- und Wiederholungsuntersuchungen erbracht werden muss. Geregelt ist dies u.a. in der „Vereinbarung über die Anforderungen an die Eignungsuntersuchung von Sicherungspersonal (Sicherungsposten und Sicherungsaufsicht) auf Gleisbaustellen im Verantwortungsbereich der DB“ [1].

Die FSA wurde beauftragt, die dort geltenden Inhalte und Fristen der psychologischen Eignungs- und Wiederholungsuntersuchungen wissenschaftlich zu überprüfen und Empfehlungen zur Beantwortung der folgenden Fragen zu geben:

- Ändert sich die psychische Leistungsfähigkeit im Laufe des Berufslebens und wirkt sich dies auf die Ausführung der Tätigkeiten aus?
- Wenn ja, beruhen diese Änderungen auf Erkrankungen oder Alterungsprozessen, die im Rahmen der regelmäßigen medizinischen Untersuchungen festgestellt werden können?
- Sind für das Sicherungspersonal *anlassbezogene* (nur bei Zweifeln) psychologische Wiederholungsuntersuchungen – wie beispielsweise auch bei den Triebfahrzeugführern – denkbar? Derzeit verlangt die Vereinbarung *anlasslose* Wiederholungsuntersuchungen alle fünf Jahre und nach Vollendung des 62. Lebensjahrs alle zwei Jahre mit dem Ziel „sicherheitsrelevante Auffälligkeiten im Erleben

und Verhalten des Beschäftigten“ zu erkennen.

- Kann das bisherige Eintrittsalter für Sicherungsposten von 21 (festgeschrieben in der DGUV Vorschrift 78) auf 18 Jahre (so geregelt in der für die nichtbundeseigenen Eisenbahnen und die Bahnen nach BOSTrab maßgebenden DGUV Vorschrift 77) herabgesetzt werden?

Das Projekt wird in Kooperation mit der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU), der Unfallversicherung Bund und Bahn (UVB), der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (VBG), der DB AG und der Sicherungsbranche durchgeführt.

Kernstück des Forschungsprojektes

Kernstück des Projektes stellte eine Aufgaben- und Anforderungsanalyse der

Tätigkeiten des Sicherungspersonals dar. Auf diese Weise wurden die Aufgaben, die Sicherungsposten und Sicherungsaufsicht an ihrem Arbeitsplatz zu erfüllen haben, die Merkmale der Tätigkeit, die für die erfolgreiche Erledigung der Tätigkeit bedeutsam sind, sowie die notwendigen kognitiven Fähigkeiten und personenbezogene, außerfachliche Verhaltens- und Eigenschaftsanforderungen, welche die Tätigkeit an das Sicherungspersonal stellt, ermittelt. Ohne diese Kenntnisse wären keine Aussagen zu den Anforderungen und ohne diese keine Aussagen zur Eignung möglich gewesen. Der Fokus der Analyse lag dabei ausschließlich auf der Frage nach der zuverlässigen, sicheren Ausführung der Tätigkeit.

Im Rahmen von Experteninterviews, die mit Vertretern unterschiedlicher Sicherungsfirmen geführt wurden, wurden die personenbezogenen Eignungsanforderun-

Abb. 1: „Klassische“ Sipo-Sicherung



gen an Sicherungsposten und Sicherheitsaufsicht erfragt. Auf diese Weise wurden Anforderungen an das Verhalten bei der Arbeitsausführung, sicherheitskritische Verhaltensweisen sowie relevante Persönlichkeitseigenschaften identifiziert. Die Ergebnisse der Interviews werden im Folgenden auszugsweise dargestellt.

Ergebnisse der Anforderungsanalyse

Sicherheitsrelevantes Verhalten Sipo und Sakra

Auf die Frage, mit welchem Verhalten Sicherungsposten (Sipo) und Sicherheitsaufsichten (Sakra) Unfälle verhindern können, antworteten die Experten:

Unfallverhinderndes Verhalten Sipo:

- Aufmerksam sein
- Beginn der Annäherungsstrecke beobachten
- Rechtzeitig vor Gefahren warnen
- Reaktion der Arbeitskräfte überwachen
- Anhalten von Fahrten in Notsituationen
- Gefahr täglich bewusst machen
- Geben von Signalen
- Anweisungen der Sakra befolgen
- Strikte Einhaltung von Regeln
- Nicht mit Handy spielen

Unfallverhinderndes Verhalten Sakra:

- Umsetzen und Prüfen des Sicherungsplans
- Korrekte Sicherungsplanung
- Überwachung der Sicherung
- Kontrolle/Überwachung der Arbeitskräfte und Sipos
- Hörprobe durchführen
- Einweisen
- Einhaltung der Regeln
- Auf Veränderungen reagieren
- Kommunikation (z.B. sich mit anderen abstimmen)
- Vorhersehen von Gefährdungssituationen
- Treffen der richtigen Entscheidungen
- Aufmerksam sein
- Führungsqualität besitzen
- Flexibel sein

Auf die Umkehrfrage, mit welchem riskanten Verhalten Sipo und Sakra Unfälle verursachen können, antworteten die Experten:

Riskantes Verhalten Sipo:

- Unaufmerksamkeit/Unachtsamkeit (z.B. Ablenkung durch Gedanken, Grübeln, Sorgen, Handy)

- Gleichgültigkeit
- Zu spät/gar nicht warnen
- Den zugewiesenen Platz verlassen, Verlassen der Arbeitsstelle
- Regelwidriges Verhalten
- Routine

Riskantes Verhalten Sakra:

- Inkonsequente/keine Menschenführung
- Nachgeben/kein Durchsetzungsvermögen
- Unaufmerksamkeit
- Unzureichende Planung
- Keine Einweisung durchführen
- Keine Wahrnehmbarkeitsprobe
- Keine Kontrolle der Sicherungsmaßnahme und Sicherungsposten
- Sipo falsch positionieren
- Falsche Beurteilung/Umsetzung der vorgegebenen Sicherungsmaßnahme

Kognitive Anforderungen

Sipo und Sakra

Die Experten wurden anhand einer vorgegebenen Checkliste zu den kognitiven Anforderungen befragt, die die Tätigkeiten des Sicherungspersonals erfordern. Es wurden Fragen zu den unterschiedlichen Formen der Aufmerksamkeit, dem Grad der Komplexität der Tätigkeit, den Anforderungen an die Reaktionsfähigkeit sowie zu den Aspekten der Gefahrenwahrnehmung und Gefahrenkognition gestellt. Die Gefahrenkognition beschränkt sich nicht allein auf die Wahrnehmung der Gefahr, sondern auch auf die Abschätzung der Folgen und die Beurteilung der jeweiligen Konsequenzen der eigenen Handlung [2].

Die Antworten der Experten sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Kognitive Anforderungen an das Sicherungspersonal

Kognitive Anforderungen	Sipo	Sakra
Aufmerksamkeit / Konzentration		
Muss bestimmte Dinge rechtzeitig wahrnehmen.	•	•
Muss etwas/jemanden überwachen.	•	•
Muss die Umgebung nach potenziellen Gefahrenquellen absuchen.		•
Muss die Umwelt/Umweltreize permanent kontrollieren.		•
Muss mehrere Handlungsstränge gleichzeitig beobachten.		•
Muss die relevanten Informationen aus der Gesamtmenge von Umweltreizen herausuchen.		•
Muss die Aufmerksamkeit einer Aufgabe/einem Gegenstandsbereich dauerhaft widmen.	•	
Gefahrenkognition		
Muss Anzeichen für Gefahren/gefährliche Zustände frühzeitig erkennen.	•	•
Muss diese Anzeichen für Gefahren/gefährliche Zustände vorhersehen.		•
Muss Informationen über Gefahren richtig einschätzen bzw. beurteilen.	•	•
Handeln unter Zeitdruck		
Muss Entscheidungen unter Zeitdruck treffen.		•
Logisch-schlussfolgerndes Denken/Komplexität		
Arbeitet in einem komplexen, dynamischen Umfeld, in dem sich die Anforderungen ständig ändern.		•
Muss sich ständig ändernde Anforderungen bei der Durchführung der Aufgaben berücksichtigen.	•	•
Muss mehrere Aufgaben/mehrere Ziele gleichzeitig durchführen/verfolgen.		•
Muss die Situation bewerten und zwischen mehreren Handlungsalternativen entscheiden, was zu tun ist.		•
Die Tätigkeit ist insgesamt eher komplex.		•
Die Tätigkeit ist insgesamt eher einfach.	•	
Muss eher selbständig Entscheidungen treffen.		•
Muss eher Anweisungen umsetzen/durchführen.	•	
Die Tätigkeit bringt situationsabhängig eher neue Erfordernisse mit sich.		•
Die Erfordernisse der Tätigkeit bleiben eher gleich oder ähnlich.	•	
Kommunikation & Auftreten		
Die erfolgreiche Erledigung der Tätigkeit ist von der Kommunikation mit anderen abhängig.		•
Die erfolgreiche Erledigung der Tätigkeit ist vom Auftreten gegenüber Vorgesetzten/Beschäftigten abhängig.		•

Verhaltensanforderungen

Sipo und Sakra

Die Experten wurden ebenfalls anhand einer vorgegebenen Checkliste nach den Anforderungen an das Verhalten befragt, die aus ihrer Sicht wichtig bzw. weniger wichtig für Sipo und Sakra sind. Die Fragen fokussierten auf das konkrete Handeln, d.h. die Art und Weise wie zuverlässig jemand eine Aufgabe bewältigt. Dabei wurde gezielt nach Verhaltensweisen gefragt, die im Zusammenhang mit den Persönlichkeitseigenschaften „Gewissenhaftigkeit“ und „Emotionale Belastbarkeit“ stehen. Die Persönlichkeitseigenschaft Gewissenhaftigkeit umfasst u.a. die Teilaspekte Pflicht- und Regelbewusstsein, Selbstdisziplin, Verantwortungsbewusstsein sowie Zuverlässigkeit. Die Persönlichkeitseigenschaft Emotionale Belastbarkeit umfasst u.a. Selbstsicherheit, Funktionieren unter Belastung und Gelassenheit.

Sowohl für Sipo als auch für Sakra sind nach Aussage der Experten die folgenden Verhaltensanforderungen wichtig:

- Konsequent an der korrekten Erfüllung der Aufgabe festhalten.
- Zuverlässig arbeiten auch ohne Kontrolle von außen.
- Die mit den Arbeitsaufgaben verbundenen Pflichten kennen und diese erfüllen.
- Diesen Pflichten immer auch in schwierigen Situationen nachkommen.
- Sich auch gegen innere und äußere Widerstände an geschriebene und ungeschriebene Regeln des beruflichen Alltags halten.

Für den Sipo erwiesen sich darüber hinaus noch die folgenden Verhaltensanforderungen als wichtig:

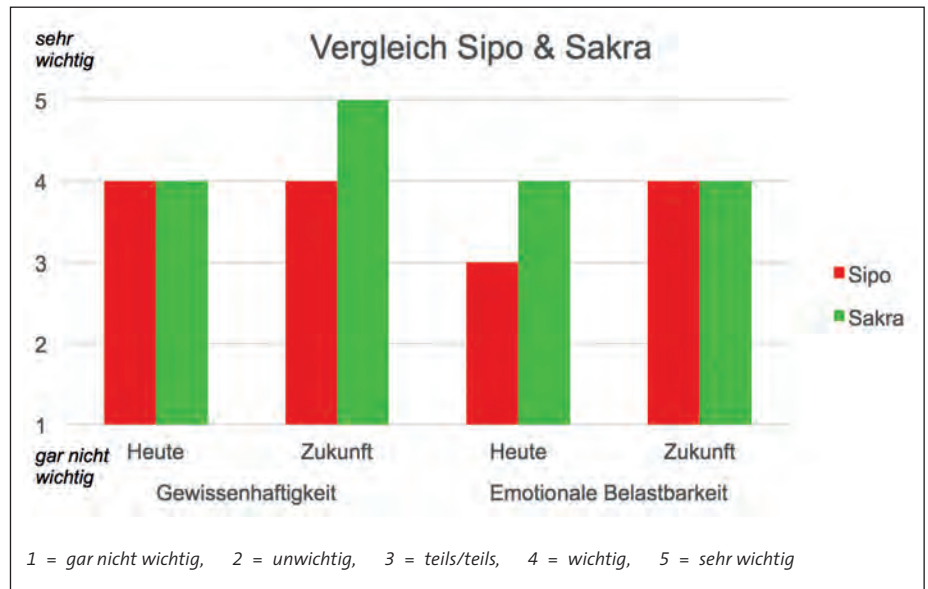


Abb. 2: Gewissenhaftigkeit und Emotionale Belastbarkeit des Sicherungspersonals

- Begonnene Aufgaben trotz störender Einflüsse zu Ende führen.
- Widerstehen können, etwas anderes zu tun als das eigentlich Begonnene.

Für die Sakra erwiesen sich zusätzlich noch die folgenden Verhaltensanforderungen als wichtig:

- In gefährlichen Arbeitssituationen einen kühlen Kopf bewahren und die Übersicht behalten.
- Entscheidungen gut treffen können, auch wenn alles schiefzugehen scheint.
- Aufgaben pünktlich ausführen.

Fasst man die Antworten der Experten auf alle Fragen der Checkliste zu den Verhaltensanforderungen zusammen, so zeigt sich, dass beide Persönlichkeitseigenschaften Gewissenhaftigkeit und Emotionale Belastbarkeit für Sipo und Sakra relevant

sind, wobei die Emotionale Belastbarkeit für Sakra wichtiger zu sein scheint als für Sipo. Diese könnte aber nach Einschätzung der Experten in Zukunft für Sipo wichtiger werden (Abb. 2).

Aktualisiertes psychologisches Anforderungsprofil für das Sicherungspersonal

Fasst man die Ergebnisse der Aufgaben- und Anforderungsanalyse zusammen, so ist für die zuverlässige und sichere Ausführung der Tätigkeit des Sipo von besonderer Bedeutung, dass er aufmerksam ist, sich längerfristig und willentlich auf bestimmte Reize konzentriert, sich nicht ablenken lässt und seine Aufgaben gewissenhaft ausführt. Er muss die Anweisungen der Sakra umsetzen, sich regelgerecht



5. - 8. NOVEMBER 2019
DÜSSELDORF, GERMANY



Halle 7a
Stand C04

Arbeitssicherheit verlangt Wissen

Seit über 40 Jahren erprobtes Schulungsmaterial

RESCH macht's richtig!
www.resch-verlag.com

verhalten und wissen, wie er in kritischen Situationen zu reagieren hat.

Die Sakra hingegen „führt (...) die Sicherungsmaßnahmen (...) verantwortlich durch und hat Weisungsbefugnis gegenüber anderen Personen, die Sicherungsaufgaben durchführen“ [3]. Sie plant, reagiert auf Veränderungen, weist ein, entscheidet und setzt durch. Die Sakra muss einen Überblick über die gesamte Situation haben, sie muss Informationen über mögliche Gefahren frühzeitig erkennen und diese beurteilen. Sie muss sowohl kommunikationsfähig als auch kommunikationsbereit sein, emotional belastbar und sollte ihre Aufgaben gewissenhaft ausführen.

Insgesamt ist die Tätigkeit der Sicherungsaufsicht im Vergleich zur Tätigkeit des Sipo eher komplex und bringt neue Erfordernisse mit sich. Die Tätigkeit des Sipo ist hingegen eher einfach und gleichbleibend. Der Sipo muss die Anweisungen gewissenhaft und zuverlässig umsetzen, die Sakra dagegen selbständig Entscheidungen treffen.

Die hier in Auszügen präsentierten Ergebnisse der Experteninterviews flossen gemeinsam mit den Erkenntnissen einer Literaturrecherche zu den Veränderungen der Leistungsfähigkeit im Alter und den Persönlichkeitseigenschaften in das in Abbildung 3 dargestellte psychologische Anforderungsprofil für Sicherungsposten und Sicherungsaufsicht ein.

Nicht alle im Anforderungsprofil beschriebenen Aspekte lassen sich über psychologische Eignungsuntersuchungen ermitteln. Kenntnisse über Gefahren und Gefahrenabwehr sowie spezifische Kenntnisse des Regelwerks oder der Bedienung von Warnsystemen etc. und bestimmte Fertigkeiten im Bereich der Kommunikation und Führung können beispielsweise nur durch

bestimmte Qualifizierungsmaßnahmen erworben werden und spielen im Rahmen der Betrachtungen zu den psychologischen Eignungsuntersuchungen keine Rolle.

Grundsätzlich unterscheidet sich das hier präsentierte (neue) Anforderungsprofil in nur wenigen Punkten von dem aktuell gültigen. Beide Profile beinhalten die folgenden Leistungsbereiche:

- Aufmerksamkeit/Konzentration,
- Gedächtnis/ logisch-schlussfolgerndes Denken,
- Reaktionsbereitschaft.

Ein Unterschied zwischen den beiden Profilen ist, dass das neue Profil im Bereich der Aufmerksamkeit zwischen den unterschiedlichen Aufmerksamkeitsformen und den unterschiedlichen Tätigkeitsprofilen von Sipo und Sakra unterscheidet. Sowohl Sipo als auch Sakra müssen aufmerksam handeln, was einen ausreichenden Aktivierungsgrad voraussetzt, damit aus der Vielzahl der Umweltreize die wichtigen und richtigen ausgewählt werden und schnell und zuverlässig auf die ausgewählten Reize reagiert wird. Dabei dürfen sie sich nicht durch irrelevante oder unwichtige Reize ablenken lassen (selektive Aufmerksamkeit). Der Sicherungsposten muss darüber hinaus bestimmte Reize (z.B. den Beginn der Annäherungsstrecke, die Beschäftigten und in Zukunft eventuell vermehrt die Überwachung von Displays o.ä.) über einen längeren Zeitraum beachten. Hierfür muss er die Aufmerksamkeit gezielt mit Anstrengung und bewusster Kontrolle aufrechterhalten. Treten die relevanten Reize selten auf, spricht man von Vigilanz. Mit diesem Begriff wird das Aufrechterhalten eines gleichmäßig hohen Aktivierungsgrades über einen längeren Zeitraum bei geringem Auftreten kriti-

scher Signale (z.B. Fahrt am Beginn der Annäherungsstrecke), also bei großer Monotonie verstanden [4].

Die Sicherungsaufsicht dagegen muss ihre Aufmerksamkeit teilen, d.h. mehrere Reize oder Informationen zur selben Zeit beachten (geteilte Aufmerksamkeit). Sie benötigt also die Fähigkeit, zwei oder mehrere Aufgaben gleichzeitig zu bewältigen.

Ein weiterer Unterschied ist, dass die Reaktionsleistung, die beispielsweise bei Fluglotsen oder Militärpiloten relevant ist, im neuen Anforderungsprofil durch die allgemeine Reaktionsbereitschaft (Alertness) ersetzt wurde. Testet man die Reaktionsleistung, so könnten bereits Millisekunden für die Eignung ausschlaggebend sein, was für die Tätigkeit des Sicherungspersonals praktisch nicht relevant ist. Das Sicherungspersonal dagegen benötigt die Fähigkeit einer kurzfristigen Steigerung der Aufmerksamkeit im Hinblick auf einen Warnreiz (z.B. Fahrt am Beginn der Annäherungsstrecke, ausbleibende Reaktionen der Beschäftigten), die es erlaubt schnell und angemessen zu reagieren. Millisekunden sollten hier keine Rolle spielen.

Ein wesentlicher Unterschied zum aktuell gültigen Anforderungsprofil ist die Hinzu-nahme von Persönlichkeitseigenschaften. In Branchen, bei denen die Ausführung der Tätigkeiten mit einem gewissen Risiko für die Umwelt, die eigene Sicherheit und die Sicherheit Dritter verbunden ist, spielen zunehmend auch Persönlichkeitsfaktoren eine Rolle. Die Norm EN 16704-3 „Fachkenntnisse des Personals bei Arbeiten neben oder in Gleisen“ benennt ebenfalls Persönlichkeitseigenschaften (z.B. Gewissenhaftigkeit, gefühlsbezogene Selbstbeherrschung) als Teil der personenbezogenen Anforderungen der psychischen Eignung.

Zur Feststellung von Zuverlässigkeit erscheinen Persönlichkeitseigenschaften ein adäquateres Eignungskriterium zu sein als das Alter. Ein 18-Jähriger kann durchaus zuverlässiger sein als ein 21-Jähriger. Das Alter sagt im Einzelfall wenig über

Abb. 3: Die unterschiedlichen psychologischen Anforderungsprofile für Sipo und Sakra

Psychologisches Anforderungsprofil	Nein	Ja
Sipo (gestrichelt) Sakra (durchgezogen)		
Aufmerksamkeit / Konzentration		
Alertness (Allgemeine Reaktionsbereitschaft)		
Selektive Aufmerksamkeit		
Geteilte Aufmerksamkeit		
Längerfristige Aufmerksamkeitszuwendung (Daueraufmerksamkeit / Vigilanz)		
Kognitive Fähigkeiten		
Merkfähigkeit / Gedächtnis		
Logisch-schlussfolgerndes Denken		
Kommunikationsfähigkeit (verbale Fähigkeiten)		
Persönlichkeitseigenschaften		
Gefahrenkognition		
Kenntnisse (z.B. Regelwerk, Sicherungsverfahren, bedienen/warten/entstören von Warnsystemen/Warnkomponenten)		
Fertigkeiten (Kommunikation & Führung)		

Abb. 4: Sicherungsposten in der Funktion des Überwachungspostens



bestimmte Persönlichkeitseigenschaften, die körperliche, fachliche sowie psychische Leistungsfähigkeit aus. Ganz unterschiedliche Faktoren (z.B. Ausbildung, Lebensführung, Erfahrungen, Training) können Einfluss auf die Leistungsfähigkeit und Persönlichkeit nehmen. Persönlichkeitstypen hingegen sind bereits bei Jugendlichen bzw. jungen Erwachsenen relativ stabil.

Weiteres Vorgehen

In einem für dieses Jahr vorgesehenen weiteren Projektschritt wird das hier vorgestellte psychologische Anforderungsprofil für das Sicherungspersonal im Hinblick auf den neu hinzugekommenen Bereich „Persönlichkeit“ validiert. Mithilfe der „Validierungsstudie“ soll herausgefunden werden, ob die aus den Erkenntnissen abgeleiteten und dem Anforderungsprofil hinzugefügten Persönlichkeitseigenschaften besser als beispielsweise das Alter eine Vorhersage zuverlässigen Verhaltens zulassen.

Werden im Rahmen dieser Studie Zusammenhänge zwischen Persönlichkeitseigenschaft und Vorgesetztenurteil („Sichere und zuverlässige Ausführung der Tätigkeit“) ermittelt, spräche dies für die Aufnahmen von Persönlichkeitseigenschaften in das Anforderungsprofil des Sicherungspersonals.

Auf Basis des validierten Profils können dann Empfehlungen zu den Inhalten und Fristen der psychologischen Erst- und Wiederholungsuntersuchungen sowie Hinweise zum Einstiegsalter des Sicherungspersonals gegeben werden.

Ableitungen aus den bisherigen Erkenntnissen

- Schon jetzt zeichnet sich ab, dass nicht das Alter, sondern die Erfüllung des Anforderungsprofils entscheidend für die Eignung des Sicherungspersonals ist. Eine Einstiegsaltersgrenze von 21 Jahren könnte im Zusammenhang mit der Anwendung des neuen und validierten psychologischen Anforderungsprofils neu bewertet werden.
- Schon jetzt erscheint der Verzicht von anlasslosen psychologischen Wiederholungsuntersuchungen bis zu einem bestimmten Alter und unter bestimmten Voraussetzungen denkbar, da die ermittelten Leistungsanforderungen – vor dem Hintergrund des Tätigkeitsprofils von Sipo und Sakra – kaum von Alterungsprozessen betroffen sind oder kompensiert werden können. Die Aufmerksamkeit ist allerdings von

zentraler Bedeutung für kognitive Prozesse wie z.B. Problemlösen und Gedächtnis und eine notwendige Voraussetzung für erfolgreiches Handeln des Sicherungspersonals. Schon leichte Hirnschädigungen können zu einer Beeinträchtigung von Aufmerksamkeitsfunktionen führen. Daher müssten im Rahmen der medizinischen Wiederholungsuntersuchungen beispielsweise wesentliche Krankheiten/Störungen, die im Zusammenhang mit Einbußen der Aufmerksamkeit bekannt sind wie z.B. Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitäts-Störung (ADS bzw. ADHS), Depression, Alzheimer-Krankheit, Gehirnschäden nach Gehirnschlag oder Gehirnverletzung überprüft werden.

- Schon jetzt zeigt sich, dass die Qualifikation und das Wissen für die Tätigkeit des Sicherungspersonals mindestens so bedeutsam sind wie die Eignung. Es stellt sich die Frage, ob die derzeitigen Qualifizierungsmaßnahmen zur Aneignung der notwendigen Kompetenzen ausreichend sind. Die vorliegenden Erkenntnisse zu den Anforderungen an das Sicherungspersonal können als Grundlage für Qualifizierungsmaßnahmen herangezogen werden.

Außerdem könnte es sinnvoll sein, im Zusammenhang mit der Frage nach der Attraktivität des Berufs des Sicherungspersonals, das neue Anforderungsprofil mit Gedanken zum Berufsbild der Zukunft zu verknüpfen. Dies könnte sowohl der Nachwuchsgewinnung dienen als auch

das Image und die Akzeptanz des Sicherungspersonals und langfristig die Qualität der Sicherheit im Gleisbereich noch weiter steigern.

Die Kurzversion des hier in Auszügen wiedergegebenen Zwischenberichts zum FSA Projekt „Überprüfung der Kriterien zur psychischen Leistungsfähigkeit des Sicherungspersonals im Gleisbereich“ steht unter www.fsa.de zum Download zur Verfügung.

Literaturhinweise

- [1] Anforderungen an Eignungsuntersuchungen von Sicherungspersonal auf Gleisbaustellen im Verantwortungsbereich der DB, März 2016.
- [2] Wenninger, G. & Hoyos, C.G. (Hrsg.). Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz: Handwörterbuch verhaltenswissenschaftlicher Grundbegriffe. Heidelberg: Asanger, 1996, S. 407.
- [3] DGUV Regel 101-024 „Sicherungsmaßnahmen bei Arbeiten im Gleisbereich von Eisenbahnen“, Abschnitt 2.3.
- [4] Niemann, H. & Gauggel, S. (2010). Störungen der Aufmerksamkeit. In: Neuro-Rehabilitation. Ein Praxisbuch für interdisziplinäre Teams. P. Frommelt & H. Lösslein (Hrsg.). Springer Verlag. S. 146.

Autorin:
Dipl.-Psych. Juliane Manteuffel, Potsdam
Forschungsgesellschaft für angewandte
Systemsicherheit und Arbeitsmedizin e.V. (FSA)



Ihre „Werkzeugkiste“ für die Arbeitsschutzorganisation in Unternehmen der Bauwirtschaft als Einzelplatz- oder Netzwerkfassung.

- **BG BAU-Wegweiser mit Arbeitsschutz-Organisation** inkl. Verwaltung von Schulungen und Unterweisungen, Vorsorgen und Eignungsuntersuchungen, Arbeitsmitteln und PSA, Gefahrstoffkataster, **Gefährdungsbeurteilung, SIGE-Plan**, Unterlage für spätere Arbeiten, Terminerinnerung, Unfallstatistik, AMS-BAU, SCC-Mitarbeiterfragenkatalog u.v.m.
- **Vorschriften und Regelwerke** mit Berufsgenossenschaftlichen und staatlichen Regeln, inkl. Bausteinen, Muster-Betriebsanweisungen, Unterweisungshilfen, Formularen, Prüflisten.
- **Symbolbibliothek** mit Symbolen aus den Bereichen Arbeitsschutz, Brandschutz und StVO.

Sicher ist sicher!

Kompendium Arbeitsschutz – Die Toolbox der BG BAU

Aus Unfällen lernen mit Unfallschilderungen zum Zusammenstellen von Präsentationen. **E-Learning** Software zur Fortbildung im Kanalbau und von befähigten Personen für die Gerüstbenutzung.

Das Kompendium Arbeitsschutz ist ausschließlich zu beziehen über: Jedermann-Verlag GmbH, Postfach 10 31 40, 69021 Heidelberg, Tel.: 06221/1451-0, Fax: 06221/27870, E-Mail: verkauf@jedermann.de

Die DVD ist für Mitgliedsbetriebe der BG BAU zum Preis von nur 47,- € erhältlich (Update 30,- €). Der Preis für andere Interessenten beträgt 200,- € (Update 95,- €). Die angegebenen Preise verstehen sich zzgl. MwSt. und Versandkosten, die Update-Ermäßigung gilt nur für die jeweilige Vorversion.

Netzwerkfassung und Schulungslizenzen auf Anfrage.
www.jedermann.de/download/BG-BAU-Wegweiser19-Demo.exe

Die Zukunft der Festen Absperrung

Klappbare Einrichtung reduziert Personaleinsatz und erhöht Sicherheit der Beschäftigten

Axel Scherer, Großbeeren

Feste Absperrungen sind Zäune für den Gleisbereich spurgebundener Verkehrssysteme, die den Beschäftigten daran hindern, versehentlich in den Gefahrenbereich befahrener Gleise zu gelangen. Diese Absperrungen versehen seit ca. 1995 in unterschiedlichen Varianten ihren Dienst an den Gleisen der deutschen und internationalen Eisenbahninfrastruktur. Lange Zeit haben in diesem Bereich kaum Innovationen stattgefunden, nun aber bringen die Anforderungen der DIN EN 16704 und der Ruf nach lärmindernden Maßnahmen auf Bauvorhaben der Eisenbahninfrastruktur die Branche in Bewegung.

Die Feste Absperrung (FA) ist seit ca. 25 Jahren integraler Bestandteil der Sicherung von Bauvorhaben in der Bundesrepublik Deutschland und international. Sie trennt den Bereich, in dem die Arbeiten im Fahrweg oder anderen Gewerken stattfinden, von jenem, in welchem Züge fahren und verhindert somit auf äußerst effiziente Weise das unbeabsichtigte Hineingeraten in den Gefahrenbereich befahrener Gleise. Je nach Art der stattfindenden Arbeiten und der im Betriebsgleis gefahrenen Geschwindigkeit sind beim Einsatz von FA keinerlei weitere Sicherungsmaßnahmen mehr notwendig. Es entfallen somit die lauten Warnsignalemissionen der Automatischen Warnsysteme (ATWS). Gerade dieser lärmindernde Aspekt der FA bringt in jüngster Zeit die Zäune in lärmsensiblen Bereichen bewohnter Gebiete wieder sehr stark in den Fokus. Eine Liste der in der Infrastruktur der DB Netz AG zugelassenen FA und deren Hersteller gibt es auf der Internetseite der DB Netz AG.¹⁾

Die Nachteile der FA liegen im Wesentlichen in der mangelnden Flexibilität der vorhandenen Zäune. Lange Montage- und Demontagezeiten erfordern ebenso lange Sperrungen der Gleise. Die Mitarbeitenden, die diese Montagen und Demontagen durchführen, unterliegen ebenfalls einer Gefährdung durch Zugfahrten in benachbarten Gleisen. Neueste Entwicklungen greifen diese Problematiken auf und verändern das Bindesystem an die Infrastruktur. Mittlerweile stehen FA-Systeme zur Verfügung, welche mit magnetischen Haltern an die Schienen angebracht werden können (Abb. 1). Ebenso wurden Systeme entwickelt, die sich zwischen Schienenfuß und Schienenkopf verklemmen lassen (Abb. 2) und auch die altbewährten Systeme, welche den Schie-

nenfuß umklammern (Abb. 3 + 4) werden schlanker, um so die Montagezeiten zu reduzieren.

Mit der Erfindung des Sicherungsverfahrens FATWS (definierte Kombination aus FA und ATWS) durch das Unternehmen WSO kam die FA nun auch beim Einsatz gleisgebundener Großbaumaschinen (GBM) zum Einsatz, was bisher durch den meist zu geringen Gleisabstand nicht möglich war. In der Infrastruktur der DB Netz AG kann eine FA zur Sicherung von GBM erst bei einem Gleisabstand von 5 m eingesetzt werden. Beim Einsatz des Sicherungsverfahrens FATWS wird daher vor der GBM die FA abgebaut und stattdessen durch funkangesteuerten ATWS mit technischer Zugdetektion und Überwachungsposten gesichert und nach Durchlauf der GBM die FA wieder montiert. Bei diesen Montage- und Demontage-Einsätzen sind pro Arbeitsstelle an

der FA je nach Geschwindigkeit der GBM zwischen 3 und 5 Mitarbeitende tätig.

Um den Montage- und Demontage-Aufwand der FA erheblich zu reduzieren, entwickelt die WSO derzeit eine neue FA (europäisches PATENT P DE 7872 EP) ME – X. Diese FA wird bei Erreichen des Sicherungsbereiches der GBM abgeklappt, sodass die GBM unter Sicherung einer ATWS mit technischer Zugdetektion und Überwachungsposten den Bereich passieren kann. Nach der Durchfahrt wird die FA wieder aufgeklappt. Wesentliches Merkmal der neu entwickelten FA ist, dass sowohl der Klappmechanismus beim Wegklappen als auch beim Aufrichten der FA durch jeweils nur 1–2 Mitarbeitende erfolgt. Weder berührt die FA das Regellichtprofil, noch kommt der Monteur während seiner Tätigkeit in den Gefahrenbereich des Betriebsgleises.

Abb. 1: Feste Absperrung RSS-RAIL SAFETY SYSTEMS



Abb. 2: Feste Absperrung CONDOR spot



Abb. 3: Feste Absperrung UPZ II

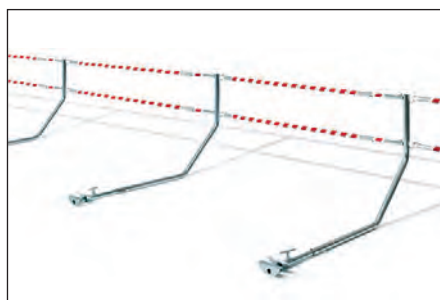


Abb. 4: Feste Absperrung WSO ME-3



¹⁾ https://fahrweg.dbnetze.com/fahrweg-de/unternehmen/dienstleister/arbeitschutz/arbeiten_im_gleisbereich-1368754?contentId=1368756

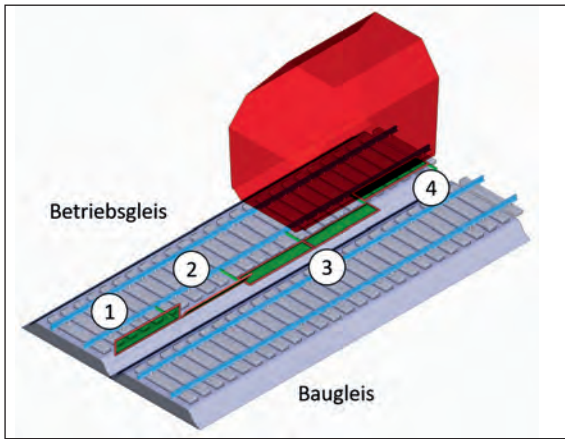


Abb. 5:
ME-X Klappprozess
WSO

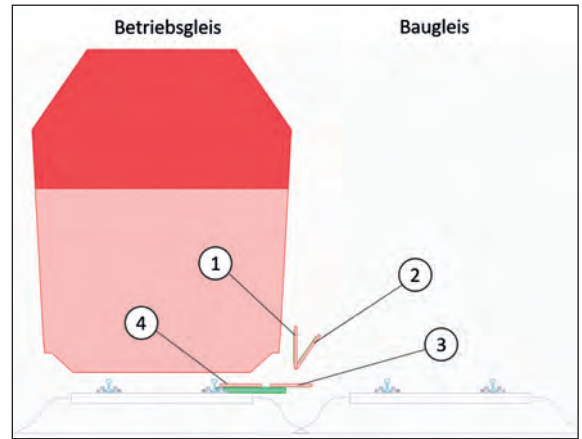


Abb. 6:
ME-X Klappprozess
frontal WSO

Die Abbildungen 5 und 6 zeigen in 4 Prozessschritten den Vorgang des Abklappens der FA in einer Ansicht von schräg oben. Schritt 1 zeigt die stehende FA, in Schritt 2 beginnt der Klappprozess, in Schritt 3 sind die vertikal stehenden Komponenten der FA vollständig in die Horizontale geklappt und in Schritt 4 werden nun die geklappten Komponenten in Richtung des Betriebsgleises geschoben, um so die notwendige Baufreiheit für die GBM zu erlangen. Abbildung 6 zeigt den Prozess in einem frontalen Schnitt.

In Abhängigkeit von der Geschwindigkeit der eingesetzten GBM und der Zugdichte auf dem Betriebsgleis wird der Prozess zum Abklappen und zum Aufrichten der FA von jeweils 1 bis maximal 2 Mitarbeitenden durchgeführt. Der Klappvorgang ist so konstruiert, dass die Mitarbeitenden sich zu keinem Zeitpunkt im Betriebsgleis

aufhalten müssen. Auch die Komponenten der FA dürfen während des Klappprozesses zu keinem Zeitpunkt das Regellichtprofil des Betriebsgleises berühren. Dies wird bei dieser FA sichergestellt, indem der Klappprozess zum Baugleis durchgeführt wird. Sollte zu irgendeinem Zeitpunkt der Prozess aufgrund eines mechanischen Gebrechens an der FA ins Stocken geraten, muss die Arbeit der GBM im Baugleis gestoppt werden, aber es kann nicht zu einer Gefährdung des Zugverkehrs im Betriebsgleis und somit der umstehenden Mitarbeitenden kommen.

Zusätzlich zu den hier dargestellten Mechanismen können FA auch mit weiteren Features z.B. Warnsystemen und Schallschutzelementen ausgestattet werden und bringen somit einen Nutzen über die bloße Trennung des Arbeitsbereiches vom Gefahrenbereich hinaus.

Probleme bei der Überbauung von Weichen (Abb. 7) gehören bei den namhaften Herstellern der Vergangenheit an. Während die FA früher zumeist am Beginn einer Weichenverbindung endete und erst an deren Ende wieder weitergebaut werden konnte, stehen heute Weichenüberbausysteme zur Verfügung, sodass ATWS in FA-Lücken zunehmend reduziert werden können.

Auch der Ausschluss von FA nach Einführung der wirksamen Höhe von 90 cm oberhalb der Standfläche des zu schützenden Beschäftigten, kann heutzutage durch Systeme zur Erhöhung der FA verhindert werden (Abb. 8 zeigt eine solche Erhöhung am Beispiel des Systems ME-3 der WSO).

Die Sicherung von Bauvorhaben in befahrener Infrastruktur muss zunehmend als ganzheitliches System aus der Eisenbahninfrastruktur, dem Gleisbau und der Sicherungstechnik gesehen werden. So können die Interessen der Infrastrukturbetreiber (u.a. rollendes Rad und Instandhaltung der Infrastruktur), der Anrainer (Lärmschutz), der Kunden (pünktliche und sichere Züge) sowie der Gleisbau- und Sicherungsunternehmen (hohe Arbeitssicherheit) unter einen Hut gebracht werden.

Der Fokus bei den künftigen Systemen der FA sollte dabei auf der Vereinfachung des Montageprozesses und damit auf der Geschwindigkeit des selbigen liegen. Die FA muss sich flexibler an die Prozesse des Gleisbaus, im Wesentlichen dessen Platzbedarfs, anpassen können. Die Möglichkeiten zum Einsatz der FA gemäß den geltenden Gesetzen, Vorschriften und Regelwerken müssen durch die Infrastrukturbetreiber konsequent ausgeschöpft werden.

Abb. 7: Weichenüberbauung WSO ME 3



Abb. 8: Erhöhung der FA ME-3 WSO



Autor:
Axel Scherer
Geschäftsführer
WSO WARNSYSTEME UND SICHERUNGSTECHNISCHE
ORGANISATION FAHRWEG GmbH

Lärmbelastung und Sicherheitsvorgaben berücksichtigen

Anforderungen für automatische Warnsysteme (ATWS) auf Gleisbaumaschinen

Ulrich Matthiesen, Kiel

Automatische Warnsysteme (ATWS) sind ein hervorragendes Mittel, um die Sicherheit von Beschäftigten auf Gleisbaustellen zu gewährleisten. Sie sind sehr flexibel, schnell und im Wesentlichen außerhalb des Gefahrenraumes aufzubauen, und sie sorgen sicher dafür, dass die Beschäftigten im Gleisbereich vor anstehenden Fahrten gewarnt werden und sich dann in einen gesicherten Bereich außerhalb des Gefahrenraumes begeben können.

Wenn die Auswahl der Sicherungsmaßnahme den Einsatz von ATWS erforderlich macht, ist es auch im besonderen Maße sinnvoll, die auf der Gleisbaustelle eingesetzten Maschinen mit ATWS-Warn- und Signalgebern auszurüsten. So kann die Warnung direkt an den Lärmquellen bzw. an den Störschallerzeugern abgegeben und damit auf ein Mindestmaß an erforderlichem Schalldruckpegel reduziert werden.

Die Rücksichtnahme auf die Umwelt spielt zurzeit eine immer wichtigere Rolle beim Einsatz von ATWS. Es wird zunehmend von Anwohnern nicht mehr akzeptiert, wenn eine Gleisbaustelle mit feldseitig über die gesamte Baustellenlänge – und das können mehrere km sein – aufgestellten Warnanlagen abgesichert wird und diese über die gesamte Strecke ein Warnsignal abgeben. Das Ziel ist, die Warnsignale ausschließlich da abzugeben, wo auch wirklich gearbeitet wird. Damit kommt dem Einsatz von ATWS direkt an den Lärm-schwerpunkten der Maschinen eine besondere Bedeutung zu. Abbildung 1 zeigt verschiedene Anforderungen an die Robustheit von Warngebern im Überblick.

Grundsätzlich kann man die Anforderungen für solche ATWS-Ausrüstungen für Gleisbaumaschinen in 3 Gruppen unterteilen:

• Normative Anforderungen

Die normativen Anforderungen bezüglich der umweltrelevanten Einflussgrößen wie z.B. EMV, Vibrationen, Klima etc. und die geforderten Entwicklungs- und Sicherheitsvorgaben sind einzuhalten. Hier spielen die CENELEC Normen 50 126 ff und das Lastenheft der DB AG eine wichtige Rolle.

• Anforderungen, die sich aus dem Einsatz der Warnanlage ergeben

Die Verwendung der ATWS-Komponenten auf Gleisbaumaschinen und die eingesetzten Produktionsverfahren ergeben besondere Herausforderungen. Hierbei kann man als ein Beispiel das FATWS-Verfahren nennen, bei dem eine Kombination von ATWS und FA (Fester Absperrung) zu effizienten und lärmreduzierten Baustellenabsicherungen führt.



Abb. 1: Anforderungen an ATWS-Warngeber

Durch das FATWS-Verfahren werden sowohl die Sicherheit der Beschäftigten auf der einen Seite, als auch der Lärmschutz für die Anwohner auf der

anderen Seite berücksichtigt. Auch die sog. Baggerwarnung (Abb. 2), also die Ausrüstung von kleineren Baumaschinen und Baggern zwecks

Abb. 2: Zweiradfahrzeug mit ATWS-Komponenten





Abb. 3: Mikrofonposition bei der Vermessung einer GBM (gleisgebundene Großbaumaschine)

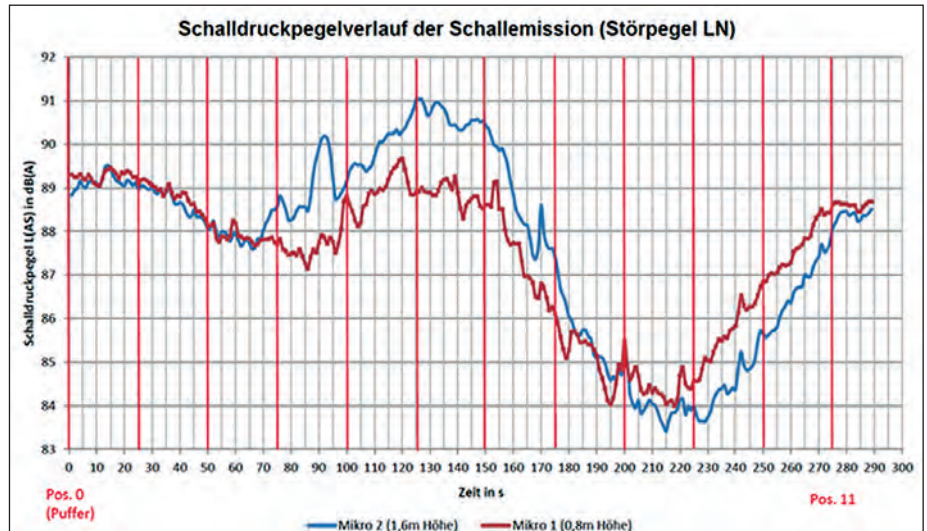


Abb. 4: Schallpegelverlauf

Warnung der Beschäftigten, die in der Nähe der Bagger arbeiten, vor Vorbeifahrten, setzt voraus, dass die Anforderungen dieses Einsatzes von den ATWS-Komponenten umgesetzt werden.

• **Anforderungen bezüglich der akustischen Wirksamkeit von Warnsignalen**

Bezüglich der Warn- und anderweitig hinweisenden Signale ergeben sich weitere Vorgaben wie z.B. die akustischen Eigenschaften der Warnsignale im Hinblick auf Intensität, Anpassung an den Störpegel, Position der Warngeber, akustische Charakteristik des Warnsignals oder auch die Positionierung von optischen Signalgebern.

Es ist erforderlich, dass die Positionen der akustischen Warngeber auf den Maschinen genau bestimmt werden und die Wirksamkeit des Warnsignals in mehreren Störpegelsituationen messtechnisch nachgewiesen wird. Dazu müssen die Störpegel der Maschinen an mindestens 2 Mikrofonpositionen aufgenommen werden (Abb. 3 + 4). Die Signalpegel der Warngeber werden rechnerisch überlagert und somit die Position der Warngeber festgelegt (Abb. 5). Nach Installation kann die Wirksamkeit der installierten Warngeber bei verschiedenen Störpegelsituationen verifiziert werden (Abb. 6).

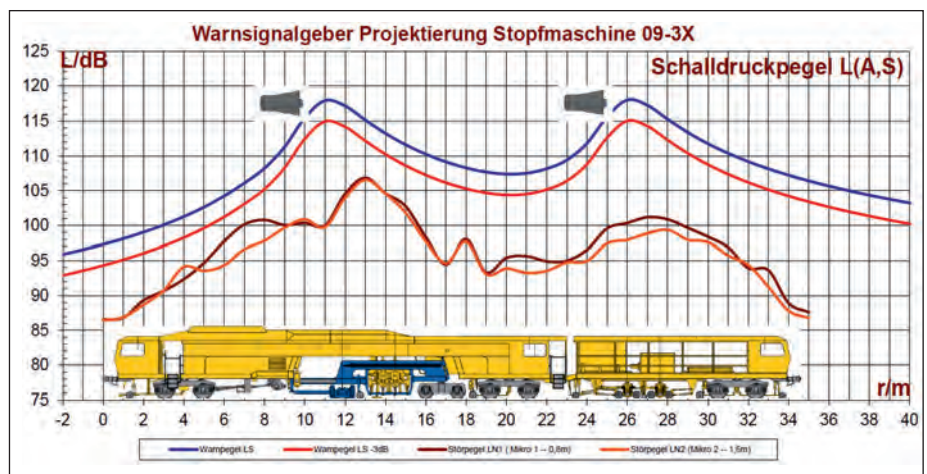


Abb. 5: Überlagerung von Stör- und Signalpegel

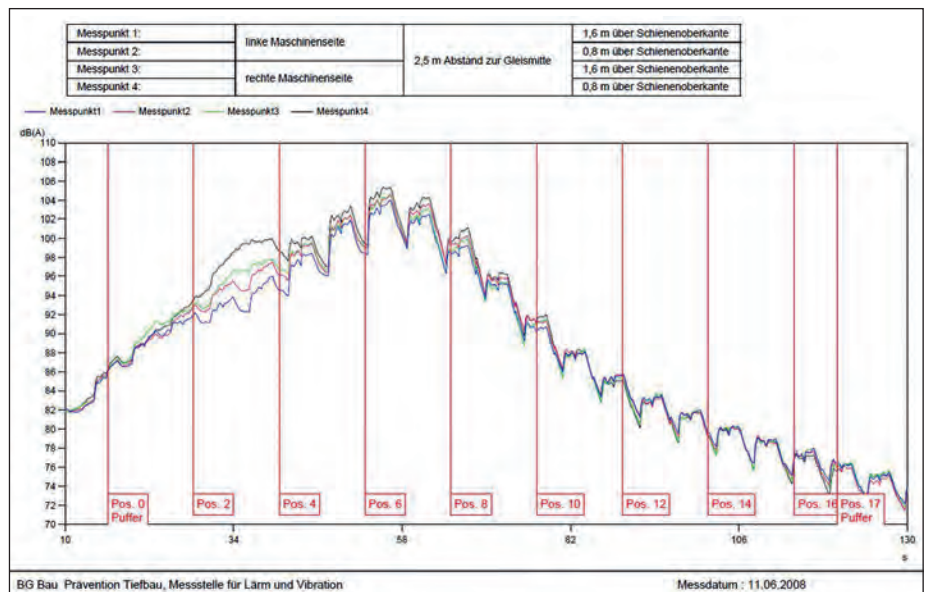


Abb. 6: Gesamtschallpegel

Das Eisenbahnbundesamt (EBA) hat mit einer Allgemeinverfügung festgelegt, dass alle ATWS und damit auch die ATWS auf den Gleisbaumaschinen mit einer vollautomatischen Warnpegelanpassung an den Umgebungspegel ausgerüstet werden müssen. Unternehmen wie die ZÖLLNER Signal GmbH erfüllen diese Forde-

rung. Letztgenannte hat zusätzlich den niedrigsten Pegel entsprechend der Allgemeinverfügung herabgesetzt, um die Wir-

kung des Autoprowa-Effektes (automatische Warnsignal-Anpassung) noch zu verbessern.

Abbildung 7 zeigt, durch die farbliche Kennzeichnung hervorgehoben, die Wirkung des Autoprowa-Effektes gegenüber Warensignalgebern ohne diesen Anpassungseffekt in Abhängigkeit von der Entfernung zum Warngeber. Rot bedeuten dabei sehr hohe Schallpegel. Nur wo hohe Umgebungspegel herrschen, wird auch ein hoher Warnsignalpegel abgegeben. Abbildung 8 und 9 zeigen den Einsatz des neuen Warnsignalgebers ZPW 126-31, der auch auf Gleisbaumaschinen zum Einsatz kommen wird. Dieser Warngeber macht durch seinen stufenlosen Autoprowa-Effekt noch einen deutlichen Sprung in Richtung Reduzierung der Schallemissionen.

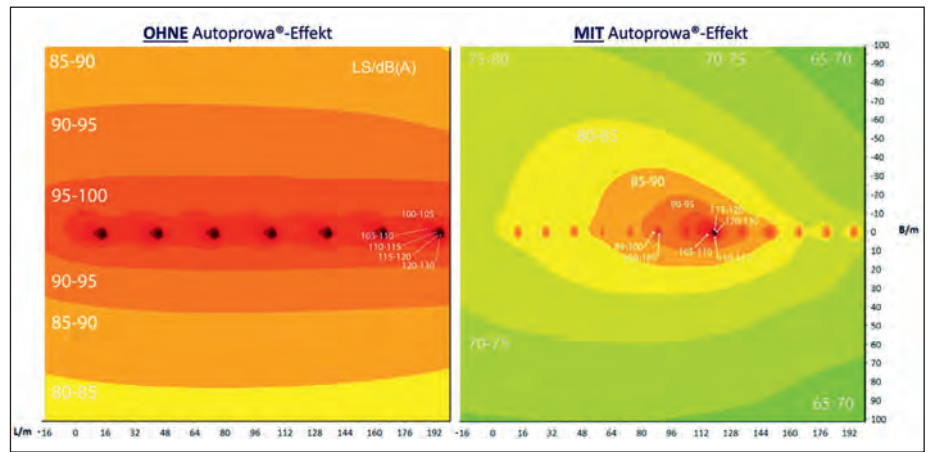


Abb. 7: Der Autoprowa-Effekt mit farblicher Darstellung der Schallpegel

Maschinenwarnung für die Kernmaschine

Die klassische Maschinenwarnung für die Kernmaschine besteht im Wesentlichen aus einer Zentrale, akustischen Warngebern, optischen Erinnerungsleuchten und der Spannungsversorgung. Diese Technologie ist seit vielen Jahren im Einsatz und hat sich gut bewährt. Als akustischer Warngeber kommen das Autoprowa-Horn WGH (Abb. 10) oder das ZPW (Abb. 11) oder das ZPW 126-31 (Abb. 12) zum Einsatz. Die robusten und speziell für den Gleisbau entwickelten Warnsignal-

geber können Warnsignale mit einem Schalldruckpegel von bis zu 126 dB(A) abgeben und sind mit dem bewährten Autoprowa-Effekt ausgestattet.

Um den Beschäftigten im Gleisbereich während des Betriebs eine Warnung auch optisch zu signalisieren, können sowohl die vorhandene Bordoptik angesteuert werden als auch zusätzliche Erinnerungsleuchten. Die Erinnerungsleuchten in den ZPW sind überwacht und sicher, da sie zwecks Verhinderung des Eintritts in einen Gefahrenraum eingesetzt werden. Auch müssen die Durchstiege mit solchen Leuchten versehen werden, um vor einem

unbeabsichtigten Eintreten in das befahrene Gleis zu warnen.

Die Anbindung der Maschinenwarnanlage an die feldseitige kollektive Warnanlage wird über eine Funkstrecke, bestehend aus Sender und Empfänger, realisiert. Die Funkverbindung zwischen der Ankündigungsanlage und der Warnanlage auf der Maschine liegt im Verantwortungsbereich des Sicherheitsunternehmens.

Um die von der DB geforderte automatische Warnbereichsumschaltung zu erfüllen, schaltet die Warnanlage auf der Maschine automatisch auf das Funksignal des nächstfolgenden feldseitigen Warn-

Abb. 8: Einsatz des neuen ZPW 126-31



Abb. 9: Einsatz des neuen ZPW 126-31 (andere Perspektive)



Abb. 10: Der Autoprowa-Warngeber WGH



Abb. 11: Das ZPW M als Empfänger auf der Maschine



Abb. 12: Das ZPW 126-31 auf der Maschine



systems, das mit der Arbeitsbewegung der Maschine erreicht wird, um.

Die Autoprowa-Maschinenwarnung gewährleistet:

- Sicherstellung der Warnung von Seitenläufern und Beschäftigten bei Arbeiten mit schallintensiven Gleisbaumaschinen,
- Einsatz in Kombination mit feldseitiger AWS oder Ankündigungsanlage,
- Kompatibilität zur Warnbereichsumschaltung (manuell und automatisch),
- hohen Sicherheitslevel SIL 3 (Safety Integrity Level),
- einfachen Aufbau und maximale Flexibilität,
- Autoprowa Effekt (automatisch proportionale Warnsignal-Anpassung).

Seitenläufernachwarnung

Die Seitenläufernachwarnung ermöglicht die Nachwarnung der Seitenläufer über mobile Komponenten des MFW Systems (ZPW-12 oder ZPW110). Dabei wird die Einbindung in die Funkstrecke zwischen feldseitigem AWS und Maschinenwarnsystem über einen ERRI-Splitter (Abb. 13) durchgeführt. Das bedeutet eine Arbeitserleichterung für den Überwachungsposten: Anstelle eines Starktonhorns wird ein leichter Funksender im Tragegeschirr mitgetragen (Abb. 14). Die Warnung erfolgt über das projektierte Maschinenwarnsystem.

FATWS (Feste Absperrung in Zusammenhang mit einem ATWS)

Die Signalabgabe erfolgt nur dort, wo der Störschall entsteht und wo die Warnsignale benötigt werden. Das feldseitige ATWS entfällt, da Warngeber temporär auf den Wagen installiert werden. Dadurch wird eine optimale Anpassung an Gleisbaumaschinen und -prozesse im Fließbandverfahren möglich und die Beauf-

Abb. 13: Der ERRI-Splitter



Abb. 14: Funksender für die Seitenläufernachwarnung

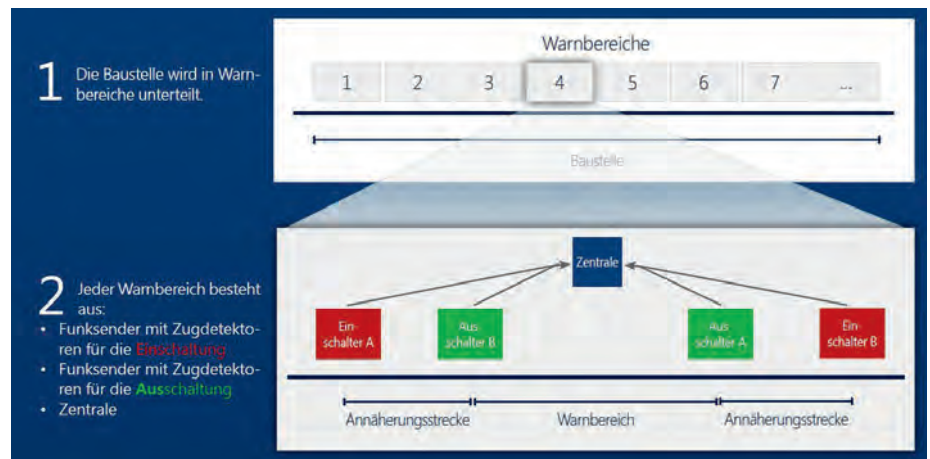


Abb. 15: Aufbau einer FATWS-Anlage

schlagung der Umwelt durch laute Warnsignale wird erheblich reduziert. Als Anforderungen an Warnsignalgeber ergeben sich die kompakte Bauweise und das geringe Gewicht, 126 dB(A) Warnsignalpegel mit automatischer Pegelanpassung und eine flexible Befestigung an den Gleisfahrzeugen mittels Magnethalterungen. Natürlich sind auch hier eine akustische Vermessung der eingesetzten Wagentypen sowie die Festlegung der definierten Befestigungspunkte erforderlich. Zusätzliche optische Warngeräte in Durchgängen und neuralgischen Punkten sind erforderlich, da die feldseitigen ATWS entfallen. Abbildung 15 zeigt den schematischen Aufbau einer FATWS-Anlage für die verschiedenen Warnbereiche.

Warnbereichsumschaltung

Eine Warnbereichsumschaltung wird erforderlich bei Baustellen mit Gleisbaumaschinen, die mit ATWS zwecks Maschinenwarnung ausgerüstet sind. Bereits im Einsatz befinden sich halbautomatische Umschaltungen (Abb. 16). Mitarbeiter schalten von der Feldseite aus per Fernbedienung den Warnbereich um. Ein

Abb. 16: Halbautomatische Warnbereichsumschaltung



Besteigen der Maschine ist nicht mehr erforderlich. Eine vollautomatische Warnbereichsumschaltung befindet sich in der Entwicklung. Dabei wird ein Erkennungssystem auf der Maschine anhand von Informationen auf der Feldseite den automatischen Übergang in einen neuen Warnsektor registrieren.

Durch eine Datenfusion wird eine Kombination zweier technologisch unabhängiger Sensorsysteme für die – im zurzeit in Vorbereitung befindlichem Lastenheft der DB – geforderte Sicherheit gemäß SIL 3 sorgen.

Zusammenfassung

Gleisinstandsetzungs- und Erneuerungsarbeiten sind oft nur mit lärmintensiven Maschinen durchführbar. Gleichzeitig erfordern solche Arbeiten den Schutz der Beschäftigten vor Fahrten auf dem Nachbargleis. ATWS sind für diese Aufgaben hervorragend geeignet, sollten aber nur dort eingesetzt werden, wo Arbeiten stattfinden und ein lärmintensives Warnsignal ist nur dort sinnvoll, wo auch ein hoher Störpegel vorliegt. Aus diesem Grunde liegt es nahe, lärmintensive Gleisbaumaschinen mit ATWS-Anlagen auszurüsten. Das hat sich in der Vergangenheit gut bewährt und wird zunehmend verfeinert, um die Sicherheit zu steigern, Kosten zu minimieren und die Umwelt so wenig wie möglich zu belasten.

Literatur

- [1] DB Netz AG: Stefan Reith/Fachstelle Arbeitsschutz/Brandschutz (I. NVS 3), LH ATWS 11/15

Autor:
Ulrich Matthiesen
ZÖLLNER Signal GmbH

Sicherung durch Warnung und Lärmschutz – ein Widerspruch?

Dipl.-Ing. (FH) Christoph Hauff, Hannover
Anna Menzenbach, B.A. Verwaltung, Krunkel

Werden Arbeiten im Bereich von Gleisen ausgeführt, sind zum Schutz der Beschäftigten vor den Gefahren aus dem Bahnbetrieb Sicherungsmaßnahmen notwendig, sowohl für das Arbeitsgleis als auch für das Nachbargleis. Darunter fallen Maßnahmen wie die Gleissperrung, die Feste Absperrung (FA) sowie die Warnung. Bei der Sicherung durch Warnung gegen Gefahren aus dem Bahnbetrieb des Nachbargleises – das Arbeitsgleis ist i.d.R. gesperrt – werden Warnsignale mit einem Warnsignalpegel von bis zu 126 dB(A) ausgegeben. Die Warnsignale werden neben dem Lärm des Baubetriebs als zusätzliche Belastung der Anwohner wahrgenommen und führen immer wieder zu entsprechenden Anzeigen. Teilweise wird von den Umweltschutzbehörden bereits im Zuge von Genehmigungsverfahren der Einsatz von Warnsignalgebern verboten.

Da bestimmte Bauverfahren – hier vor allem die Fließbandtechnik – bei Betrieb im Nachbargleis i.d.R. die Warnung erfordern, wurden verschiedene Möglichkeiten entwickelt, um diesem Dilemma zu entgehen. Dieser Artikel versucht, die heute vorhandenen und zugelassenen Sicherungsverfahren einzuordnen und einen Maßstab zu definieren, mit dessen Hilfe die Wertigkeit der Sicherungsmaßnahmen eingeschätzt werden kann.

Ausgangslage Sicherung

Werden Arbeiten im Bereich von Gleisen ausgeführt – oder wenn die Gefahr besteht, bei der Arbeit in den Gleisbereich hineinzugeraten – müssen Sicherungsmaßnahmen gegen Gefahren aus dem Bahnbetrieb festgelegt und vorgesehen werden. Dies fordert allgemein das Arbeitsschutzgesetz, speziell für die Arbeiten im Bereich von Gleisen die DGUV Vorschrift 77/78 [1, 2]. Hierbei ist das Arbeitsgleis i.d.R. gesperrt. Die Sicherungsmaßnahmen betreffen den Bahnbetrieb im Nachbargleis.

In der DGUV Vorschrift 77/78 [1, 2] sind auch die Sicherungsmaßnahmen beschrieben, die angewendet werden dürfen, entsprechend der bereits im ArbSchG [3] verankerten Maßnahmenhierarchie: Beseitigung der Gefahr, Trennung zwischen Gefahr und Beschäftigten, Warnung vor der Gefahr sowie immer kollektiv vor individuell. In Tabelle 1 werden die Sicherungsverfahren gegen Gefahren aus dem Bahnbetrieb dargestellt wie in der DGUV Vorschrift 77/78 [1, 2] beschrieben; erweitert um die Wirkungsweise und Gegenüberstellung Sicherheit/Lärm.

Die sicherheitstechnische Reichweite der Maßnahmen nimmt von oben nach unten ab:

- die Gleissperrung des Nachbargleises wirkt zwangsweise, beseitigt die Gefahr und ist vollständig unabhängig vom Verhalten der Beschäftigten.
- die Feste Absperrung (FA) trennt zwar die Gefahr (Zugfahrt) vom Beschäftigten, beseitigt jedoch die Gefahr nicht und muss ggf. bei bestimmten Tätigkeiten geöffnet werden (was eine zusätzliche Sicherungsmaßnahme erfordert) oder kann auch von Beschäftigten überstiegen werden.
- die Warnung (hier ATWS¹⁾) ist lediglich hinweisend und erfordert eine Realisierung der Warnung sowie eine ggf. notwendige Reaktion der Beschäftigten. Die Gefahr wird weder beseitigt noch abgetrennt.

Gleichzeitig verläuft die Beeinträchtigung durch den Lärm im Sinne der Umwelt genau in gegenteiliger Richtung:

- bei der Sperrung des Nachbargleises entsteht zusätzlich zum Lärm aus dem Baubetrieb keine zusätzliche Lärmbelastung durch die Sicherungsmaßnahme.





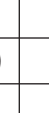

- bei aufgebauter FA entsteht ebenfalls kein zusätzlicher Lärm zum Baubetrieb, Lärm durch Sicherung entsteht ggf. beim Auf- und Abbau der FA durch ATWS oder bei der Öffnung der FA und Anordnung von zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen.
- bei der Warnung durch ATWS wird systematisch vor jeder Zugfahrt im Nachbargleis ein Warnsignal von bis zu 126 dB(A) ausgegeben, was für die Umwelt als zusätzliche Lärmbelastung wahrgenommen wird.

Die Sperrung des Nachbargleises stellt also die Sicherungsmaßnahme mit der größten sicherheitstechnischen Reichweite und der geringsten Beeinträchtigung durch Lärm dar. Deshalb ist bereits in der Planungsphase die Sperrung des Nachbargleises zu prüfen und wenn möglich umzusetzen.

Ist dies aus bahnbetrieblich zwingenden Gründen nicht möglich, kann die Anordnung einer Festen Absperrung beim Einsatz von Fließbandtechnik nur ab einem Gleisabstand von 5 m erfolgen; dieser Gleisabstand ist i.d.R. weder im Bahnhof noch auf der freien Strecke durchgängig vorhanden.

Es verbleibt die Anordnung des Sicherungsverfahrens Warnung/ATWS mit einer entsprechend niedrigen sicherheitstechnischen Reichweite bei gleichzeitiger hoher Lärmbelastung für die Umwelt.

Tabelle 1: Sicherungsmaßnahmen zur Sicherung gegen Gefahren aus dem Nachbargleis

Maßnahme	Ansatz	Wirkung	Sicherheits-technische Reichweite	Beeinträchtigung durch Lärm
(UV)-Sperrung	Gefahr beseitigen	zwangsweise		
Feste Absperrung (FA)	Gefahr abtrennen	(zwangsweise)		
Warnung (ATWS)	vor Gefahr warnen	hinweisend		

¹⁾ ATWS – automatic track warning system – automatisches Warnsystem

Ausgangslage Lärmschutz

Das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) [4] hat als Schutzadressat die Allgemeinheit. Nach der AVV Baulärm (4.3.1) [5] sind schädliche Umwelteinwirkungen zu verhindern, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind. Auch Lärm – für die Allgemeinheit wird hier kein Unterschied zwischen Lärm durch den Baubetrieb und Warnsignale gemacht – fällt unter den Geltungsbereich des BImSchG und der AVV Baulärm [5]. Sind schädliche Umwelteinwirkungen trotz Anwendung vom Stand der Technik nicht vermeidbar, sind sie auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Zur Beurteilung, ob Geräusche (Lärm) von Baumaschinen (und Sicherung) nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, sind fortschrittliche Maschinen (und Verfahren) derselben Bauart und vergleichbarer Leistung, die sich im Betrieb bewährt haben, heranzuziehen, so der Gesetzestext. Umgesetzt auf die Sicherung bedeutet dies, dass solche Sicherungsverfahren heranzuziehen sind, die nach dem Stand der Technik die gleiche Sicherheit, jedoch weniger Lärm, verursachen.

Durch die Allgemeinverfügung „Verwendung von Warnsignalgebern mit automatischer Pegelanpassung (APA) auf Baustellen der Eisenbahnen des Bundes und im Bereich der Eisenbahnen des Bundes“ [6] hat das Eisenbahn-Bundesamt als für in diesem Bereich zuständige Behörde die Handlungsrichtung aufgezeigt.

Entwicklungen

Die Forderungen aus dem BImSchG [4] und der AVV Baulärm [5] haben teilweise zu empfindlichen Auflagen beim Bau und der Instandhaltung der Bahnanlagen geführt. Um diesen Forderungen nachzukommen, wurde vermehrt auf den Einsatz von Fester Absperrung gesetzt und ggf. auch von der Fließbandtechnik auf den konventionellen Umbau umgeschwenkt, um den Lärmauflagen zu entkommen. Es mussten Zeitfenster angegeben werden, in denen nicht gearbeitet werden durfte, oft aufgrund von Auflagen auf Grundlage des BImSchG und der AVV Baulärm [5].

Gleichzeitig führte dieser Druck jedoch auch zur Entwicklung von verschiedenen Sicherungsverfahren in Kombination von FA und ATWS, um sowohl die Fließbandtechnik einsetzen zu können und den Anforderungen aus dem BImSchG und der AVV Baulärm [5] gerecht zu werden.

1. Baustellensicherung mit ATWS (ATWS)

Die Warnsignalgeber stehen feldwärts des Nachbargleises in einem Abstand

von 30 m. Das Warnsignal wird mit einem Pegel von $L_5 = 126 \text{ dB(A)}$ über die gesamte Länge der Baustelle abgegeben, unabhängig davon, ob dort Tätigkeiten stattfinden oder nicht.

2. Baustellensicherung mit ATWS und automatischer Pegelanpassung (apa-ATWS)

Die wie bei ATWS aufgestellten Warnsignalgeber messen den Umgebungslärm und passen die Höhe des Warnsignalpegels dem Umgebungslärm an, ausgehend von einem Mindestsignalpegel von $L_5 = 97 \text{ dB(A)}$ in mindestens 5 Stufen bis zum maximalen Warnsignalpegel von $L_5 = 126 \text{ dB(A)}$. Diese Technik wird im Rahmen der Allgemeinverfügung des EBA [6] in entsprechenden Bereichen gefordert.

3. Abschaltung von ganzen ATWS-Ketten, wenn dort nicht gearbeitet wird (apa-a-ATWS)

Die gesamte Baustelle wird mit Warnsignalgebern ausgestattet wie unter 2. beschrieben; es werden jedoch bereits im Rahmen der Ausschreibung Bereiche und Zeiten definiert, in denen bestimmte ganze Warnsignalketten ausgeschaltet werden. Der Bauablauf muss dann darauf abgestimmt werden.

Anm.: die Rahmen- und Einsatzbedingungen müssen noch verbindlich festgelegt werden.

Abb. 1: ATWS / apa-ATWS



Abb. 2: apa-a-ATWS



Abb. 3: FATWS



4. FATWS-Verfahren (FATWS)

Eine definierte Kombination aus FA und ATWS, mit konkreten Rahmen- und Einsatzbedingungen, zum Einsatz bei Gleisabständen von 4 bis 5 m, wie in der entsprechenden Arbeitsanweisung der DB Netz beschrieben.

Immer wieder kommt es jetzt zu Unsicherheiten, welches Verfahren bei welchen Einsatzbedingungen angewendet werden soll, um neben den Vorgaben aus dem BImSchG [4] und der AVV Baulärm [5] auch den Aspekt der Sicherheit zu berücksichtigen.

Deshalb wird an dieser Stelle ein Verfahren vorgestellt, das die Beurteilung der Anforderungen aus Lärmschutz und Sicherheit zulässt, um das richtige Verfahren für die Baustelle auswählen zu können.

ATWS-Verfahren – eine Bewertung

Sollen ATWS im Spannungsfeld von Sicherheit und Lärmschutz beurteilt und eingeordnet werden, so müssen sowohl die Anforderungen der Baustelle, die Umsetzung der Sicherung unter den gegebenen Umständen als auch der Beitrag zum Lärmschutz berücksichtigt werden. Gerade die Umsetzung der Sicherung unter den Baustellenbedingungen blieb in der Vergangenheit oft unberücksichtigt. Jedoch ist zur Einordnung der Baustelle neben dem Lärmschutz und der Sicherheit auch die Umsetzung entscheidend und wichtig, um eine ganzheitliche Einschätzung zu ermöglichen!

Die Kriterien werden auf einer Skala von 1 bis 5 abgetragen und der Zusammenhang in einem Datennetz dargestellt.

1. Beitrag zum Lärmschutz

Wieviel trägt das Sicherungsverfahren zum Lärmschutz der Gesamtmaßnahme bei?

- 1 (kein Beitrag, also ständig laut) ...
- 5 (viel, ständig leise)

2. Sicherheitsniveau des Sicherungsverfahrens

Wie hoch ist das Sicherheitsniveau des Sicherungsverfahrens – in Anlehnung an die Tabelle 1?

- 1 (nur hinweisend) ...
- 5 (Gefährdung Bahnbetrieb beseitigt)

3. Robustheit

Wie hoch ist die Beeinflussung des Sicherungsverfahrens auf den Baubetrieb? Wie viele Absprachen zwischen Bau und Sicherung sind notwendig, um das Sicherungsverfahren sicher durchführen zu können?

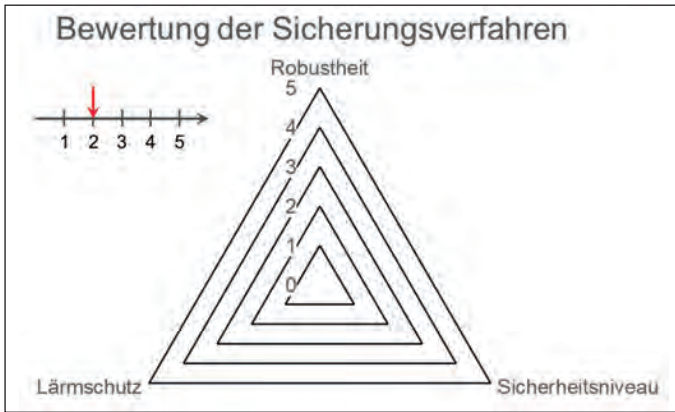


Abb. 4:
Datennetz

– erkannt und umgesetzt werden. Änderungen im Bauablauf ziehen Änderungen in der Sicherung und Änderungen in der Bauzeit nach sich! Es sind erhöhte Anforderungen an das System Baustelle von allen Beteiligten abzuverlangen.

IV. FATWS-Verfahren

Beitrag zum Lärmschutz: 4

Warnsignale werden in diesem Verfahren ortsscharf dem Baulärm zugeordnet: Nur dort, wo Bautätigkeiten stattfinden und die Feste Absperrung als alleinige Sicherungsmaßnahme nicht ausreicht oder sogar abgebaut werden muss, sind Warnsignalgeber vorgesehen.

Robustheit ist der Grad der Anforderungen an das System Sicherung/Bau und der daran Beteiligten zur sicheren Durchführung und Bewältigung von Änderungen.

- 1 (sehr viele Absprachen zwischen Bau und Sicherung notwendig) ...
- 5 (Bauablauf und Sicherungsverfahren weitgehend autonom)

Angewandt auf die ATWS-Verfahren bedeutet dies:

I. ATWS-Verfahren

Beitrag zum Lärmschutz: 1

Die ATWS ist über die gesamte Bauzeit auf gesamter Länge unabhängig von der Bautätigkeit in Betrieb. Der Beitrag zum Lärmschutz ist gering.

Sicherheitsniveau: 2

Das Sicherheitsniveau ist nur hinweisend, allerdings kollektiv und technisch umgesetzt im Gegensatz zur Sicherungsposten(kette).

Robustheit: 4

Das Verfahren läuft bereits seit Jahren routiniert ab, die Anforderung an die Bedienpersonale ist gering, das Verfahren routiniert, die Abhängigkeit vom Baubetrieb beschränkt sich auf Maschinen mit einem Störschallpegel von $L_N \geq 98 \text{ dB(A)}$, was eine zusätzliche Sicherungsmaßnahme erfordert.

II. apa-ATWS-Verfahren

Beitrag zum Lärmschutz: 2

Durch die automatische Anpassung der Signalpegel an die Umgebungsbedingungen wird der Warnsignalpegel in Bereiche, in denen kein oder wenig Lärm durch die Tätigkeit entsteht, auf ein Minimum reduziert.

Sicherheitsniveau: 2

Das Sicherheitsniveau ist nur hinweisend, allerdings kollektiv und technisch umgesetzt im Gegensatz zur Sicherungsposten(kette).

Robustheit: 4

Das Verfahren unterscheidet sich im Bereich der Robustheit nicht vom ATWS-Verfahren und stellt keine zusätzlichen Anforderungen an die Planung, Umsetzung der Sicherung und dem Bauablauf.

III. apa-a-ATWS-Verfahren

Beitrag zum Lärmschutz: 3

Es werden nur die Warnsignalketten (ATWS-Anlagen) betrieben, in deren Bereich auch Tätigkeiten stattfinden. Somit entfällt der Lärm durch Sicherung in Bereichen, in denen nicht gearbeitet wird (Genauigkeit: ATWS-Anlage).

Sicherheitsniveau: 2

Das Sicherheitsniveau ist nach wie vor nur hinweisend, allerdings kollektiv und technisch umgesetzt im Gegensatz zur Sicherungsposten(kette).

Robustheit: 3

Bereits im Rahmen der Baustellenplanung müssen die lärmsensiblen Bereiche identifiziert und der Bauablauf – ggf. auch die Bauzeit – den Gegebenheiten angepasst werden. Entscheidend ist hierbei die Frage, ob die lärmsensiblen Bereiche abgegrenzt werden können und der Bauablauf so dargestellt werden kann, dass hier über einen Zeitraum von mindestens einer Schicht komplette ATWS-Ketten abgeschaltet werden können. Diese Vorgaben müssen in den Ausschreibungsunterlagen enthalten sein, damit das Angebot und dem dann dem Angebot zugrundeliegenden Bauablauf diese Einschränkungen berücksichtigt. Bei Änderungen im Bauablauf während der Ausführung sind die Zeiten der Abschaltung ggf. weiter zu beachten und schränken die Möglichkeit, Bauzeit aufzuholen, ein. Diese Einschränkungen müssen von allen Beteiligten – Bau und Siche-

Abb. 5: Datennetz ATWS

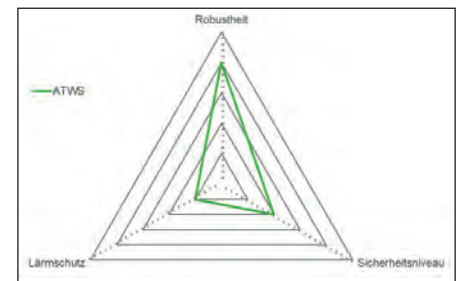


Abb. 6: Datennetz apa-ATWS

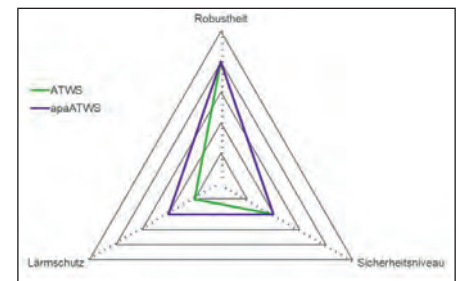


Abb. 7: Datennetz apa-a-ATWS

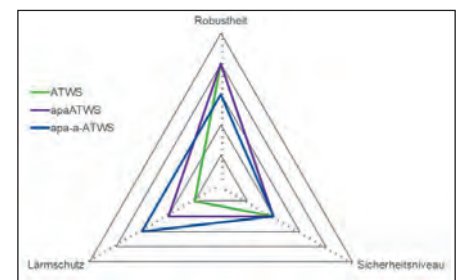
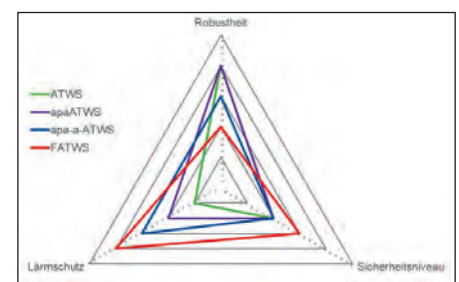


Abb. 8: Datennetz FATWS



Sicherheitsniveau: 3

Durch die Anordnung einer Festen Absperrung als 1. Sicherungsmaßnahme steigt nachweislich das Sicherheitsniveau über die ganze Baustelle hinweg gesehen. Viele Tätigkeiten werden im Schutze der Festen Absperrung als Trennung zwischen Tätigkeiten und Gefahr mit nahezu zwangsweiser Wirkung ausgeführt statt nur hinweisend zu wirken. Nur in Bereichen, in denen die Feste Absperrung abgebaut wird und ATWS gesichert werden muss, ist das hinweisende Verfahren im Einsatz.

Robustheit: 2

Das FATWS-Verfahren stellt sehr hohe Anforderungen an alle Beteiligten in allen Phasen. Im Rahmen der Planung muss geklärt werden, ob dieses Verfahren möglich ist (Örtlichkeit, Aufstellgleise, Geschwindigkeit im Nachbargleis usw.), sowohl der Sicherungsunternehmer als auch der ausführende Unternehmer brauchen das Hintergrundwissen des Verfahrens. Bei Änderungen im Bauablauf ergeben sich Änderungen je Bauspitze!

Fazit

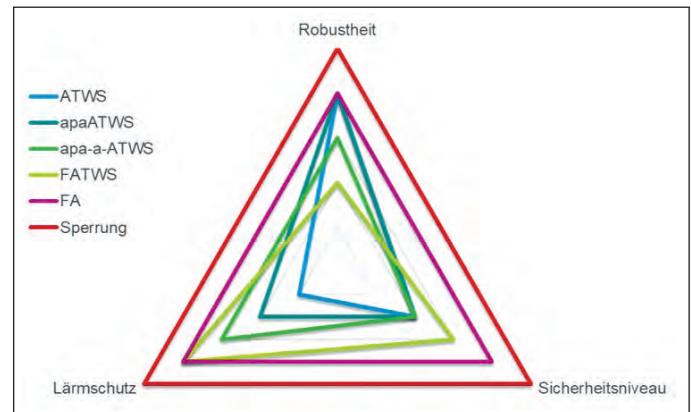
Beim Verfahren ATWS und den hier vorgestellten Varianten

- schlägt sich das „Mehr“ an Lärmschutz im Rückgang der Robustheit nieder!
- geht das „Mehr“ an Lärmschutz nie auf Kosten der Sicherung.
- geht die Robustheit einher mit dem niedrigen Sicherheitsniveau: je robuster das Verfahren, desto niedriger ist das Sicherheitsniveau.
- weist das FATWS-Verfahren die größte Reichweite an Lärmschutz bei einer Zunahme der Sicherheit auf, jedoch ist ein signifikanter Rückgang der Robustheit zu verzeichnen!

Somit kann aufgrund der Bewertung der Sicherungsverfahren folgende Empfehlung zur Anwendung und Rechtfertigung angeführt werden:

- Sperrung und Feste Absperrung haben die größte Reichweite bei Sicherung, Lärmschutz und Robustheit und sind wo immer anzustreben.
- ATWS als solches ist in keinem Fall mehr zu rechtfertigen.
- das apa-a-ATWS sollte dem apa-ATWS immer dort den Vorrang gegeben werden, wo
 - sich besonders lärmsensible Bereiche im Bereich der Baustelle befinden, dort abgrenzbar sind und

Abb. 9:
Datennetz Sperrung,
FA und ATWS-Verfahren



- der Bauablauf auf die Anforderungen angepasst werden kann. Diese Zwänge müssen bereits im Vorfeld geplant und ausgeschrieben werden.
- Das FATWS-Verfahren sollte immer dort angewendet werden, wo
 - die gesamte Baustelle in lärmsensiblen Bereichen verläuft oder
 - die lärmsensiblen Bereiche nicht abgrenzbar sind bzw. der Bauablauf nicht auf das abschnittsweise Abschalten angepasst werden kann (z.B. nicht zu verlängernde Bauzeit, zu kurze Abschnitte).

Ausblick

In der Vergangenheit wurde sehr viel in die Entwicklung von Sicherungsverfahren investiert, um dem Lärmschutz gerecht zu werden. Der Druck von außen war entsprechend groß.

Mit dem apa-a-ATWS sowie vor allem dem FATWS-Verfahren wurden Verfahren entwickelt, die eine wesentlich größere Reichweite in puncto Lärmschutz und – mit dem FATWS-Verfahren – auch Sicherheit aufweisen.

Um dem zum Teil signifikanten Rückgang der Robustheit zu begegnen, müssen die Verfahren weiterentwickelt und entsprechend den Erfahrungen in der Umsetzung ggf. angepasst werden. Vor allem ist das Wissen der Beteiligten sicherzustellen durch Anforderungen an die Qualifikation der Planer, der BzSen (der für den Bahnbetrieb zuständigen Stellen), der ausführenden Unternehmer und die Sicherungsunternehmer sowie deren Personal.

Schließlich ist die konsequente Umsetzung der Forderungen notwendig, um die Verfahren zu etablieren und eine entsprechende Routine zu etablieren.

Ein Rückgang der Sicherheit – und dazu gehört auch die Robustheit – kann aus arbeitsschutzrechtlichen Gründen nicht akzeptiert werden.

Quellenangaben

- [1] DGUV Vorschrift 77 Arbeiten und Sicherungsmaßnahmen im Bereich von Gleisen, 1. Oktober 1994, i.d.F. vom 1. Januar 1997
- [2] DGUV Vorschrift 78 Arbeiten und Sicherungsmaßnahmen im Bereich von Gleisen, April 1994, i.d.F. vom Juli 1999
- [3] Arbeitsschutzgesetz, ArbSchG, vom 7.8.1996, zuletzt geändert am 31.8.2015
- [4] Bundes-Immissionsschutzgesetz, BImSchG, vom 15.3.1974, i.d.F. vom 17. Mai 2013, zuletzt geändert am 8. April 2019
- [5] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm – Geräuschimmissionen, AVV Baulärm, vom 19.8.1970
- [6] Verwendung von Warnsignalgebern mit automatischer Pegelanpassung (APA) auf Baustellen der Eisenbahnen des Bundes und im Bereich der Eisenbahnen des Bundes, Allgemeinverfügung, vom 11.4.2016

Bildrechte alle bei BG BAU/Hauff

Autoren:

Dipl.-Ing. (FH) Christoph Hauff
Referat Arbeiten und Sicherungsmaßnahmen
im Bereich von Gleisen
BG BAU Prävention
Anna Menzenbach, B.A. Verwaltung



Kampfmittelrisiken bei Oberbauarbeiten

Dr.-Ing. Kay Winkelmann, Falkensee

Auch fast 75 Jahre nach Ende des Zweiten Weltkriegs stellen Kampfmittel eine erhebliche Gefahr bei Eingriffen in den Boden dar. Dies gilt auch für Gleisanlagen der Bahn, die im Zweiten Weltkrieg eines der Hauptziele alliierter Luftangriffe waren. Im Vorfeld von Bauvorhaben ist zu klären, ob eine Gefahr durch Kampfmittel besteht. Dazu geeignet sind historische Recherchen und die Auswertung von Kriegsluftbildern. Sofern kein Kampfmittelverdacht besteht, können die Bauarbeiten ohne weitere Maßnahmen erfolgen. Soll in kampfmittelverdächtige Bereiche eingegriffen werden, sind vorlaufend geeignete Maßnahmen der Kampfmittelräumung erforderlich, um die Sicherheit bei den Arbeiten zu gewährleisten.

Historischer Hintergrund

Die Bahn war im Zweiten Weltkrieg das Rückgrat der Verkehrs- und Transportinfrastruktur sowohl für den Transport von Rohstoffen, Halbbezügen und zivilen und militärischen Gütern, als auch für die militärische Logistik und den Truppentransport. Aus diesem Grund waren Bahnanlagen ein primäres Ziel alliierter Luftangriffe.

Zwischen 1943 und Kriegsende 1945 waren Bahnanlagen, insbesondere Rangier- und Güterbahnhöfe, wichtige Brückenbauwerke, aber auch Züge auf Strecken immer wieder Ziel strategischer Luftangriffe der britischen Royal Air Force und der United States Army Air Forces. Hinzu kamen taktische Luftangriffe im Zuge von Einnahmekämpfen durch britische, US-amerikanische und sowjetische Jagdbomber, die eigene Bodentruppen unterstützten.

Ein Beispiel für die gezielte, strategische Bombardierung von Bahnanlagen im Zweiten Weltkrieg ist die „Operation Clarion“ am 22. und 23. Februar 1945, welche die Zerstörung zahlreicher Ver-

kehrsanlagen im Deutschen Reich innerhalb von 48 Stunden zum Ziel hatte. Dazu flogen rund 6.500 Bomber und Jagdbomber rund 9.000 Angriffe mit Schwerpunkt auf Bahnknoten, Bahnhöfen, Rangierbahnhöfen und Zügen auf freier Strecke.

Ein weiteres Beispiel ist der Luftwaffenanteil der Operation „Varsity“, die im Zuge der Rheinüberquerung alliierter Streitkräfte im März 1945 zum Ziel hatte, die Bewegung deutscher Truppen durch konzentrierte Angriffe auf Bahnanlagen zu verhindern. Schwere Luftangriffe im September und Oktober 1944 führten zu

Abb. 1: Schrägluftbild des Bahnhofs von Celle aus dem Frühjahr 1945, aufgenommen von einem alliierten Jagdbomber (Quelle: Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH)



einer Reduktion des Gesamt-Waggonbestandes der Deutschen Reichsbahn von ca. 900.000 auf ca. 700.000 [1]. Von den 250.000 Güterwaggonen, die der Deutschen Reichsbahn nach weiteren Angriffen im November 1944 noch zur Verfügung standen, war etwa die Hälfte aufgrund von Bombardierungsschäden unbrauchbar [2]. Weiter ging aufgrund der gezielten Bombardierungen von Bahnanlagen im Rahmen des „Transport-Planes“, den die Alliierten ab September 1944 umsetzten, der Güterverkehr auf der Schiene zwischen September 1944 und Januar 1945 um 46 % zurück. Die konzentrierten Angriffe der Alliierten erzielten also die erwünschte Wirkung. Die Folgen der alliierten Luftangriffe sind in den Abbildungen 1 und 2 exemplarisch dargestellt.

Wegen der besonderen Bedeutung der Bahn für den Transport ziviler Versorgungsgüter, die Rohstoffversorgung der Industrie, den Transport von Halbzeugen und Industrieprodukten sowie die militärische Logistik hatten Bahnanlagen bezüglich der Beseitigung von Blindgängern und der Wiederherstellung von Gleisanlagen im Deutschen Reich absolute Priorität. Dabei ging es vorrangig um die Wiederherstellung des Verkehrs und nur nachrangig um die Beseitigung von möglichen Blindgängern.

Nach der Luftwaffendienstvorschrift L.Dv. 764 oblag die Veranlassung der Beseitigung von Blindgängern der Deutschen Reichsbahn selbst [3]. Dazu verfügte die Bahn u.a. ab spätestens 1944 über eigens zugewiesene (Hilfs-)Feuerwerker [4] und Aufräumkolonien, Bautrupps (SHD Instandsetzungsdienst sowie Zwangsarbeiter, Häftlinge) [5], deren Auftrag es war, so schnell wie möglich nach einem Angriff für die Wiederaufnahme des Bahnverkehrs zu sorgen. Dass diese Bemühungen häufig erfolgreich waren, ist u.a. daran zu erkennen, dass in vielen Fällen bereits einen Tag nach einem Luftangriff viele Schäden an Bahnanlagen durch Verfüllung der Bombentrichter und Verlegen von Behelfsgleisen wieder behoben waren und auf den routinemäßig am Folgetag aufgenommenen Aufklärungsluftbildern nicht mehr klar erkennbar sind. In Gebieten, in denen es im Rahmen der militärischen Einnahme zu Bodenkampfhandlungen zwischen alliierten und deutschen Streitkräften kam, waren Bahnanlagen häufig stark umkämpft oder wurden wegen ihrer Eigenschaften (erhöhte Bahndämme, widerstandsfähige Infrastruktur) als Deckung genutzt.

Zahlreiche Beispiele aus der jüngeren Vergangenheit belegen, dass die Gefahr durch Bombenblindgänger bei Arbeiten an



Abb. 2: Auswirkungen eines alliierten Luftangriffs im Süden von Hamburg am 21.11.1944 (Foto: Walter Hollnagel, Quelle: Bildarchiv Eisenbahnstiftung)

Bahnanlagen real ist und mit Kampfmit-teln im Gleisbereich zu rechnen ist:

- 2012 wurde bei Abrissarbeiten an einem Bahnsteig im Hauptbahnhof von Münster (Nordrhein-Westfalen) ein Bombenblindgänger 500 lbs (ca. 225 kg) in einer Tiefe von weniger als 2 m unter dem Bahnsteig gefunden.
- Am 14.6.2012 wurde am Leipziger Hauptbahnhof ein Bombenblindgänger 75 kg gesprengt, der bei Schachtarbeiten in einer Tiefe von weniger als 1 m unter Geländeoberkante zwischen den Gleisen gefunden wurde.
- Am 3.4.2013 wurde an der nördlichen Ausfahrt des Berliner Hauptbahnhofs bei Leitungsarbeiten bzw. Böschungsarbeiten eine sowjetische 100-kg-Bombe (FAB100) gefunden. Die Bombe lag weniger als 1 m unter Geländeoberkante.
- Am 12.5.2014 wurde am Bahnhof Landsberg (Gleis 7) ein Bombenblindgänger 500 lbs (ca. 225 kg) im Unterbau des Gleises gefunden.
- 2015 wurde am Bahnhof Halle (Sachsen-Anhalt) ein Bombenblindgänger 250 lbs (ca. 115 kg) „nur wenige cm unter dem Gleisbett“ gefunden.
- Am 11.5.2017 wurde am Bahnhof Lahr (Baden-Württemberg) bei Schachtarbeiten ein Bombenblindgänger 500 lbs (ca. 225 kg) in einer Tiefe von etwa 1,5 m unter Geländeoberkante unmittelbar neben dem Gleis gefunden.
- Am 17.8.2018 stieß die Gleisbaumaschine „Katharina die Große“ im Rangierbahnhof Hamm beim Austausch von Schotter und Unterbau auf einen Bombenblindgänger 500 lbs (ca. 225 kg), der etwa 0,5 m bis 0,8 m tief lag.

- Am 29.1.2019 wurde im Bahnhof Eppelborn bei Arbeiten am Bahnsteig ein Bombenblindgänger 500 lbs (ca. 225 kg) gefunden (Abb. 3). Die Entschärfung erfolgte erst am 10.2.2019.
- Am 27.5.2019 wurde im Hauptbahnhof von Halle (Saale) an Gleis 6 ein Bombenblindgänger 500 lbs (ca. 225 kg) mit mechanischem Aufschlagzünder von einem Bagger erfasst.

Aus der Auflistung ist erkennbar, dass Bombenblindgänger erstens relativ häufig und zweitens oft nah unter der Oberfläche, d.h. in Tiefen von weniger als 2 m angetroffen werden. Damit stellen Bombenblindgänger ein Risiko bei Maßnahmen am Ober- und Unterbau sowie bei anderen baulichen Eingriffen im Gleis-

Abb. 3: Bombenblindgänger 500 lbs (ca. 225 kg), der am 29.1.2019 bei Arbeiten im Gleisbereich des Bahnhofs Eppelborn (Saarland) angetroffen wurde (Quelle: Feuerwehr Eppelborn)



bereich (Leitungsquerungen, Signal- und Oberleitungs masten, Tiefenentwässerungen, Randwegverbau, etc.) dar.

Tiefenlage von Kampfmitteln im Gleisbereich

Dass bei Arbeiten im Gleisbereich Bombenblindgänger immer wieder in relativ geringer Tiefe angetroffen werden, hat seine Ursache insbesondere darin, dass Gleisanlagen aus Schienen, Schotter und Schwellen als auch befestigte Flächen (Kopfsteinpflaster, Beton) im Bereich von Bahnsteigen und Güterbahnhöfen sehr fest sind und einen hohen Eindringwiderstand für normale Spreng- und Brandbomben darstellen. Lediglich panzerbrechende Bomben, deren Verwendung nur in geringem Maße und gegen besondere Ziele erfolgte, sind in der Lage, solche harten Ziele zu durchdringen und dabei tiefer in den Boden einzudringen.

Umfangreiche Bohrlochsondierungen in bis zu 11 m Tiefe im Bereich des Bahnhofs Oranienburg auf einer Fläche von rund 250.000 m² ergaben acht Funde von Bombenblindgängern 500 lbs (ca. 225 kg) bis 1.000 lbs (ca. 450 kg). Von diesen acht Bombenblindgängern befanden sich sieben in einer Tiefe von weniger als 2 m im Gleisbereich. Nur ein Bombenblindgänger 1.000 lbs (ca. 450 kg) wurde in einer Tiefe von 4,5 m neben den Gleisanlagen im Bereich eines ehemaligen Güterschuppens gefunden.

Es ist also begründet davon auszugehen, dass die Mehrheit der Bombenblindgänger im Bereich von Bahnanlagen in einer Tiefe bis zu 2 m unter der Geländeoberkante von 1945 liegt.

Bearbeitung von kampfmittelverdächtigen Flächen

Für große Teile der Bahninfrastruktur in der Bundesrepublik Deutschland ist davon auszugehen, dass diese kampfmittelverdächtig ist. Der Kampfmittelverdacht ist allerdings nicht zu pauschalisieren, sondern muss für jede Teilfläche differenziert betrachtet und bewertet werden.

Einen Leitfaden für die Bearbeitung von kampfmittelverdächtigen Flächen stellt der Bund mit den „Baufachlichen Richtlinien Kampfmittelräumung“ (BFR KMR) zur Verfügung [6]. Die BFR KMR sehen eine Bearbeitung von kampfmittelverdächtigen Flächen in folgenden Phasen vor:

- Phase A
Historische Erkundung der möglichen Kampfmittelbelastung und deren Bewertung

- Phase B
Technische Erkundung der möglichen bzw. festgestellten Kampfmittelbelastung und Gefährdungsabschätzung
- Phase C1
Räumkonzept, Ausschreibung und Vergabe der Leistungen der Kampfmittelräumung
- Phase C2
Kampfmittelräumung, Abnahme und Dokumentation

Die Phasen A und B werden i.d.R. von spezialisierten Dienstleistern oder Ingenieurbüros durchgeführt. Kommen diese in der Bewertung der Phase A bzw. der Gefährdungsabschätzung der Phase B zu dem begründeten Schluss, dass der Kampfmittelverdacht ausgeräumt ist, so sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich und die Bauarbeiten können realisiert werden. Eine sog. „Kampfmittelfreigabe“ durch ein Unternehmen der gewerblichen Kampfmittelräumung erfolgt danach ausschließlich nach Abschluss der Phase C2. Diese erfolgt aber nur dann, wenn der Kampfmittelverdacht sich in den Phasen A oder B bestätigt und eine Gefahr bei den geplanten Arbeiten besteht.

Der oben dargestellte Verfahrensablauf ist im Flussdiagramm in Abbildung 4 vereinfacht dargestellt, wobei die Phase B ausgelassen wurde, weil im Gleisbereich i.d.R. ein Verdacht auf Abwurfmunition (Bombenblindgänger) besteht, für den die technische Erkundung nicht zielführend ist. Im Einzelfall kann eine technische Erkundung aber auch im Gleisbereich, z.B. bei Verdacht auf Belastung mit Bodenkampfmitteln, eine sinnvolle Ergänzung sein.

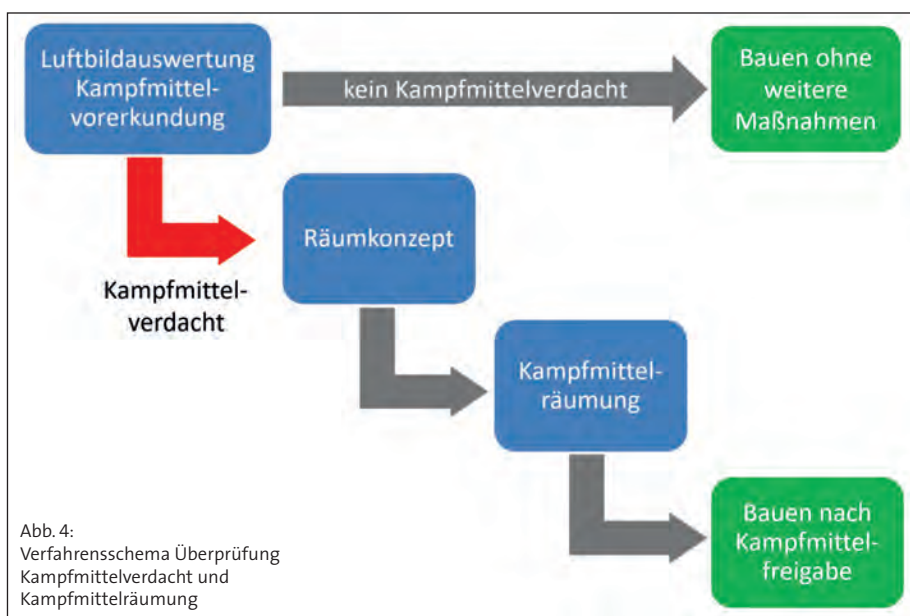
Kampfmittelverdacht im Oberbau heute

Die zerstörte Bahninfrastruktur wurde nach dem Zweiten Weltkrieg im Rahmen von umfangreichen Wiederaufbauprogrammen aufwändig wiederhergestellt, wobei es insbesondere zwischen Ost- und Westdeutschland erhebliche regionale Unterschiede gab. Seit dieser ersten Wiederherstellung in den 1950er- und 1960er-Jahren wurde der Oberbau der entsprechenden Bahnanlagen i.d.R. mehrfach erneuert. Ein Hinweis auf einen erneuerten Oberbau sind Betonschwellen, die – mit Ausnahme von örtlich und zeitlich begrenzten, früheren Versuchen – erst in den 1950er-Jahren eingeführt wurden.

Mit Stand 2015 umfasste das Netz der DB AG Gleise mit einer Gesamtlänge von rd. 60.500 km. Die technische Nutzungsdauer des Schotteroberbaus beträgt im Netz der DB AG im Mittel 42 Jahre (32–52 Jahre). Das Durchschnittsalter der Gleise betrug 2015 20,4 Jahre, wobei das durchschnittliche Gleisalter im Fern- und Ballungsnetz 20,0 Jahre und im Regionalnetz 21,7 Jahre betrug. In den Jahren 2009 bis 2015 wurden jährlich zwischen 1.150 und 1.660 km Gleise erneuert [7].

Der Oberbau hat i.d.R. eine Nutzungsdauer von 25 bis 30 Jahren. Zum Ende der Nutzungsdauer ist die Bettung durch Schotterabrieb, Bremsstaub und organisches Material so verschmutzt, dass ein Abfließen des Oberflächenwassers und die Trockenhaltung der Bettung nicht mehr gewährleistet sind und regelmäßig eine Erneuerung erforderlich war [8].

Aufgrund der vorstehenden Zahlen ist davon auszugehen, dass die meisten Gleisanlagen seit 1945 mehrfach erneuert wur-



den. In erneuerten Gleisen besteht für die ausgetauschten Schichten, d.h. i.d.R. den Schotter und die i.d.R. ebenfalls erst nach 1945 eingebaute Planumsschutzschicht, kein Kampfmittelverdacht.

Kampfmittelverdacht besteht aber grundsätzlich in bombardierten bzw. umkämpften Bereichen unterhalb der nach 1945 ausgetauschten Schichten, d.h. ab Unterkante Schotter bzw. ab Unterkante Planumsschutzschicht.

Gefahren durch Kampfmittel bei Arbeiten im Oberbau

Eine Gefahr durch Kampfmittel ist bei Arbeiten im Oberbau immer dann zu besorgen, wenn bei den Arbeiten ein Kontakt zwischen Werkzeugen, z.B. der Räumkette einer Bettungsreinigungsmaschine oder der Schaufel eines Baggers, und

Kampfmitteln zu erwarten ist. Eine Gefahr ist in kampfmittelverdächtigen Bereichen immer dann anzunehmen, wenn unterhalb nach 1945 erneuerter oder eingebauter Schichten in den Ober- oder Unterbau eingegriffen wird.

Dies bedeutet, dass z.B. eine reine Bettungsreinigung, bei der nur 0,3 m unter Schwellenunterkante gearbeitet wird in einem Gleis, das nach 1945 erneuert und mit einer Planumsschutzschicht versehen wurde, in Bezug auf Kampfmittel unbedenklich ist. Dabei ist sicherzustellen, dass ein ausreichender Abstand zwischen den eingesetzten Werkzeugen, z.B. der Räumkette einer Bettungsreinigungsmaschine, oder der Schaufel eines Baggers, und kampfmittelverdächtigen Horizonten eingehalten wird. Bei einer Räumkette kann ein Abstand von 0,1 m ausreichen, bei Baggarbeiten sind größere

Abstände erforderlich. Die Bewertung und Festlegung muss einzelfallbezogen erfolgen.

Auf der anderen Seite ist z.B. ein maschineller Gleisumbau mit Planumsverbesserung, bei dem bis zu 1,5 m unter Schwellenoberkante in den Ober- und Unterbau eingegriffen wird, immer dann als bedenklich in Bezug auf Kampfmittel anzusehen, wenn diese in einem begründet kampfmittelverdächtigen Bereich erfolgen.

Auch bei Arbeiten wie der Herstellung von Gründungen für Signal- und Oberleitungsmasten, dem Einbau von Randwegverbauen und Tiefenentwässerungen sowie allen anderen Arbeiten, bei denen tiefer in den Ober- und Unterbau eingegriffen wird, ist mit Gefahren durch Kampfmittel zu rechnen, wenn die Arbeiten in einem kampfmittelverdächtigen Bereich erfolgen.

„Bau – Dein Ding“

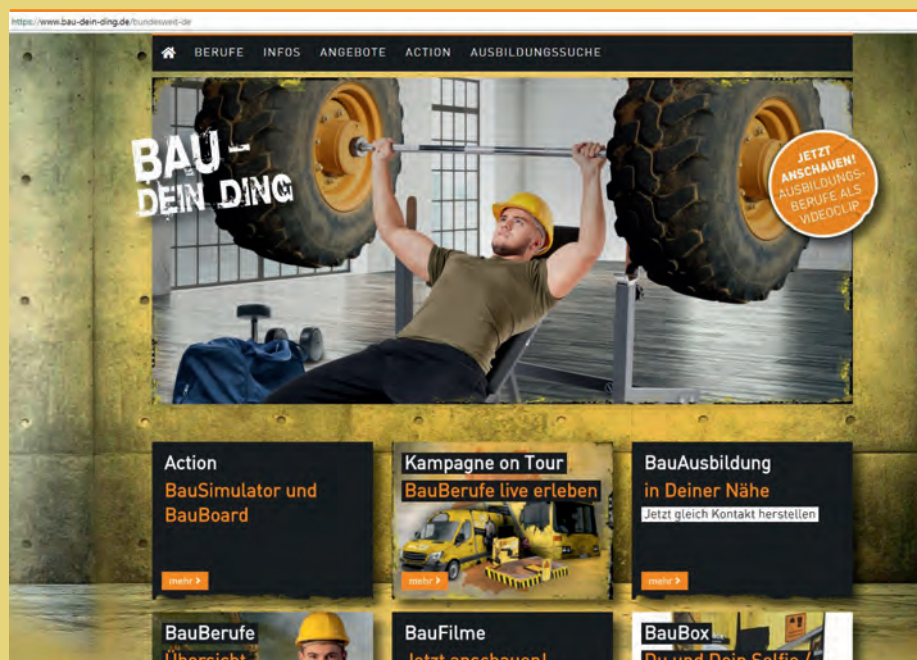
Bundesweite Informationskampagne der Bauindustrie zur Nachwuchsgewinnung

Eine Ausbildung in der Bauwirtschaft ist vielseitig und abwechslungsreich und bietet hervorragende Zukunftsaussichten. Die Branche boomt und ist wie kaum eine andere auf gut ausgebildete Fachkräfte angewiesen. Dennoch finden nach wie vor kaum Jugendliche über eine Ausbildung den Weg in die Bauwirtschaft. Die zahlreichen Möglichkeiten und Karrierewege sind offenbar zu wenig bekannt. Häufig herrscht nicht nur bei Schülerinnen und Schülern, sondern auch bei Eltern, Lehrerinnen und Lehrern und teilweise sogar in der Berufsberatung noch die Vorstellung einer ausschließlich körperlich fordernden Tätigkeit, die keine darüberhinausgehenden Möglichkeiten und Herausforderungen bietet.

Wie wenig dies der Realität entspricht, soll die neue erstmals bundesweit angelegte Kampagne der Verbände der Bauindustrie zeigen. Vorgestellt wurde sie anlässlich des Tages der Bauindustrie im Juni in Berlin. „Bau – Dein Ding“ – unter diesem Motto werden mehr als 20 Ausbildungsberufe mit ihren Karrieremöglichkeiten vorgestellt, die die Bauwirtschaft zu bieten hat. Kernelement der Kampagne ist die Online-Informationsplattform www.bau-dein-ding.de. Dort besteht zukünftig auch die Möglichkeit einer bundesweiten Ausbildungsplatzsuche. Flankiert wird das Informationsangebot durch regionale Informationsveranstaltungen, Messeauftritte und Schulaktivitäten. In einigen Regionen wird hierzu der „BauBus“ eingesetzt, der mit einem spielerischen Angebot Schulklassen direkt anspricht.

Die Bauindustrie erhofft sich mit dieser Kampagne, Jugendliche und ihr Umfeld mit der modernen Welt des Bauens und den verschiedenen Berufen der Bauwirtschaft stärker vertraut zu machen und ihnen die Freude an einer Tätigkeit am Bau zu vermitteln.

Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V.
www.bauindustrie.de



Geeignete Maßnahmen der Kampfmittelräumung

Wenn für eine Strecke oder einen Teil einer Strecke, die bearbeitet werden soll, Kampfmittelverdacht besteht, und in Horizonte eingegriffen wird, die seit 1945 nicht nachweislich erneuert wurden, sind Maßnahmen der Kampfmittelräumung im Vorfeld der Bauarbeiten erforderlich. Für Oberbauarbeiten ist es i.d.R. ausreichend, wenn der Eingriffshorizont zuzüglich eines Sicherheitsbereiches von 0,5 m auf Kampfmittel überprüft und freigegeben wird. Bei reinen Oberbaumaßnahmen wie Bettungsreinigung oder Gleisumbau ist also i.d.R. eine Überprüfung der oberen 1,0 bis 1,5 m ausreichend.

Eine in der Tiefe unbegrenzte Kampfmittelräumung ist im Gleisbereich i.d.R. nicht erforderlich und auch nicht verhältnismäßig. Zu beachten ist aber, dass bei tieferen Eingriffen (z.B. Gründungen von Signal- und Oberleitungsmasten oder Lärmschutzwänden, Tiefenentwässerungen, Randwegverbau, etc.) eine entsprechend tiefere Kampfmittelräumung im Vorfeld erforderlich ist. In diesen Fällen kann eine Räumung bis 8,0 m unter Geländeoberkante 1945 erforderlich werden.

Als Verfahren für die Kampfmittelsondierung kommen in Frage: magnetische Flächensondierung, elektromagnetische Flächensondierung, Georadar, und magnetische Bohrlochsondierung sowie Bohrlochradar. Magnetische und elektromagnetische Flächensondierung sind dabei nur dann geeignet, wenn die Gleise und Schwellen sowie andere Infrastruktur vor der Sondierung zurückgebaut wird, da ansonsten die hohen Stahl- und Metallanteile der Infrastruktur die Anomalien, die von möglichen Bombenblindgängern u.a. Kampfmitteln erzeugt werden, überprägen. Wenn die Gleisjoche im Vorfeld zurückgebaut werden, können die Verfahren magnetische und elektromagnetische Flächensondierung aber im Einzelfall geeignet sein, um größere Objekte (Bombenblindgänger ab 100 lbs/ca. 50 kg) bis zu einer Tiefe von 1,0 bis 2,0 m zu detektieren. Größere Reichweiten sind i.d.R. wegen des hohen Anteils an Kleiseisen u.a. Metallteilen im Schotterbett nicht erreichbar.

Georadar ist in nicht bindigen Böden, d.h. insbesondere sandigen und kiesigen Böden, die häufig den Unterbau von Bahndämmen prägen, gut geeignet, um größere Objekte wie Bombenblindgänger ab 100 lbs/50 kg bis zu einer Tiefe von 1,5 bis 2,0 m unter Geländeoberkante (Schwellenoberkante) zu detektieren. In Einzelfällen kann auch eine größere Reichweite erzielbar sein, die aber im Rahmen der

Auswertung zu belegen ist. Nicht geeignet ist Georadar für die Detektion von kleinkalibrigen Kampfmitteln (Bodenkampfmitteln bis Kaliber 12,8 cm) in den erforderlichen Tiefen bis 1,5 m unter Schwellenoberkante. Der Einsatz von Georadar bedarf einer guten Vorbereitung, u.a. kann es erforderlich sein, im Vorfeld Kleiseisen abzusammeln und Hohlräume in den Schwellenfächern (z.B. bei Weichen) temporär mit Sandsäcken auszufüllen, um eine gute Ankopplung des Georadars für die Sondierung zu gewährleisten. Generell unglaublich sind Reichweiten von 4 bis 6 m, die von einigen Anbietern bei Sondierungen im Gleisbereich angegeben werden.

Die magnetische Bohrlochsondierung hat eine unbegrenzte Tiefenreichweite, die lediglich durch die Bohrlochtiefe begrenzt wird. Die magnetische Bohrlochsondierung erfordert ein enges Bohrlochraster von i.d.R. 1,5 m Bohrlochabstand, was Bohrungen in den Gleisen erforderlich macht. Bis zu einer Tiefe von 1,5 m unter Schwellenoberkante sind magnetische Bohrlochsondierungen bei vorhandenen Gleisen i.d.R. wegen des hohen Stahlanteils der Schienen nicht auswertbar, was i.d.R. eine Kombination mit Georadar für die Sondierung der oberen 1,5 m erforderlich macht. Bohrlochradar ist im Vergleich zur magnetischen Bohrlochsondierung i.d.R. aufwändiger, hat in rolligen (sandigen, kiesigen) Sedimenten aber häufig Reichweiten von 3 bis 5 m, was ein Bohrraster aus Bohrlochreihen mit ca. 3 m Bohrlochabstand in den Gleiszwischenräumen und Abstände von bis zu 5 m zwischen den Bohrlochreihen ermöglicht. Nicht geeignet ist Bohrlochradar i.d.R. in bindigen Sedimenten (Tone, Mergel, Schluffe) und organogenen Böden (Torfe, Mudden, u.ä.). Ein weiterer Vorteil des Bohrlochradars ist, dass ausschließlich relativ große Objekte wie Bombenblindgänger u.ä. detektiert werden und kleinere Objekte nicht erfasst werden, was häufig in einem geringeren Aufwand in der Überprüfung von Anomalien resultiert.

Zusammenfassung

Im Bereich von Gleisanlagen besteht auch fast 75 Jahre nach Ende des Zweiten Weltkrieges noch Verdacht auf Kampfmittel, insbesondere Bombenblindgänger. Ob ein Kampfmittelverdacht besteht, ist im Einzelfall und abschnittsbezogen durch eine historische Erkundung und Luftbilddauswertung von Kriegsluftbildern zu prüfen. Für Abschnitte, für die nach der Luftbilddauswertung Kampfmittelverdacht besteht, ist im zweiten Schritt zu prüfen, ob bei den Arbeiten in kampfmittelverdächtige Hori-

zonte eingegriffen wird. Nicht kampfmittelverdächtig sind dabei Horizonte, die nach 1945 eingebaut oder ausgetauscht wurden, z.B. bei Gleisumbau, Bettungsrenewerung oder Einbau einer Planumschutzschicht. Erfolgt ein Eingriff in kampfmittelverdächtige Horizonte, so sind vorlaufend Maßnahmen der Kampfmittelräumung aus Sondierung und Überprüfung von kampfmittelverdächtigen Anomalien erforderlich. Hierfür stehen unterschiedliche Verfahren zur Verfügung, wobei Georadar i.d.R. geeignet ist, in Bahndämmen Bombenblindgänger ab 100 lbs (ca. 45 kg) bis 1,5 m unter Schwellenoberkante zu detektieren. Dies ist für Oberbaumaßnahmen i.d.R. ausreichend. Bei tieferen Eingriffen (z.B. Herstellung von Tiefgründungen) kann es erforderlich werden, zusätzlich Bohrlochverfahren (magnetische Bohrlochsondierung, Bohrlochradar) einzusetzen.

Literaturangaben

- [1] Air University, Maxwell AFB. 1987. The United States Bombing Surveys. European War, Pacific War. Maxwell AFB, USA.
- [2] Overy R., 2014. Der Bombenkrieg. Europa 1939 bis 1945. Berlin. Rowohlt.
- [3] Oberkommando der Luftwaffe. 1941. Luftwaffen-Dienstvorschrift L.Dv. 764. Beseitigung nicht detonierter feindlicher Abwurfmunition (Blindgängerbeseitigung). Ausgabe Januar 1941.
- [4] Lambrecht R., 2007. Zwischen Berufung und strenger Pflicht. Geschichte des Feuerwerkswesens in Deutschland 1935–2005. Potsdam. Knotenpunkt Verlag.
- [5] Knipping A., Rampp B., 2013. Eisenbahn im Zweiten Weltkrieg. Vom Blitzkrieg bis zum Untergang. München. GeraMond Verlag.
- [6] Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Bundesministerium der Verteidigung [Hrsg.], Aufgestellt von der OFD Hannover (2018): Baufachliche Richtlinien zur wirtschaftlichen Erkundung, Planung und Räumung von Kampfmitteln auf Liegenschaften des Bundes (Baufachliche Richtlinien Kampfmittelräumung – BFR KMR). – Berlin, Hannover.
- [7] Deutsche Bahn AG. 2016. Leistungs- und Finanzierungsvereinbarung. Infrastrukturzustands- und -entwicklungsbericht 2015.
- [8] Marx L., Moßmann D., 2011. Arbeitsverfahren für die Instandhaltung des Oberbaus. DB Fachbuch. GFV Bahn Fachverlag

Autor:
Dr.-Ing. Kay Winkelmann
Beratender Ingenieur
Kampfmittelsondierung – Geophysik –
Archäologische Prospektion

4.700 Eisenbahnbrückenlager für die neue Red Line in Bangkok

Pionierarbeit mit langlebigen und wartungsfreien Lagern im tropischen Klima von Thailand

Für die neue „Red Line“, die als Hochbahn verlaufen wird, lieferte MAURER 4.712 Kalottenlager mit den Gleitmaterialien MSM und MSA. In Thailand werden damit erstmals langlebige und wartungsfreie Lager dieser Qualität eingesetzt.

Der Name „Red Line“ leitet sich aus dem Farbcode im Nahverkehrssystem von Bangkok ab. Die neue rote Linie ist Teil eines Masterplans der Regierung, der die ÖPNV-Kapazitäten in der Metropolregion erhöhen soll. Sie verläuft vom ebenfalls in Bau befindlichen neuen Hauptbahnhof „Bang Sue Grand Station“ nach Rangsit im Norden und nach Taling Chan im Westen.

Der nördliche Streckenabschnitt hat neun Stationen, ist 21,6 km lang und verläuft komplett als Hochbahn. Für jede Fahrtrichtung gibt es getrennte, 22 m hohe Viadukte mit je zwei Gleisen. Insgesamt reihen sich pro Richtung 589 Einfeldträger mit durchschnittlich 36 m Spannweite aneinander.

Neue Technologie für die neue Bahn

In Thailand werden für Eisenbahnbrücken traditionell Elastomer- oder Topflager eingesetzt. Doch erstere haben den Nachteil der Einfederung durch Verkehrslasten, letztere haben eine geringe Lebensdauer und erlauben nur eingeschränkte Funktionskontrollen. Der Bauherr SRT (State Railway of Thailand) entschied sich für Kalottenlager mit MSM- und MSA-Technologie von MAURER, weil sie eine wartungs- und verschleißarme Lastabtragung und Bewegung erlauben.



Die Red Line wird in Hochlage auf 22 m hohen Viadukten geführt – Jede Fahrtrichtung hat ein eigenes Viadukt mit je zwei Fahrspuren

Materialeigenschaften wichtig

Der Gleitwerkstoff MSM nimmt hohe Lasten auf und trägt sie ab, auch in Kombination mit hohen akkumulierten Gleitwegen und Temperaturen. Die Kalotten bestehen aus MSA, einer Gleitlegierung, die auch bei tropischem Klima oder mariner Umgebung nicht korrodiert. miteinander garantieren MSM und MSA eine besonders lange Lebensdauer der Brückenlager.

Jeder Einfeldträger liegt auf 4 Lagern: einem allseitig beweglichen Lager, einem querbeweglichen und einem längsbeweglichen Führungslager sowie einem Festlager. Sie tragen Auflasten zwischen 3.579 und 8.715 kN (ULS) und haben einen Durchmesser von bis zu 700 mm. Sie leiten



Die Einfeldträger liegen auf je 4 Lagern



Längsbewegliches Führungslager für eine Auflast von bis zu 6 MN

das Gewicht der Tragwerke und die Verkehrslasten zwängungsfrei in die Pfeiler und erlauben die klimabedingten Längenänderungen der Viadukte.

Die Eröffnung der Red Line ist für Januar 2021 geplant.

Alle Fotos: MAURER

MAURER SE
München
www.maurer.eu

Eine der neuen Stationen im nördlichen Teil der Red Line



Fahrspuren mit einer Spurweite von 1 m



Erste Personenzüge mit Wasserstoff-Antrieb

Seit September 2018 fahren zwei blaue Nahverkehrszüge auf der Nahverkehrsstrecke Buxtehude–Cuxhafen in Niedersachsen im Norden Deutschlands, die erstmalig in der Welt mit Wasserstoff betrieben werden, d.h. ohne Dieselantrieb mit giftigen Abgasen, die nachteilig auch für am Gleis Tätige sind. Ihre Höchstgeschwindigkeit beträgt 140 km/h und sie sind leiser als mit Dieselantrieb.

Der französische Zughersteller Alstom hat die beiden Züge in seinem niedersächsischen Werk in Salzgitter gebaut; ihre Technik ist verlässlich und die Züge sind pünktlich. Die für den öffentlichen Schienenverkehr zuständige Landesnahverkehrsgesellschaft Niedersachsen (LNVG) hat wegen der guten Erfahrungen mit diesen Zügen 14 weitere derartige Züge bei Alstom für 80 Mio. € bestellt; sie sollen auf dieser Strecke in etwa zwei Jahren fahren.

Derzeit bringen Tanklasten den flüssigen Wasserstoff aus den Niederlanden: mit der Tankladung legen diese Züge etwa 1.000 km im Nahverkehr zurück. Weil in einer Brennstoffzelle auf dem Dach des Zuges Wasserstoff kontrolliert dem Sauerstoff zugeführt Strom für den Elektro-



Ein Zug von Alstom, der mit einer Brennstoffzelle angetrieben wird (Foto: Alstom)

motor liefert, entsteht außer Strom und Wärme als Abfallprodukt nur unschädlicher Wasserdampf. In zwei Batterien wird zusätzlich Strom für die Bremsenergie

gespeichert sowie überschüssiger Strom aus der Brennstoffzelle.

Wegen der Nachfrage nach Zügen mit Brennstoffzellen-Antrieb fuhr im Februar 2019 einer der beiden blauen Regionalzüge quer durch Deutschland. Die erste Folge ist die Bestellung des Rhein-Main-Verkehrsverbundes (RMV) bei Alstom von 27 Zügen mit Brennstoffzellen-Antrieb und je Zug mit 160 Sitzplätzen – für rd. 500 Mio. €, und zwar für vier Regionalbahnstrecken bei Frankfurt/Main (nach Bad Soden, Königstein und in den Taunus-Ort Brand-Oberndorf sowie von Friedrichsdorf nach Friedberg) zum Fahrplanwechsel 2022/2023.

Dieser Auftrag beinhaltet auch die Versorgung mit flüssigem Wasserstoff, die Instandhaltung und Ersatzzüge für die nächsten Jahre. In Frankfurt/Höchst soll eine Anlage zum Herstellen von flüssigem Wasserstoff und für die Nahverkehrszüge mit Brennstoffzellen-Antrieb eine Wasserstoff-Tankanlage geschaffen werden. Alles ist ein Riesenschritt in Richtung einer Mobilität ohne Schadstoffe.

Gunther Brux
Freier Baufachjournalist



 1 VDSI-PUNKT
Gesundheitsschutz

 2 VDSI-PUNKTE
Arbeitsschutz

ESVAKADEMIE

Seminar 19. September 2019, Berlin

Psychische Belastungen in der Arbeitswelt 4.0

**Sonderpreis für Abonent/innen
von „Betriebliche Prävention“**

Die GBU Psyche erfolgreich umsetzen: Welche Maßnahmen der Prävention und Intervention sich als Instrumente zur Sicherstellung der langfristigen Gesundheit, Leistungsfähigkeit und Zufriedenheit der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter eignen, beleuchtet dieses Seminar – mit einem praxisbezogenen Ansatz, der auch den Beitrag von GBUs zur Personal- und Organisationsentwicklung betont.

Online informieren und anmelden:

 www.ESV-Akademie.de/Belastungen

Die Zukunft des Bauens

Das C³-Projekt (Carbon Concrete Composite) möchte Carbonbeton als neuen Baustoff im Markt etablieren



Foto: C3 CUBE (Visualisierung: Iurii Vakaliuk)

Beton ist ein hervorragender Baustoff. Er kann in jede beliebige Form gebracht werden, kann hohe Druckkräfte aufnehmen, ist wasserundurchlässig und ist in einem großen Temperaturbereich dauerhaft einsetzbar. Er wird seit über 2.000 Jahren für die Errichtung von Bauwerken verwendet. Als Beweis wird gern das Pantheon in Rom herangezogen, welches vor ca. 2.000 Jahren errichtet wurde.

Da Beton jedoch so gut wie keine Zugkräfte aufnehmen kann, war die Anwendung des Betons bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts fast ausschließlich auf Bauteile beschränkt, in deren Querschnitt keine Zugkräfte auftraten. Mit dem Stahlbeton (früher Eisenbeton), bei dem zur Aufnahme von Zugkräften Stäbe und Gitter aus Stahl in den Beton eingelegt werden,

wurde diese Anwendungsgrenze überschritten.

Seit der Einführung von Stahlbeton hat sich das Bauwesen kaum verändert. Mit über 70 Mio. verbauten m³ im Jahr ist Stahlbeton der wichtigste Baustoff Deutschlands. Das weltweit am häufigsten verwendete Material nach Wasser – der Beton – führt seit jeher zu einem hohen Verbrauch an Rohstoffen. Hinzu kommen die enormen CO₂-Emissionen. Allein die Herstellung von Zement ist für 6,5 % des gesamten Kohlendioxid-Ausstoßes verantwortlich. Das entspricht etwa der dreifachen Menge CO₂, die durch die globale Luftfahrt emittiert werden.

Die Lebensdauer von Stahlbetonkonstruktionen bleibt auf Grund der Korrosion weit hinter den früheren Erwartungen zurück.

Denn die so vielversprechende Stahlbewehrung im Beton kann korrodieren, da der Beton über die Zeit sein – für den Schutz der Stahlbewehrung so wichtiges – alkalisches Milieu verliert. Die Folgen der korrodierenden Bewehrung sind teils massive Bauwerksschäden, abnehmende Tragfähigkeit und damit verbunden steigende Instandhaltungskosten. Aktuell versucht man diesem Effekt entgegenzuwirken, indem man die Schutzschicht (Betondeckung) deutlich dicker ausführt als noch vor vielen Jahrzehnten üblich und somit das schützende alkalische Milieu in Höhe der Bewehrung länger aufrecht hält. Die Folge: mehr Kohlendioxid-Emissionen und eine klobige Ästhetik.

Lösung: nicht rostende Bewehrungsmaterialien

Ein anderer Weg, den man seit Jahrzehnten – vor allem in der Wissenschaft – geht, ist die Suche nach alternativen, nicht-rostenden Bewehrungsmaterialien. Dabei ist Edelstahl ebenso im Gespräch wie Basalt, Glas und Carbon. In Deutschland liegt der Forschungsschwerpunkt vor allem auf Bewehrungen aus Glas-, Basalt- und Carbonfasern. Damit kombinierte Betone ergeben leistungsfähige Verbundwerkstoffe, bekannt unter den Namen Textilbeton (textile reinforced concrete = TRC), Carbonbeton oder Carbon Concrete Composite. Im vorliegenden Beitrag wird ein Überblick über die Entwicklung, das Material, die Herstellverfahren, über Praxisanwendungen und die aktuellen Aktivitäten in der Forschung gegeben.



Abb. 1: Doppel-T-Träger – Stahl-/Carbonträger im Vergleich (Foto: Thilo Schoch)

Entwicklung

Erste umfangreiche Versuche mit textilen Bewehrungen aus nichtrostendem Material wurden bereits in den 1980er Jahren getätigt und in den 1990er Jahren ausgeweitet. In Deutschland wurde die Grundlagenforschung auf dem Gebiet nichtmetallischer Bewehrungen vorrangig durch zwei von 1999 bis 2011 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderte Sonderforschungsbereiche (SFB) in Aachen und Dresden vorangetrieben. Der Schwerpunkt lag auf der Entwicklung des Textilbetons mit einer Bewehrung aus alkaliresistentem Glas. Die Carbonbewehrung rückte erst in den letzten Jahren der SFB immer mehr in den Fokus. Die ersten Anwendungen in der Baupraxis erfolgten bereits Mitte der 2000er-Jahre. Nach dem Auslaufen der DFG-Förderung erfolgte im Anschluss an die SFB die Weiterentwicklung von Textilbeton zunächst in zahlreichen kleineren Forschungsprojekten und Forschungsverbänden, die sowohl von der DFG, vor allem aber auch immer mehr vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie unterstützt wurden.

C³-Projekt

Seit dem Jahr 2014 gibt es das Großforschungsprojekt „Carbon Concrete Composite“ (C³-Projekt), welches sich vorrangig der Entwicklung und Markteinführung von Carbonbeton widmet. Dieses Projekt ist mit ca. 45 Mio. € Fördermitteln und deutschlandweit über 160 Partnern derzeit das weltweit größte Forschungsprojekt im Bauwesen. Das Großprojekt umfasst über 60 Verbundforschungsvorhaben.

Seit 2015 werden in vier umfangreichen Basisvorhaben vor allem richtungweisende Arbeiten zu Bewehrungen, Beschichtungen, Bindemitteln, Betonen, Konstruktionen, Bemessungsverfahren und zur Materialprüfung durchgeführt. Anfang 2016 begannen Vorhaben zum Abbau von

Markteintrittsbarrieren. Hier werden beispielsweise Themen wie Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse, Normen und Zulassungen, Arbeitsschutz, aber auch Abbruch, Rückbau und Recycling bearbeitet. Vorhaben zur Technologieumsetzung sind Anfang 2017 gestartet. In den Jahren 2018 bis 2019 stehen Vorhaben mit konkreten Produkten, Dienstleistungen und Anwendungen im Fokus. Parallel zu den bisher genannten Themenfeldern gibt es Vorhaben, in denen eine stark anwendungsorientierte Forschung einzelner Unternehmen im Vordergrund steht. Hierdurch sollen zeitnah weitere Produkte in den Markt gebracht werden.

Das Material Carbon

Die Carbonbewehrung besteht i.W. aus Carbonfilamenten und einer Beschichtung/Tränkung. Die Basis für die Carbonfilamente ist ein kohlenstoffhaltiges Ausgangsmaterial, welches durch Pyrolyse in graphitartig angeordneten Kohlenstoff umgewandelt wird. Als Ausgangsstoff kann so gut wie alles verwendet werden, was Kohlenstoff beinhaltet. Seit einigen Jahren wird daran geforscht, den Kohlenstoff aus der Luft für die Herstellung von Carbonfilamenten zu verwenden. Die Verwendung von Lignin, bisher noch ein Abfallprodukt bei der Papierherstellung, gelingt bereits im Industriemaßstab. Aktuell wird jedoch immer noch Erdöl als Rohstoff verwendet, da dieses – im Vergleich zur benötigten Menge – „unbegrenzt“ verfügbar sowie preiswert und leicht verarbeitbar ist. Bis zu 50.000 dieser Carbonfilamente – jedes dünner als ein menschliches Haar – bilden ein Carbongarn.

Damit sich alle Filamente eines Garns am Lastabtrag beteiligen, müssen diese miteinander verbunden werden. Anderenfalls würden sich nur die jeweils außen liegenden Filamente eines Filamentbündels am Kraftabtrag beteiligen und die Aufgabe der Bewehrung übernehmen. Die inneren Filamente würden unbelastet und damit ungenutzt bleiben. Dieser erforderliche innere Verbund wird mit Hilfe von Beschichtungen/Tränkungen sichergestellt, die gleichzeitig den Verbund zwischen dem Carbon und dem Beton verbessern. Je nach gewünschter Steifigkeit der Bewehrung kommen dafür beispielsweise Styrol-Butadien- oder epoxidharzbasierte Formulierungen zur Anwendung, welche während der Verarbeitung der Garne ein- und aufgebracht werden.

Verglichen mit Bewehrungsstahl ist Carbon 4-mal leichter (Dichte 1,8 g/cm³ statt 7,8 g/cm³) und 6-mal tragfähiger (3.000 N/mm² statt 500 N/mm²). Carbon

C³ – Carbon Concrete Composite ist das derzeit größte Forschungsprojekt im deutschen Bauwesen. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert das Projekt im Rahmen von „Zwanzig20“ mit bis zu 45 Mio. €. Hinzu kommen ca. 15 Mio. € Eigenmittel der beteiligten Partner. Im Jahre 2016 hat das Projekt den mit 250.000 € dotierten Zukunftspreis des Bundespräsidenten erhalten. Bis 2021 sollen alle Voraussetzungen geschaffen werden, um Carbonbeton in den Markt einzuführen. Bis 2025 soll die Bauweise dauerhaft etabliert werden. Das interdisziplinäre Konsortium des Forschungsprojekts besteht derzeit aus über 160 Partnern. Sie decken alle für das C³-Projekt wesentlichen und erforderlichen Kompetenzbereiche ab. Neben der Bauindustrie sind Industrie- und Wissensbereiche, wie Chemie, Maschinenbau, Ingenieurwesen, Elektrotechnik, Organisations- und Kommunikationsmanagement, eingebunden. Auch die Bereiche Gesundheit, Aus- und Weiterbildung sind vertreten. 75 % Partner sind Unternehmen, 20 % Forschungseinrichtungen und 5 % Vereine und Verbände.

ist damit mehr als 24-mal leistungsfähiger als Bewehrungsstahl.

Die Carbonbewehrung wird – wie auch die Stahlbewehrung – in flächiger/mattenartiger und stabförmiger Form angeboten. Die flächigen/mattenartigen Bewehrungsgitter entstehen in einem textilen Herstellungsprozess. Daraus abgeleitet wird diese Bewehrung auch oft als textile Bewehrung bezeichnet. Diese Textilien gibt es als Platten- und Rollenware mit einer Breite von bis zu 2,40 m und einer Länge von bis zu ca. 80 m (auf der Rolle). Die Garnabstände sind variierbar und betragen üblicherweise ca. 10 bis 50 mm – je nach Anwendung. Für die stabförmige Bewehrung werden mehrere Carbongarne – mit Hilfe des Strangziehverfahrens (Pultrusion) – zu einem Stab verbunden. Die Oberflächenprofilierung der Stäbe erfolgt aktuell meist durch Umwinden, Fräsen oder Be-

Abb. 2: Carbonfilamente
(Foto: Jörg Singer)



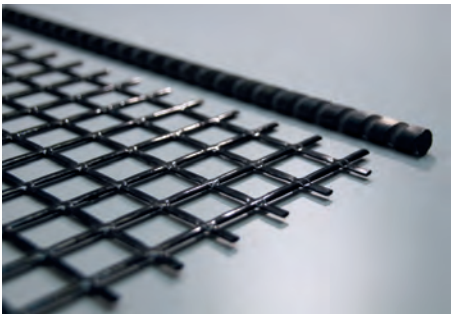


Abb. 3a, b: Matten- und stabförmige Carbonbewehrung im Vergleich zu Stahlbewehrung (rechts oben)
(Fotos: Sandra Kranich)



Abb. 4: Die gesamte Fassade des neuen Stadtquartiers in Neumarkt in der Oberpfalz nach der Fertigstellung (Foto: Solidian GmbH)

sanden. Was die günstigste Variante ist, wird aktuell noch erforscht.

Das Material Beton

Der verwendete Beton variiert von ultrahochfestem Spezialbeton über hochfesten Feinbeton bis hin zu handelsüblichem Normalbeton. Abhängig vom Herstellverfahren (Gieß- oder Laminierverfahren) und der Verwendung (Verstärkung oder Neubau) wird die Betonzusammensetzung gewählt. Bei der Verstärkung ist u.a. die gute Haftung des Frischbetons am Untergrund maßgebend. Beim Gießverfahren im Fertigteilwerk sind u.a. das Fließ- und Schwindverhalten sowie die in den Silos vorhandenen Zuschläge entscheidend. Da bei der Carbonbewehrung nicht mehr die Notwendigkeit besteht, die Bewehrung durch ein alkalisches Milieu vor Korrosion zu schützen, können auch ganz neue Betonzusammensetzungen zur Anwendung kommen. Beispielsweise sind ressourcenschonende Bindemittelsysteme zu nennen, aber auch Systeme, deren Herstellung mit einem deutlich reduzierten CO₂-Ausstoß verbunden sind.

Kombiniert: Carbonbeton

Durch die Kombination von Carbonbewehrung und Beton erhält man Carbonbeton. Die nichtrostende Bewehrung ermöglicht es, die schützende Betondeckung auf ein Minimum von wenigen mm zu reduzieren. Damit sind je nach Anwendung bis zu 80 % Materialeinsparung möglich. Fassadenplatten, die mit Stahlbeton in einer Stärke von 7–8 cm ausgeführt werden, sind mit Carbonbeton nur noch 2–3 cm dick. Schichten zur Verstärkung von Bauwerken sind aus Stahlbeton ebenfalls ca. 7 cm dick – aus Carbonbeton beträgt die Dicke nur 1–2 cm bei mindestens gleicher Leistungsfähigkeit.

Anwendung in der Praxis

Die ersten bekannten Anwendungen innerhalb von Praxisprojekten reichen in die 1990er-Jahre zurück. Hier wurden u.a. in Kanada und Japan in Teilbereichen von Brücken stabförmige Carbonbewehrungen eingesetzt. In den USA gibt es aktuell zahlreiche Brückenprojekte, bei denen stabförmige Carbonbewehrungen zum Einsatz kommen.

In Deutschland gibt es bisher keine bekannten Anwendungen mit stabförmigen Carbonbewehrungen, jedoch gehören stabförmige Bewehrungen aus Glas auch in Deutschland schon zum festen Bestandteil des Bauwesens. In Deutschland lag der Schwerpunkt der Anwendungen bisher auf den mattenartigen/textilen Bewehrungen aus AR-Glas und Carbon.

Einsatz als Fassaden- und Verkleidungslösung beim Neubau

Der Anwendungsbereich mit den meisten Praxisprojekten sind Fassaden und Verkleidungen. Die Anforderungen an vorgehängte Fassaden steigen heutzutage immer weiter an. Die Fassadenplatten sollen in den verschiedensten Farben, mit immer größeren Elementabmessungen und einer möglichst vielfältigen Profilierung verfügbar sein. Carbon- und AR-Glas-bewehrte Platten mit Dicken von nur 10 bis 30 mm bieten hier eine hervorragende Ergänzung zu den bestehenden Stahlbetonlösungen. Die kleineren Platten werden vor allem mit AR-Glasmatten bewehrt – bei den größeren Platten kommt die Carbonbewehrung zur Anwendung.

Ein eindrucksvolles Beispiel für eine gelungene Mischbauweise in Kombination mit Stahlbeton ist das Stadtquartier „Neuer Markt“ in Neumarkt i. d. Oberpfalz, zu dem die Max Bögl Fertigteilwerke GmbH & Co. KG die Fertigteile lieferte.

Nicht nur beim Neubau – auch bei der Sanierung von Fassaden- und Verkleidungslösungen wurde Carbonbewehrung



Ob kontaminierte Böden, Bauschutt oder teerhaltiger Straßenaufbruch, wir sind Ihr Spezialist für sorgenfreies Entsorgen – deutschlandweit!

BAUER Resources GmbH
Bereich Bauer Umwelt
BMU@bauer.de
www.bauerumwelt.com

eingesetzt, beispielsweise bei der Sanierung von zwei Silos der Zuckerfabrik Uelzen.

Als Überleitung zum nachfolgend beschriebenen Bereich des Brückenbaus kann die Anwendung von Fassadenplatten als Verkleidung der weltweit höchsten Brückenpylone – nämlich der 322 m hohen Pylone der Yavuz-Sultan-Selim-Brücke über den Bosphorus in Istanbul – genannt werden. Für die Fassadenplatten wurde eine Bewehrung aus Glas und Carbon verwendet.

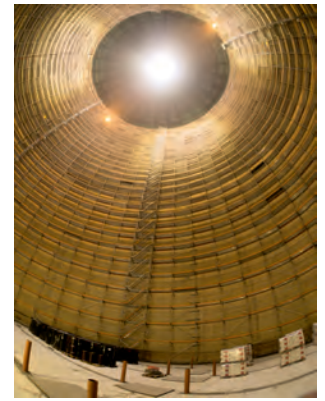
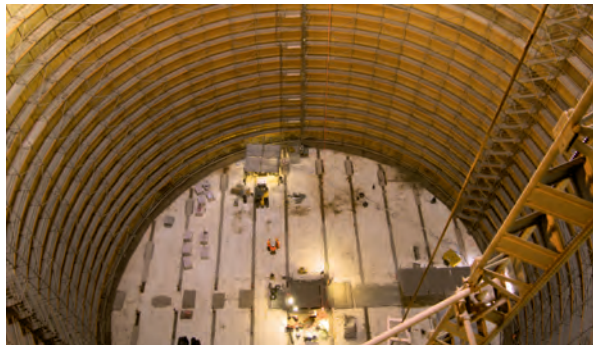


Abb. 5a, b: Einsatz von carbonbewehrten Elementen bei der Sanierung eines Zuckersilos der Zuckerfabrik Uelzen (Fotos: Ammar Al Jamous)

Abb. 6a, b: Platten mit Glas- und Carbonbewehrung an der Bosphorus-Brücke in Istanbul (Fotos: Solidian GmbH)



Einsatz im Brückenbau

Ein zweiter hier zu erwähnender Bereich ist der der Brücken. In Deutschland kann man vier Projekte verzeichnen. Alle Brücken sind als Fuß- und Radwegbrücke konzipiert. Die ersten zwei Brücken in Oschatz und Kempten wurden aus einzelnen ca. 1 m langen Segmenten hergestellt. Die mit einer Mattenbewehrung aus AR-Glas-bewehrten, 3 cm dicken Segmente wurden mit Stahlspanngliedern zusammengespannt. Die Einfeldträger haben

Spannweiten von 8,60 m bzw. 16 m. Die dritte in Deutschland gebaute Brücke ist 97 m lang, steht in Albstadt-Lautingen und wurde aus sechs mit AR-Glasmatten bewehrten und mit Stahlspanngliedern vorgespannten Segmenten errichtet. Die Länge der Einzelsegmente beträgt bis zu 17 m.

Die vierte und erstmals ausschließlich mit Carbon bewehrte Brücke wurde in Albstadt-Ebingen errichtet. Die Brücke hat eine Spannweite von 15 m, eine Breite von

3 m und ein Gewicht von 14 t. Die Fahrbahndicke beträgt 9 cm und die Dicke der Brüstung 7 cm. Die Brücke kann mit einem Räum- und Streufahrzeug mit einem Gewicht von bis zu 10 t befahren werden.

Ein aktuelles Beispiel ist die Sanierung einer alten Eisenbahnbogenbrücke in Naila aus dem Jahr 1910. An den bis zu 19 m weit gespannten Bögen mussten Risse mit großen Rissweiten saniert und mit Bewehrung überspannt werden. Die Sanierung erfolgte mit einer vollflächigen

Abb. 7: Die neugebaute Brücke in Albstadt-Ebingen, erstmals ausschließlich mit Carbonbewehrung (Foto: Solidian GmbH)



Abb. 8: Die sanierte Eisenbahnbogenbrücke in Naila (Foto: T. Strobel – NEMEPE)



Carbonbetonschicht an den Unterseiten der Bögen.

Einsatz als kathodischer Korrosionsschutz

Eine neuartige praktische Anwendung ist die, bei der die Carbonbewehrung der Sanierungsschicht gleichzeitig als kathodischer Korrosionsschutz verwendet wird.

Schwerpunkte der Forschungsarbeit des C³

Die aktuelle Carbonbetonforschung legt ihren Schwerpunkt weiterhin auf die klassischen und unverzichtbaren Themen, wie u.a. das Tragverhalten, die Dauerhaftigkeit und die Bemessung. Dazu gehört beispielsweise die Entwicklung von Rohstoffen/Halbzeugen (Garne, Stäbe), Beschichtungsmitteln, Zusatzmitteln, Zusatzstoffen/Hilfsstoffen, Füllstoffen sowie Fügetechniken sowie die Erarbeitung von Lösungen für die Bauindustrie, z.B. Ausbau und Spezialisierung bei Fertigteilwerken (Fertigteile, Verbundelemente, Modulbauweise) und im Bereich der Verstärkung/Instandsetzung von Bauwerken.

Unter anderem wird untersucht, inwieweit man Prepregs einsetzen kann. Prepregs sind im Kunststoffbereich heute schon üblich. Dafür werden beispielsweise Carbon Textilien bereits während der Fertigung mit einem Harz (der Matrix) getränkt und anschließend kühl gelagert, sodass das Harz nicht vernetzt – also nicht aushärtet. Erst Tage oder Wochen später – bei der Verwendung vor Ort – werden die noch frei formbaren Halbzeuge z. B. durch Aufbringen von Wärme ausgehärtet. So wird die Handhabung für den Nutzer deutlich erleichtert und die Fehleranfälligkeit beim Zusammenbringen von Faser und Matrix sinkt. Die Carbonbetonforscher widmen sich aktuell der Frage: Ist ein vergleichbares Verfahren auch mit Beton umsetzbar? Mineralische Beschichtungen und Carbonbetonbewehrungsstäbe sind weitere Themen. Bisher werden die einzelnen Carbonfilamente mit Hilfe einer Kunststoffmatrix verbunden. Die Anwendung der meisten Kunststoffbeschichtungen ist auf 100 °C begrenzt. Des Weiteren können die bisherigen Carbonbewehrungen nur auf Zug und nicht nennenswert auf Druck beansprucht werden. Würde es gelingen, die einzelnen Carbonfilamente

mit einer mineralischen Matrix zusammenzufassen, könnte der Anwendungsbereich auf deutlich höhere Temperaturen ausgeweitet werden. Die Aufnahme von Zugkräften wäre deutlich besser möglich.

Ausblick

Carbonbeton, also Carbonbewehrung im Beton, kann eine neue Art des Bauens ermöglichen. Da Carbon nicht rostet, spart man all den Beton, der nur den Stahl vor dem Verrosten schützen soll. Mit Carbonbeton kann nachhaltig, weniger materialintensiv und leichter gebaut werden. Eine andere Formensprache in der Architektur wird möglich. Die substantielle Qualität von Bauwerken wird zunehmen – bei reduzierten Kosten und geringerem Ressourcenverbrauch. Gleichzeitig ist nachzuweisen, dass Bauwerke und Bauteile aus Carbonbeton alle Sicherheitsstandards gewährleisten. Dies gilt für alle neu zu erstellenden Gebäude und Bauteile ebenso, wie für die Instandsetzung und Sicherung bestehender Bauwerke z.B. im Brückenbau.

C³ – Carbon Concrete Composite e.V.
www.bauen-neu-denken.de



Forschung an vorgespanntem Carbonbeton für Brücken

Partner des C³-Projektes ist u.a. auch das Institut für Bauingenieurwesen, Fachgebiet Entwerfen und Konstruieren – Massivbau, an der TU Berlin.

Das Wissenschaftler-Team um Prof. Mike Schlaich forscht hier im Rahmen des Projektes an werkstoffgerechten Verbindungen von Carbonbeton-Bauteilen, an der Optimierung des Verformungsverhaltens von Carbonbeton-Bauteilen durch Vorspannung im sofortigen Verbund mit duroplastischen Zug-elementen sowie am vorgespannten Carbonbeton für Straßenbrücken und Flächentragwerke. Für letzteres Forschungsgebiet steht seit Kurzem ein Brücken-Prototyp in der Peter-Behrens-Halle auf dem historischen AEG-Gelände in Berlin-Wedding, wo das Fachgebiet seinen Sitz hat. Tragendes Element der 20 m langen Testbrücke sind zwölf Carbonlitzen – 20 m lange Stränge, die in einem dünnen Kanal längs durch die Brücke ziehen. Beim Bau des Betonteils werden die Carbonstränge nach dem Aushärten des Betons gezogen (vorgespannt). Diese möchten sich nun wieder zusammenziehen,

werden aber blockiert. Die Vorspannung im Carbon übt Druck auf den Beton aus und sorgt dafür, dass das Material noch stabiler wird. Die durch das Gewicht entstehenden Kräfte werden also so an die Enden der Brücke weitergeleitet, so dass kein Stützpfiler in der Mitte nötig ist. Das Prinzip wird schon seit Jahrzehnten beim Spannbeton angewandt. Ob es direkt auf Carbonbeton übertragen werden kann, prüft aktuell das Forschungsteam. Für die Belastungstests werden Betonplatten, die Autos und schwere Laster simulieren, genutzt. Die Erwartungen der Wissenschaftler sind hoch: Die Vorspannung der in den Beton eingebetteten Seile aus Carbon muss über die gesamte Länge der Brücke tragen, Schwingungen zulassen, Bruchfestigkeit und Stabilität garantieren. Die Brücke soll dann solange belastet werden, bis sie nachgibt.

Technische Universität Berlin
Institut für Bauingenieurwesen
Fachgebiet Entwerfen und Konstruieren – Massivbau
www.ek-massivbau.tu-berlin.de

Vermeidung von Vergiftungsunfällen durch Kohlenmonoxid beim Einsatz von Glättmaschinen

Dr. Kerstin Rathmann, Frankfurt am Main
Dipl.-Ing. Stefan Merkle, Böblingen
Dipl.-Ing. (FH) Corinne Ziegler, Karlsruhe

Immer wieder ereignen sich schwere Kohlenmonoxid-Vergiftungen bei Glättarbeiten in Räumen, Tiefgaragen oder Hallen, wenn Glättmaschinen mit einem Benzinmotor verwendet werden. Dabei werden hohe Konzentrationen an Kohlenmonoxid freigesetzt, die nicht nur den Bediener, sondern auch die Personen, die sich in der näheren Umgebung aufhalten, gefährden. Dieser Beitrag stellt Möglichkeiten vor, wie Glättarbeiten sicher in Bezug auf die Kohlenmonoxidbelastung durchgeführt werden können.

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

Die Arbeiten werden im Freien, in Räumen, in Tiefgaragen oder in Hallen, die ganz oder teilweise umschlossen sind, durchgeführt (Abb. 1).

Beim Einsatz von Glättmaschinen mit Benzinmotoren entsteht in den Abgasen Kohlenmonoxid (CO). Bei Benzinmotoren ist die Konzentration von Kohlenmonoxid in der Luft am Arbeitsplatz so hoch, dass eine akute Vergiftungsgefahr besteht – auch bei der Verwendung von Alkylatbenzin.

Unfälle und Arbeitsplatzmessungen belegen diese hohe Gefährdung der Beschäftigten. Dabei gibt es Möglichkeiten, die Konzentration von CO in den Abgasen so zu reduzieren, dass Glättarbeiten ohne Gefährdung für die Beschäftigten durchgeführt werden können.

Antriebsarten von Glättmaschinen

Glättmaschinen werden mit folgenden Motoren angeboten:

- Elektromotor mit Kabel für Einfachglättmaschinen und seit 2019 auch für Doppelglättmaschinen,
- Elektromotor mit Akku seit 2019 für Doppelglättmaschinen,
- Benzinmotor – mit und ohne Katalysator – für Einfach- und Doppelglättmaschinen,
- Flüssiggasmotor für Doppelglättmaschinen und
- Dieselmotor für Doppelglättmaschinen.

Beim Einsatz von Elektrogliättmaschinen entstehen keine Abgase.

Beim Einsatz von benzin- oder flüssiggasbetriebenen Glättmaschinen wird auf-

grund der unvollständigen Verbrennung des Kraftstoffes Kohlenmonoxid in unterschiedlichen Konzentrationen, je nach Art des Motors, freigesetzt. Bei Benzinmotoren können durch Verwendung eines Katalysators die Kohlenmonoxid-Emissionen deutlich reduziert werden.

Dieselmotoren emittieren neben Dieselrußpartikeln auch Kohlenmonoxid, aber in wesentlich geringerer Konzentration als beim Benzinmotor. Da dieselbetriebene Glättmaschinen äußerst selten eingesetzt werden, sind sie nicht Gegenstand dieses Beitrages.

Gefährdungen durch Kohlenmonoxid (CO)

Kohlenmonoxid ist farb-, geruch- und geschmacklos und kann somit über die Sinne des Menschen nicht wahrgenommen werden. Es ist etwas leichter als Luft und umhüllt den Bediener der Glättmaschinen wie eine Gasglocke. CO verdrängt den Sauerstoff im Blut, da es sich mehr als 300 Mal stärker an die roten Blutkörperchen bindet als Sauerstoff, und führt zunächst zu Kopfschmerzen und Übelkeit. Schilderungen von Beschäftigten auf Baustellen über solche Symptome bestätigen dies. Beschäftigte berichten auch, dass sie sich beim Bedienen der Glättmaschinen notgedrungen abwechseln, um sich in den Pausen wieder erholen zu können, sofern hierzu die Möglichkeit besteht.

Bei hohen Konzentrationen kann CO zu Koordinationschwierigkeiten bis hin zur Bewusstlosigkeit und bei über 50 % CO im Blut sogar zum Tod führen. Bei kurz andauernder Vergiftung kommt es zur raschen Genesung, sofern dem Beschäftigten im Krankenhaus Sauerstoff zugeführt wird. CO-Belastungen über einen



Abb. 1:
Glättarbeiten
in einer Halle

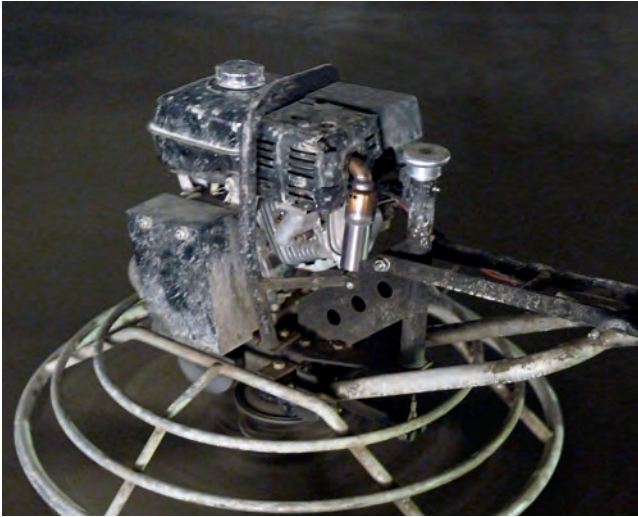


Abb. 2: Benzinbetriebene Glättmaschine mit Katalysator

längeren Zeitraum können Folgeschäden wie Gedächtnis- und Sprachstörungen, Persönlichkeitsveränderungen und Störungen der Reizleitung des Herzens hervorrufen.

Für Kohlenmonoxid gibt es einen Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) von 35 mg/m³ bzw. 30 ppm. Messungen bei Glättarbeiten in Räumen und Hallen haben gezeigt, dass beim Einsatz von benzinbetriebenen Glättmaschinen ohne Katalysator sehr hohe CO-Konzentrationen auftreten, die ein Vielfaches des Arbeitsplatzgrenzwertes erreichen können. Dies gilt sogar für sehr große Hallen mit weitgehend offenen Seiten.

Diese Messergebnisse sind in der Expositionsbeschreibung „Einsatz von Flügelglättern“ aufgeführt [1].

Kohlenmonoxid Reduzierung

Natürliche Lüftung durch das Öffnen von z.B. Fenstern, Türen oder Toren reicht auf keinen Fall aus, um eine ausreichende CO-Reduzierung zu bewirken. Lüftungstechnische Maßnahmen können zur Rissbildung im Beton bzw. Estrich durch eine zu schnelle Trocknung führen und sind daher nur bedingt anwendbar. Eine Absaugung der Abgase direkt am Auspuff ist nicht praxistgerecht, da ein Schlauch die Arbeit behindert und nur sehr umständlich mitgeführt werden kann.

Als sehr gute Möglichkeit zur Reduzierung der CO-Konzentration von benzinbetriebenen Glättmaschinen können ungeregelte Katalysatoren verwendet werden (Abb. 2). Entweder werden die Maschinen mit einem Katalysator nachgerüstet oder sie werden direkt beim Glättmaschinen-Hersteller mit einem Katalysator gekauft. Ein Überblick über Anbieter von Katalysatoren sowie Glättmaschinen mit Katalysator ist auf der Internetseite der BG BAU unter www.bgbau.de/service/angebote/arbeitsschutzpraemien/praemie/katalysatoren-fuer-estrich-und-betonglaetter/ zu finden.

Umsetzung in die Praxis

Glättmaschinen mit Elektromotor

In der Praxis ist der Einsatz von Elektroglättmaschinen aus Arbeitsschutzgründen immer vorzuziehen, da keine Abgase freigesetzt werden. Es gibt schon länger Elektro-einfachglättmaschinen mit Kabel und seit 2019 auch Doppelglätt-

0%
über
36, 48 und 60 Monate
Laufzeit



Großartige Sonderfinanzierungs- angebote für Neumaschinen

- 0% Kundenzins und 0% Anzahlung für alle Laufzeiten (36, 48, 60 Monate)
- Gilt für alle Neumaschinen (ausgenommen knickgelenkte Dumper)
- Mehrwertsteuerfinanzierung möglich! Die Rückzahlung erfolgt mit der 3. Rate.

Mehr Infos erhalten Sie bei einem Doosan-Vertragshändler in Ihrer Nähe:

<https://www.doosanequipment.eu/de/dealer-locator>

Die vollständigen Geschäftsbedingungen finden Sie unter:

<https://www.doosanequipment.eu/de/superboffers>

**Doosan – mehr als 40 Jahre Erfahrung
als Hersteller von Baumaschinen.**



www.doosanequipment.eu

DOOSAN

maschinen mit Akku (Abb. 3) und mit Kabel. Die Elektro-einfachglättmaschinen mit Kabel eignen sich vornehmlich z.B. für Arbeiten im Wohnungsbau, wo üblicherweise kleinere Flächen bearbeitet werden. Das Nachführen des Stromkabels ist hier weniger problematisch. Die Elektro-doppelglättmaschinen eignen sich insbesondere für Arbeiten in Tiefgaragen zur Bearbeitung größerer Flächen. Doppelglättmaschinen mit Akku können gekauft, geleast oder gemietet werden.

Benzinbetriebene Glättmaschinen ohne Katalysator

Diese Geräte dürfen aufgrund der sehr hohen CO-Belastung nicht in ganz oder teilweise umschlossenen Arbeitsbereichen wie Räumen, Tiefgaragen oder Hallen eingesetzt werden – auch bei der Verwendung von Alkylatbenzin. Die Hersteller weisen in den Betriebsanleitungen der Glättmaschinen gemäß der Norm EN 12649:2008+A1 „Maschinen zum Verdichten und Glätten von Beton – Sicherheitsanforderungen“ [2] darauf hin, dass diese Maschinen ausschließlich im Freien betrieben werden dürfen.

Benzinbetriebene Glättmaschinen mit Katalysator

Werden benzinbetriebene Glättmaschinen mit Katalysator eingesetzt, wird die CO-Emission gegenüber dem Einsatz ohne Katalysator deutlich reduziert. In der Praxis hat sich diese Technik bewährt. Bediener berichten sehr positiv über eine geringere Geruchsbelastung und das Ausbleiben von gesundheitlichen Beeinträchtigungen wie Kopfschmerzen oder Übelkeit.

Der Einsatz benzinbetriebener Glättmaschinen mit Katalysator im Freien und in Hallen mit Höhen über 5 m und natürlicher Lüftung ist nach der Expositionsbeschreibung [1] zulässig. Unter diesen Einsatzbedingungen müssen keine weiteren Messungen für den Nachweis der Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes von CO durchgeführt werden.

In Räumen kann der Arbeitsplatzgrenzwert auch beim Einsatz von benzinbetriebenen Glättmaschinen mit Katalysator überschritten sein. Hier sind ausschließlich Elektroglättmaschinen einzusetzen.

Zu anderen Arbeitsbereichen (z.B. Tiefgaragen) können keine Aussagen getroffen werden, da keine Messdaten vorliegen. Hier muss der Arbeitgeber durch direkt anzeigende Messgeräte die Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes von CO während der Glättarbeiten überwachen. Zeigen die Messungen eine Überschreitung des Arbeitsplatzgrenzwertes, sind die Arbeiten mit Elektroglättmaschinen fortzuführen.

Abb. 3:
Doppelglättmaschine
mit Akku
(Foto: BTS – Betontechnik
Schumacher GmbH)



Die CO-Emission wird grundsätzlich durch die richtige Motoreinstellung und eine regelmäßige Wartung erheblich beeinflusst. Die Funktion eines Katalysators ist u.a. abhängig vom ordnungsgemäßen Zustand des Luftfilters und der Zündkerzen. Wenn beispielsweise der Luftfilter zugesetzt ist, bekommt der Katalysator eine verhältnismäßig hohe Konzentration von Verbrennungsgasen zugeleitet. Eine stark erhöhte CO-Konzentration ist die Folge. Daher ist eine regelmäßige Wartung der Glättmaschinen gemäß den Angaben des Herstellers in der Betriebsanleitung besonders wichtig.

Flüssiggasbetriebene Glättmaschinen

Flüssiggasantrieb wird zur Zeit nur bei Doppelglättmaschinen verwendet. Die Leistung einer Flüssiggasglättmaschine ist etwas geringer als die Leistung einer benzinbetriebenen Glättmaschine, der Unterschied fällt jedoch kaum ins Gewicht.

Die Verbrennung mit Flüssiggas verläuft sauberer und rückstandsärmer als mit Benzin. Arbeitsplatzmessungen in Hallen ergeben vergleichbare CO-Konzentrationen wie bei benzinbetriebenen Glättmaschinen mit Katalysator. Der Einsatz flüssiggasbetriebener Doppelglättmaschinen im Freien und in Hallen mit Höhen über 5 m und natürlicher Lüftung ist daher nach der Expositionsbeschreibung [1] grundsätzlich zulässig. Unter diesen Einsatzbedingungen müssen keine weiteren Messungen für den Nachweis der Einhaltung des CO-Arbeitsplatzgrenzwertes durchgeführt werden.

Zu anderen Arbeitsbereichen (z.B. Tiefgaragen) können keine Aussagen getroffen werden, da keine Messdaten vorliegen. Auch hier muss der Arbeitgeber durch direkt anzeigende Messgeräte die Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes von CO während der Glättarbeiten überwachen. Zeigen die Messungen eine Überschrei-

tung des Arbeitsplatzgrenzwertes, sind die Arbeiten mit Elektroglättmaschinen fortzuführen.

Auch beim Flüssiggasantrieb ist die CO-Emission von der richtigen Einstellung des Luft-Verbrennungsgemisches abhängig. Eine regelmäßige Wartung der Glättmaschinen gemäß den Angaben des Herstellers in der Betriebsanleitung ist deshalb von großer Wichtigkeit.

Die Regelungen zur Verwendung von Flüssiggas [3] sowie zum Transport von Flüssiggasflaschen und die Befestigung der Flüssiggasflaschen, insbesondere die Belüftung beim Transport in geschlossenen Fahrzeugen [4], sind zu beachten.

Arbeitsschutzprämien

Für den Neukauf von Glättmaschinen mit einem Katalysator oder beim Nachrüsten von Glättmaschinen mit einem Katalysator kann seit 2014 durch die Mitgliedsunternehmen der BG BAU im Rahmen der Arbeitsschutzprämien eine Förderung von bis zu 250 € beantragt werden. Die Anschaffung von flüssiggasbetriebenen Doppelglättmaschinen wird von der BG BAU mit bis zu 500 € gefördert. Neu dazugekommen ist 2019 die Förderung der Anschaffung von Doppelglättmaschinen mit Akku mit einem Zuschuss von maximal 3.000 €. Auch Leasinggeräte werden gefördert. Informationen zu den Fördersummen und -voraussetzungen sind unter www.bgbau.de/service/angebote/arbeitschutzpraemien/ zu finden.

Fazit

Benzinbetriebene Glättmaschinen setzen Abgase frei, die nicht nur die Bediener dieser Geräte, sondern auch die Personen, die sich in der näheren Umgebung aufhalten, gefährden. Die Gefährdung geht hauptsächlich von Kohlenmonoxid aus.

Auf Baustellen müssen daher Geräte mit schadstofffreien oder -armen Antrieben eingesetzt werden. In Räumen sind ausschließlich Elektroglättmaschinen zu verwenden, da diese keine Abgase freisetzen. Beim Glätten in Hallen mit Höhen über 5 m und natürlicher Lüftung sind Glättmaschinen mit Benzinmotor und Katalysator oder mit Flüssiggasantrieb einsetzbar.

Zu anderen Arbeitsbereichen (wie Tiefgaragen) können aufgrund fehlender Messdaten keine Aussagen getroffen werden. Hier sind bevorzugt Elektroglättmaschinen einzusetzen. Beim Einsatz von Glättmaschinen mit Benzinmotor und Katalysator oder mit Flüssiggasantrieb muss hier der Arbeitgeber durch direkt anzeigende Messgeräte die Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes von CO überwachen. Zeigen die Messungen eine Überschreitung des Arbeitsplatzgrenzwertes, sind die Arbeiten mit Elektroglättmaschinen fortzuführen.

Nicht nur die Firmen, sondern auch die Bauherren sollten mit ihren Planern, Bauleitern und Sicherheitskoordinatoren darauf achten, dass bei Arbeiten in Hallen, Tiefgaragen oder Räumen die Glättarbeiten sicher durchgeführt werden. Dies ist leider noch keine Selbstverständlichkeit. Daher sollten schon in den Ausschreibungstexten die entsprechenden Maßnahmen gefordert werden.

Literatur

- [1] Expositionsbeschreibung: Einsatz von Flügelglättern, September 2016 (www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/gefahrstoffe/gisbau/expositionsbeschreibungen/)
- [2] EN 12649:2008+A1 „Maschinen zum Verdichten und Glätten von Beton – Sicherheitsanforderungen“ Juli 2011
- [3] DGUV Vorschrift 79 (BGV D 34) „Verwendung von Flüssiggas“
- [4] DGUV-Information 210-001 „Sichere Beförderung von Flüssiggasflaschen und Druckgaspackungen mit Fahrzeugen auf der Straße“ Ausgabe 2012

Autoren:

Dr. Kerstin Rathmann
Referat GISBAU
BG BAU Prävention

Dipl.-Ing. Stefan Merkle
Referat Hochbau
BG BAU Prävention

Dipl.-Ing. (FH) Corinne Ziegler
Referat Gefahrstoffe
BG BAU Prävention

IHRE UNTERSCHRIFT KANN LEBEN RETTEN.



Mit der Betrieblichen Erklärung verpflichten sich Betriebsleitung und Beschäftigte, sich in ihrem Betrieb für sichere Arbeitsbedingungen einzusetzen.

Sie möchten mitmachen oder sich weiter zur Betrieblichen Erklärung informieren? Besuchen Sie uns auf www.bau-auf-sicherheit.de oder schreiben Sie uns an: bau-auf-sicherheit@bgbau.de

BAU AUF SICHERHEIT
BAU AUF DICH

 **BG BAU**
Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft

Förderleitungen für Spritzmaschinen sowie Beton- und Mörtelpumpen

Gefahren durch Schlauchplatzer und beim Öffnen von Leitungen

Dipl.-Ing. Stefan Merkle, Böblingen

Unter hohem Druck werden Beton, Mörtel und Putze durch Leitungen gepresst, wodurch die Leitungen innen abgenutzt und außen verletzt werden können. Wenn das geförderte Material die Förderleitung verstopft, verursachen die Pumpen dann in den Förderleitungen den maximalen Druck. Treten unvermittelt Schlauchplatzer auf oder werden unter Druck stehende Leitungen geöffnet, können Unfälle mit schwersten Verletzungen sogar bis zum Tode die Folge sein.

In Deutschland ereignen sich mit Förderleitungen für Beton und Mörtel jährlich etwa in mittlerer einstelliger Anzahl schwere Unfälle, die irreversible Verletzungen zur Folge haben. Dies sind insbesondere Augenverletzungen bis zum Verlust des Augenlichts sowie gravierende Verletzungen am Kopf und ganzen Körper durch mechanische Einwirkung infolge herumschlagender Schlauchenden, Schlauchverbindungen und Kupplungen.

Förderleitungen bei Betonpumpen und Spritzmaschinen

Man unterscheidet Förderleitungen bei Betonpumpen und Spritzmaschinen (z.B. Putzmaschinen). In Betonpumpen drücken üblicherweise Kolbenpumpen den Beton durch die Förderleitungen, es können im Verstopferfall bis zu 85 bar Druck entstehen. Bei Spritzmaschinen sind vorwiegend Schneckenpumpen im Einsatz, die im Verstopferfall etwa 40 bar schaffen.

Die Hersteller der Fördermaschinen sind nach DIN EN 12001 „Förder-, Spritz- und Verteilmaschinen für Beton und Mörtel – Sicherheitsanforderungen“ verpflichtet, Maschinen mit Schläuchen auszurüsten, die zur Betonförderung einen Sicherheitsfaktor von 2,0 und zur Mörtelförderung von 2,50 einhalten. Der Sicherheitsfaktor definiert das Verhältnis vom Berstdruck zum maximal möglichen Betriebsdruck. Die Schläuche müssen mitsamt den Schlauchverbindungen und den Kupplungen dem Sicherheitsfaktor im Neuzustand genügen. Schläuche und Verbindungen sind mit dem maximalen Betriebsdruck in bar zu kennzeichnen.

Schlauchplatzer bei Förderleitungen von Spritzmaschinen

Schlauchplatzer ereignen sich vorwiegend bei Förderleitungen von Spritzmaschinen. Sie sind bezüglich der Unfallhäufigkeit mit unter Druck stehenden Förderleitungen an erster Stelle zu nennen. Die BG BAU veranlasste nach einigen Unfällen mit Schlauchplatzern eine genauere Untersuchung der Schadstellen. Die Bruchstellen wurden mikroskopisch in der Materialprüfung untersucht. Bei allen untersuchten Schlauchplatzern wurden an den Bruchstellen Vorschädigungen festgestellt, die einige Zeit vor dem Versagen eingetreten sind und die Stahleinlage der Schläuche so schädigten, dass Korrosion an der Bruchstelle festzustellen war.

In einem zweiten Untersuchungsabschnitt wurden sehr alte Förderleitungen von Spritzmaschinen hinsichtlich ihres Berstdruckes untersucht. Dazu wurden, wie in Abbildung 2 dargestellt, Druckversuche an Förderleitungen bis zum Versagen durch Platzen durchgeführt. Ergebnis war, dass alte Förderleitungen nur unwesentlich an Festigkeit verlieren.

Folgerung aus diesen Untersuchungen

Vorschädigungen, z.B. durch Überfahren der auf Baustellen verlegten Förderleitungen, sind in erster Linie Unfallursache für Schlauchplatzer und nicht die abnehmende Druckfestigkeit mit der Alterung der Förderschläuche. Insbesondere die Förderleitungen für Spritzmaschinen müssen auf Baustellen so verlegt und bei Verlegung in die Höhe so befestigt werden, dass Beschädigungen durch äußere Krafteinwirkung oder Knicke ausgeschlossen werden können. Die sorgfältige Behandlung der Förderschläuche ist eine Voraussetzung, dass einige Zeit später auch Kollegen keiner erhöhten Gefährdung durch die Förderschläuche ausgesetzt sind!

Bei der regelmäßigen Prüfung der Förderschläuche ist genauestens auf sichtbare Schädigungen zu achten. Dies kann sehr schwierig sein, weil der Verschmutzungsgrad der Leitungen üblicherweise sehr hoch ist.

Abb. 2: Im Auftrag der BG BAU durchgeführter Druckversuch an einer Förderleitung bis zum Versagen durch Platzen

Abb. 1: Betonförderleitung mit Kennzeichnung des max. Betriebsdrucks



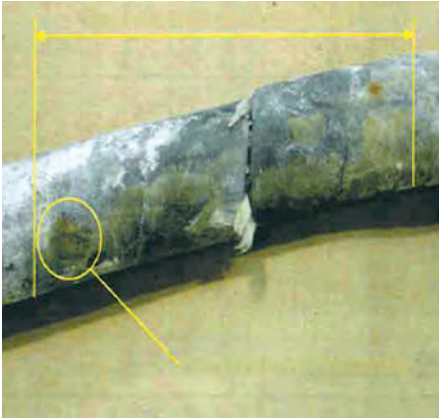


Abb. 3: Untersucher Unfallschlauch infolge Schlauchplatzer mit Vorschädigungen

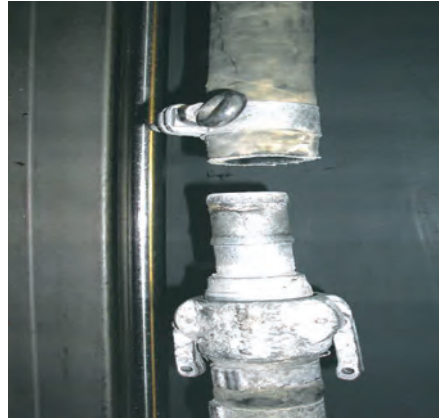


Abb. 4: Unfallschlauchleitung mit ungenügender Einbindung

Pneumatische Reinigung von Betonförderleitungen

Die häufigste Reinigungsmethode von Betonförderleitungen ist das Zurückziehen einer am Leitungsende aufgegebenen Reinigungskugel bis in den Aufgabebehälter durch Zurückpumpen. Eine andere Reinigungsmethode ist die pneumatische Reinigung mit Druckluft. Am Förderleitungsanfang wird nach dem Einschieben einer Reinigungskugel ein mit einem Manometer und einem Druckablasshahn versehener Reinigungsstutzen und am Leitungsende ein Fangkorb befestigt. Durch das Aufgeben von Druckluft wird die Reinigungskugel durch die Leitung gepresst. Komprimierte Luft hat bei plötzlicher Druckentlastung die Eigenschaft, sich explosionsartig auszudehnen und große Kräfte auf umgebende Materialien auszuüben. Möglicherweise kann Beton aus dem Fangkorb am Leitungsende „herausgeschossen“. Hierbei können große Gefährdungen auftreten, weshalb sich im Gefahrenbereich um die Leitung und speziell vor der Öffnung am Leitungsende während der Reinigung keine Personen aufhalten dürfen.

Erst vor kurzem hat sich beim pneumatischen Reinigen einer Betonförderleitung ein tödlicher Unfall ereignet. Das Vorschieben der Reinigungskugel durch Druckluft gelang nur streckenweise, weil noch sehr viel Beton in der Leitung verblieben war. Durch die vorschlebende Reinigungskugel entstand ein Verstopfer. Der Bediener lokalisierte den Verstopfer und öffnete die am Anfang des Verstopfers befindliche Schlauchkupplung ohne vorher eine Entlastung der Druckluft vorzunehmen. Durch die sich explosionsartig ausdehnende Druckluft ist das Leitungsende mit der Schlaucheinbindung gegen den Bediener geschleudert worden, der kurz darauf verstarb.

Deshalb sind alle beim Umgang mit Förderleitungen Beteiligten aufgefordert, Respekt vor unter Druck stehenden Leitungen zu haben. Vor dem Öffnen muss man sich immer von der Drucklosigkeit überzeugen.

Auch Beschäftigte mit langjähriger Erfahrung sollten nicht dem Trugschluss erliegen, die Gefährdungen von unter Druck stehenden Leitungen „im Griff“ zu haben.

Verstopferproblematik

Bei beiden Maschinentypen ist die Gefährdung infolge eines Verstopfers bzw. einer Verstopferbeseitigung ähnlich signifikant. Nach dem Auftreten eines Verstopfers wird in erster Linie durch Rückwärtspumpen versucht, das geförderte Material zurückzusaugen und so den Druck abzubauen. Dann könnte die Leitung geöffnet und bei Bedarf gereinigt werden. Gelingt die Verstopferbeseitigung bzw. Druckreduzierung durch Rückwärtspumpen nicht oder nur abschnittsweise, muss vor dem Öffnen der Schlauchkupplungen z.B. durch Abklopfen der Leitungen sichergestellt sein, dass die Leitung drucklos ist. Das Öffnen von Leitungen unter Druck ist eine häufig festzustellende Unfallursache. Diese Gefahr darf nicht unterschätzt werden.

Ersatzbeschaffung von Förderleitungen

Sind Förderleitungen z.B. infolge von Verschleiß oder Beschädigungen ablegereift, müssen sie unbedingt durch Förderleitungen ersetzt werden, die entsprechend den Angaben der Betriebsanleitung der Fördermaschine beschaffen sind. Werden Leitungen mit einem geringeren Betriebsdruck verwendet, steigt die Gefahr eines Schlauchplatzers immens.

Prüfung von Förderleitungen

Förderleitungen sind vom Betreiber in regelmäßigen Abständen durch eine zur Prüfung befähigte Person prüfen zu lassen. Diese Person muss aufgrund der Angaben in der Betriebsanleitung der Maschine die Gebrauchstauglichkeit der Förderleitungen feststellen können. Der Betreiber sollte sich bei der Festlegung des zeitlichen Abstandes an der Betriebsdauer, den bisherigen Erfahrungen beim Verschleiß, dem Betondruck, der Materialbeschaffenheit usw. orientieren.



Abb. 5: Reinigungsstutzen und Fangkorb

Autor:
Dipl.-Ing. Stefan Merkle
Sachgebiet Hochbau
im Fachbereich Bauwesen der DGUV e.V.
BG BAU Prävention

Die Problemlösungen bei Horizontalbohrungen – wir haben sie !

PBT PressBohrTechnik GmbH

Schnell – zielgenau – preisgünstig – in allen Böden – auch im Fels
73453 Abtsgmünd · Tel.: 0 73 66 / 91 91 10 · Fax: 0 73 66 / 91 91 11
Internet: www.pbt-gmbh.de
Horizontalbohrungen DN 200–1400 gesteuert und ungesteuert



Neues Bauhaus Museum Dessau mit großen Spannweiten

Bärbel Rechenbach, Berlin

Das Jubiläum „100 Jahre Bauhaus“ rückt Wirkungsstätten wie Weimar, Dessau und Berlin mehr denn je in den Fokus seiner weltweiten Anhänger. Während in der Hauptstadt das Bauhaus-Archiv noch bis 2022 umgebaut und vergrößert wird, steht das neue „bauhaus museum“ in Weimar bereits seit April für Besucher offen. Dessau in Sachsen-Anhalt folgte mit seinem ersten Bauhaus Museum am 8. September 2019.

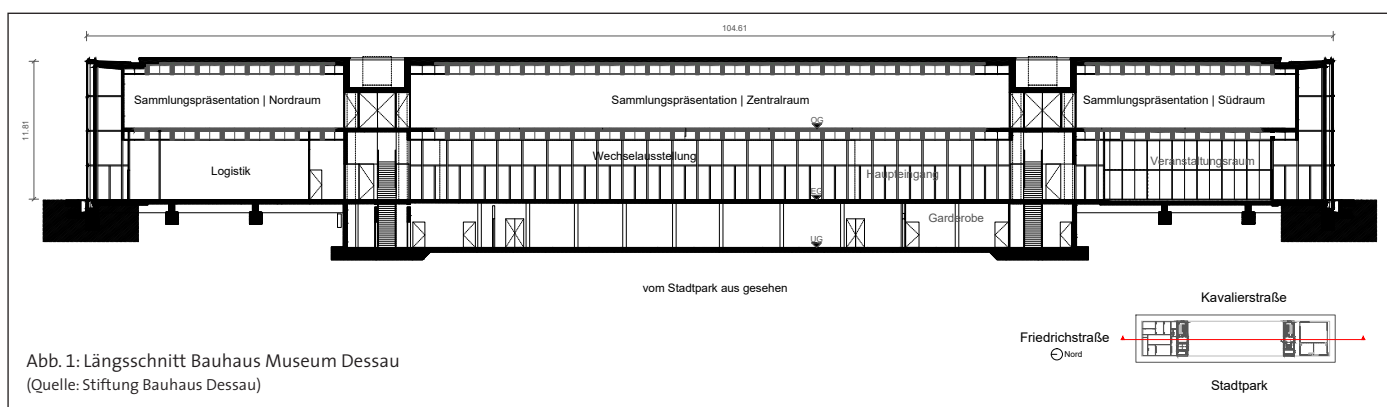


Abb. 1: Längsschnitt Bauhaus Museum Dessau (Quelle: Stiftung Bauhaus Dessau)

Dessau hat Glück. Es besitzt viele originale Bauhausbauten aus den 1920er- bis 1930er-Jahren. Die Bauhausschule und die Meisterhäuser gehören zum UNESCO Welterbe. Der Museumsneubau am Mies-van-der-Rohe-Platz reiht sich künftig in das weltberühmte Ensemble ein.

Dem Neubau war ein offener Architekturwettbewerb vorausgegangen. 831 eingereichte Entwürfe aus 60 Ländern standen 2015 zur Diskussion. So beispielsweise der von Japaner Sou Fujimoto. Er kreierte ein transparentes Hochhaus. Der Berliner Stefan Blaas wollte containerähnliche Boxen übereinander stapeln. Das Lissaboner Büro Ricardo Moreno Arquitectos sah sein Bauhaus Museum als gläsernen Blob auf einer Wiese. Schließlich ließ sich die Jury von der Idee des jungen spanischen Büros addenda architects (González Hinz Zabala) überzeugen. Der Architekt lehnte sich an die Architektursprache des tradi-

tionellen Bauhauses an und entsprach damit genau dem, was sich die Dessauer unter Bauhaus vorstellen: ein offenes Gebäude mit Werkstattcharakter, offener Bühne und einer repräsentativen Ausstellung.

Für sein Konstrukt lässt Architekt Zabala eine schwarze Box hinter einer Glasfassade schweben. Alles ist von außen her einsehbar. Die Black Box allerdings gestaltete er undurchsichtig wie eine Schatzkiste. Sie bildet das Obergeschoss und

Abb. 2: Die Schatzkiste im Obergeschoss (Visualisierung: Stiftung Bauhaus Dessau/Chezweitz 2019)



beherbergt künftig die Sammlung. Ihr Material – rauer Sichtbeton mit schwarzem Lasuranstrich, bewusst nicht verfeinert und versiegelt. Die Stahl-Glasfassade, Stahlregale und -geländer im Treppenhaus unterstreichen den Bauhauscharakter. Auf den ersten Blick scheint die Gebäudeidee einfach. Die Realisierung jedoch, die von 2016 bis 2019 dauerte, forderte Statikern und Betonbauern einiges ab.

Mehr Brücke als Hochbau

„Ein Bauwerk zu konstruieren, dass eine Spannweite von 50 m, in die eine und 18 m in die andere Richtung beherrschen muss, ist im Hochbau eher unüblich“, meint Tragwerksplaner Dr. Holger Alpermann aus dem Ingenieurbüro Bollinger + Grohmann Ingenieure Berlin. Für ihn stellt dieser stützenfreie Raum auf zwei Kernen eher ein Brückenbauwerk dar, dass in einem Hochbau umgesetzt wurde. So sieht es auch Rico Mattusch, Bauleiter der Otto Heil Hoch-Tief-Ingenieurbau und Umwelttechnik GmbH & Co. KG, Taucha. Er stellte mit seinem Team den Rohbau her.

Nach ursprünglichem Architektenentwurf sollte die Brücke mit Stahlfachwerkträgern ausgeführt werden. Das Budget reichte dafür nicht aus. Die Tragwerksplaner schlugen deshalb alternativ eine Brücke vor, deren Stahlbetonwände auf zwei Kernen steht. Diese produziert zwar das Fünffache an Eigengewicht gegenüber den Stahlfachwerkträgern, ist aber leider in Deutschland in der Herstellung noch die deutlich kostengünstigere Bauweise. Der Architekt akzeptierte den Vorschlag.

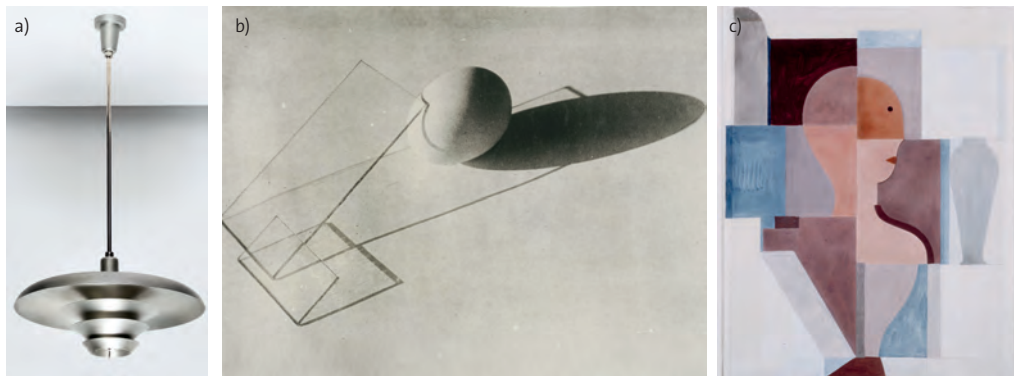


Abb. 3: Einige Exponate der Sammlung:

- a) Alfred Schäfer (Entwurf und Herstellung), Pendelleuchte, Prototyp, 1931/1932 / Stiftung Bauhaus Dessau (I 21430 GG) / Foto: Gunter Binsack, 2018
- b) Hannes Meyer, Co-op. Construction 1926/1, 1926 / Stiftung Bauhaus Dessau (I 36948) / Leihgabe Ernst von Siemens Kunststiftung / © Erbgemeinschaft nach Hannes Meyer
- c) Oskar Schlemmer, Geteilte Halbfigur nach rechts, 1923 / Stiftung Bauhaus Dessau (I 7420 G)

Dieses Brückenbauwerk besteht aus zwei 45 cm starken und 6 m hohen Außenwänden in Betongüte C 50/60. Als Sekundärsystem dienen im Abstand von 2,10 m liegende Fertigteilbinder entsprechend dem Fassadenraster. Die vorgespannten Binder lagern am Kopf- und Fußpunkt der Black Box auf Konsolen. Sie tragen die Fertigbetondecken. Dann folgen Halbfertigteile und eine Ortbetonergänzung. Die Decken wurden so vollständig unterstützungsfrei hergestellt. Eine Bauphase, in der Tragwerksplaner und Bauteam viel über das Wie und Wann diskutierten und sich bis ins letzte Detail abstimmten mussten.

Rico Mattusch erinnert sich noch genau an die speziellen Fugenausbildungen und Wandgeometrien, die dort eingebaut wurden. „Es war eine Herausforderung, die Schalung für die 20 cm schmalen, hochbewehrten Wände und Schrägen mit aufgelagerten Treppen zu fertigen. Wir haben

teilweise mit einem Größtkorn von 8 mm betonieren müssen. Zur Erreichung der gewünschten Sichtbetonanforderungen kam eine PERI-Trägerschalung mit aufgedoppelten 50 x 200 cm großen 3-Schichttafeln zum Einsatz. Alles funktionierte schließlich sehr gut und konnte dank eines hohen Vorfertigungsgrades zügig umgesetzt werden.“

Eine weitere schwierige Aufgabe bestand während des Bauzustands darin, die Dehnungen aus Temperatur, Kriech- und Schwindeffekten der fast 100 m langen Box mit ihren Bewegungen von 3 cm nach hinten und vorn auszugleichen. Dafür wurde eine Schwindfuge in die Black Box gesetzt. In einem Feld etwa im Drittelpunkt der Black Box – dem Momentennullpunkt – blieb eine Schwindgasse. Sie ermöglichte die zwängungsfreie Dehnung der beiden Black-Box-Abschnitte insbesondere unter hohen Temperaturunterschieden.

Abb. 4: Einrüstung des Rohbaus (Stiftung Bauhaus Dessau / Foto: Thomas Meyer / OSTKREUZ)



Abb. 5: Montage der Fertigteilbinder über dem 1. OG (Foto: Rico Mattusch)



den vor der Montage der Fassade und Schwindbeanspruchungen. Erst im Nachhinein, nach Fertigstellung des Erd- und Obergeschosses, erfolgte das Schließen der Fuge.

Die Bewehrungseisen mit einem Durchmesser von 32 mm wurden in der Bauteilfuge miteinander verschweißt, da weder Schraubanschlüsse noch Übergreifungsstöße geeignet waren. Weil es sehr schwer ist, auf solchen beengten Baustellen zu schweißen, waren separate Zulassungen für 32er-Eisen unabdingbar. Als Funktionstest kam ein Prototyp 1:1 zum Einsatz, um jegliche Fehler an dieser komplizierten Stelle auszuschließen. „Zudem reduzierten wir die Steifigkeit der Kerne in Längsrichtung“, berichtet Dr. Alpermann weiter: „Wir haben eine Fuge in die jeweiligen Kernwände geschnitten, so dass eine Art weicher Rahmen entstand, der sich horizontal bewegen konnte, ohne dass er

Abb. 6:
Spezielle Bewehrung
(Foto: Rico Mattusch)



kaputt gegangen wäre. Somit ist es der Box möglich, sich auszudehnen, ohne dass sie den Kern zerstört oder Risse in der Sichtbetonfläche auftreten.“

Die Tragfähigkeit der Box stellt sich erst nach Schließen der ganzen Fuge ein. Um die hohen Lasten von bis 1.000 kN während der Bauphase abzutragen, wurde die Brückenkonstruktion alle 2,10 m, mit Holzstämmen und Stahlstützen gesichert. Der

finale Absenkungsprozess verlief mittels hydraulischer Pressen sukzessive, bis alle Stützen freistanden. Der Absenkprozess war maßgebend für die Bemessung der temporären 84 Stützenpakete (zu jeweils 4 Schwerlaststützen), da sich beim Absenken einer Stütze die Last auf die benachbarten Stützen umlagerte. Daher wurde dieser Absenkprozess vorab simuliert und im Ergebnis die maximalen Absenksschritte festgelegt. Rico Mattusch: „Um das Megaerüst so zu erstellen, dass der Nachweis für den Lastabtrag erbracht werden konnte, zogen wir einen erfahrenen Prüf-



11. Carbon- und Textilbetontage in Dresden

24. und 25. September 2019

Carbon- und Textilbeton, ein Materialverbund aus Hochleistungswerkstoffen – dünn, leicht, innovativ und nachhaltig – bilden die wesentliche Grundlage für das Bauen der Zukunft, ganz gleich ob im Neubau oder in der Sanierung. Langlebigkeit und Wirtschaftlichkeit sind zwei essentielle Argumente, die das Interesse in der Bauwirtschaft und -forschung, in der Politik und in Umweltverbänden manifestieren.

Auf Carbon- und Textilbetontagen werden jedes Jahr die neuesten Entwicklungen und Erkenntnisse aus Wirtschaft und Wissenschaft vorgestellt. Die diesjährigen 11. Carbon- und Textiltagung finden am 24. und 25. September 2019 in Dresden statt. Organisatoren der Tagung sind das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung finanzierte Projekt C³ – Carbon Concrete Composite – und der Verband Tudalit e.V.

Die Tagung ist ausgerichtet für Architekten, Planer und Ingenieure, Bauunternehmen, Komponenten- und Systemlieferanten, Investoren, Hersteller von Verstärkungssystemen und Hersteller von Betonfertigteilen mit textiler Bewehrung sowie alle an Carbon- und Textilbeton Interessierte aus Wirtschaft, Wissenschaft, Industrie, Politik und Verwaltung.

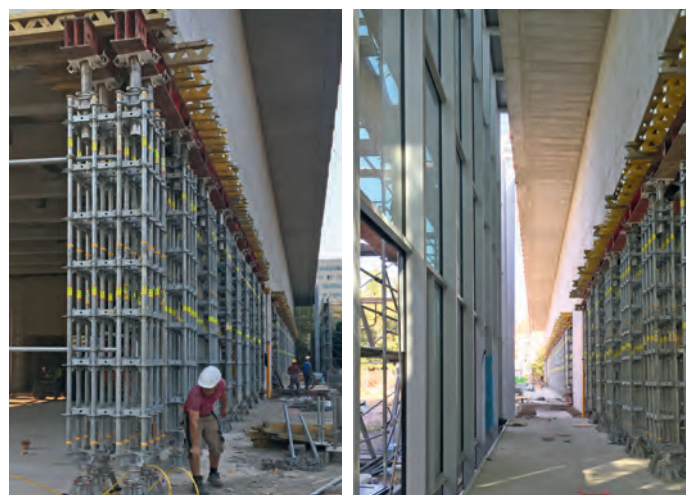
In über 50 Vorträgen mit Simultanübersetzung, Impulsseminaren und einer Ausstellung werden vielfältige Informationen und kompaktes Wissen rund um Carbon- und Textilbeton vermittelt, u.a. zu aktuellen Themengebieten wie Neubau, Sanierung, Bausatzkomponenten und Recycling. Im Focus steht der effektive Ergebnis- und Erfahrungsaustausch mit nationalen und internationalen Referenten, Ausstellern und Teilnehmern.

Weitere Informationen, das aktuelle Programm und die Möglichkeit zur Online-Anmeldung unter www.carbon-textilbetontage.de

Abb. 7a: Erdgeschoss links und rechts Unterstützung für den Bauzustand – TGA-Leitungen sind bereits montiert (Foto: Bollinger+Grohmann)



Abb. 7b und c: Temporäres Gerüst für den Bauzustand (Fotos: Rico Mattusch)



statiker hinzu. Wir senkten in 2-mm-Schritten ab. Nach 2 cm bekamen wir die ersten Stützen lastfrei.“ Beim Absenken der Black Box stand die Fassade bereits teilweise montiert. Damit die Box bei maximalen Verformungen nicht auf der 11,3 m hohen Fassade aufliegt, wurde für den Fassadenkopfpunkt ein vertikal verschieblicher Knoten entwickelt, der inklusive Toleranzen das Verschieben von 16 cm zuließ.

Der Absenkprozess ließ eine maximale Verformung der Brücke bis 9 cm zu. Tatsächlich erreicht wurden zwischen 2 und 4 cm. „Ein einzigartiger Prozess“, konstatiert heute Rico Mattusch, „wir haben alle viel dazugelernt.“ Besser wäre es, meint er in Hinblick auf weitere solcher außergewöhnlichen Konstruktionen, dass auch die ausführenden Baufirmen bereits in der Planungsphase mit eingebunden werden und nicht erst später ins Projekt einsteigen. Das würde den Bauablauf vereinfachen. Innerhalb von zwei Wochen waren alle temporären Stützen zurückgebaut. Auch mit Hilfe einer sehr engagierten und lösungsorientierten Bauüberwachung.

Die ausragende Konstruktion und großen Spannweiten erforderten auch ganz spezielle Sicherheitsmaßnahmen für das Bauteam wie der Bauleiter weiter berichtet: „Gemeinsam mit der Firma PERI bauten wir ein umlaufendes Gerüst, das als Traggerüst das Dach hielt. Mit seinen breiten Laufwegen diente es zugleich als Absturzsicherung und gewährte uns einen sicheren Zugang in alle Bereiche. Höchste Sicherheit war auch beim Einbau der 11 t schweren Spannbetonbinder gefordert. Sie wurden mit einem 130 t Autokran verlegt. Um jegliche Abstürze zwischen den 2,10 m auseinanderliegenden Konsolen auszuschließen, legten wir Filigrandeckenelemente als Überbrückung darauf. Auch die monatlichen Arbeitsunterweisungen vermieden jegliche Unfälle.“



Abb. 8: Black Box mit Fassade – TGA-Führung ist gewollt sichtbar (Foto: Rico Mattusch)

Sichtbare Haustechnik erwünscht

Die gesamte TGA-Führung wurde in die hochbewehrten Fertigteilbinder, die unterseitig nicht verkleidet sind, integriert. So forderte es der Architekt. Er wollte, dass die TGA in der gesamten Gebäudekonstruktion sichtbar bleibt. Technische Lösungen für Heizung, Sanitär, Lüftung, Elektrotechnik, Medien sowie Aufzüge verlangten deshalb die gleiche akribische Herangehensweise wie das Tragwerk.

Falk Pudschun TGA-Projektleiter von Inros Lackner Rostock freut sich über diese enorme Aufwertung der Haustechnik und damit der Qualität und Ästhetik der Installationen. Gemeinsam mit dem Architekten definierte er detailliert diese Technik, damit sich der Raum künftig flexibel und umfänglich bespielen lässt. Dafür holte die Auftraggeberin – die Stiftung Bauhaus Dessau – gleich in der Anfangsphase einen Ausstellungsspezialisten mit ins Boot. Pudschun: „Dadurch bekamen wir sofort kompetenten Input für unsere Planungen.

Leider spielt die Umsetzbarkeit der Technik heutzutage in den Auslobungen von Architekturwettbewerben meist eine untergeordnete Rolle“, kritisiert er aus langjähriger Erfahrung. „Auch wir Haustechniker müssen deshalb schon in der Anfangsphase darauf dringen, in den architektonischen Entwurf eingreifen zu können. Die Energiesparverordnung erfordert eine enorm hohe Qualität der technischen Anlagen und stellt einen immensen Paradigmenwechsel in der Bautechnik dar. Seit einiger Zeit wird das Gebäude weniger in seinen Einzelementen betrachtet, sondern in der Gesamtheit bewertet.“ In vielen Architektur-Wettbewerbsentwürfen bleibt für die erforderlichen Installationen kaum Platz. Das war auch hier beim Bauhaus Museum so, wo die Technik zunächst nur in zwei Kellern unterhalb der Treppenhäuser untergebracht werden sollte. Jetzt besteht eine fast durchgängige Unterkellerung für die Haustechnik. In Zukunft sollten Architektenentwürfe viel stärker nach dem technischen Inneren des Gebäudes beurteilt werden und nicht

Abb. 9a: Verlegung Fußbodenheizung für Dauerausstellung (Foto: Inros Lackner)



Abb. 9b: Fertiger Betonbau einschließlich Fußboden (Foto: Rico Mattusch)



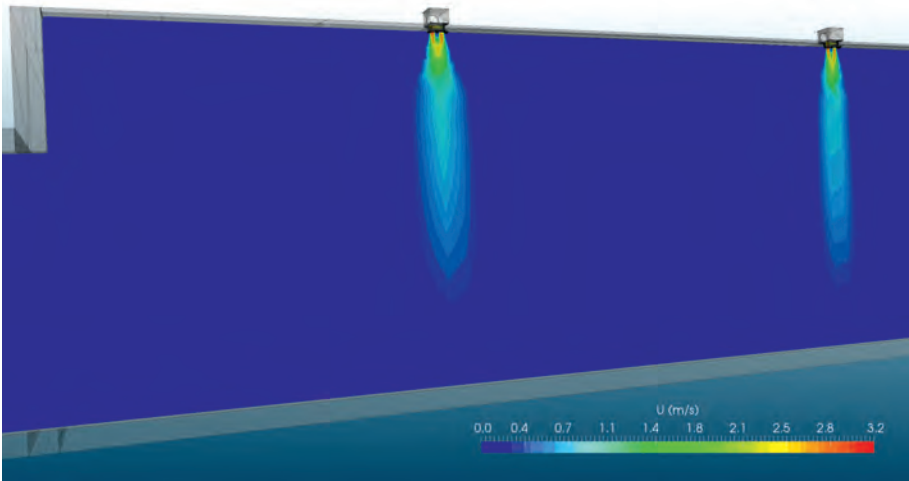


Abb. 10a: U-Iso-Ansicht (Foto: Inros Lackner)

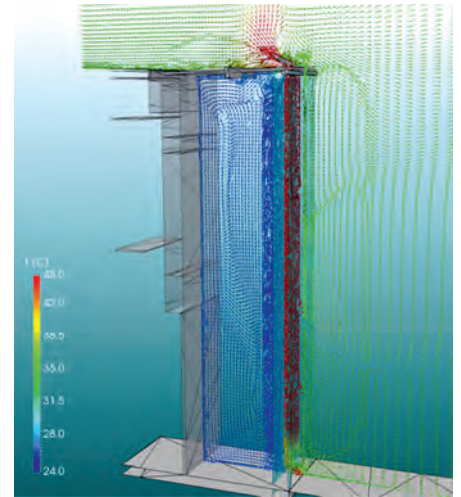


Abb. 10c: Simulation Luftströmung an der Fassade mit Vorhang (Foto: Inros Lackner)

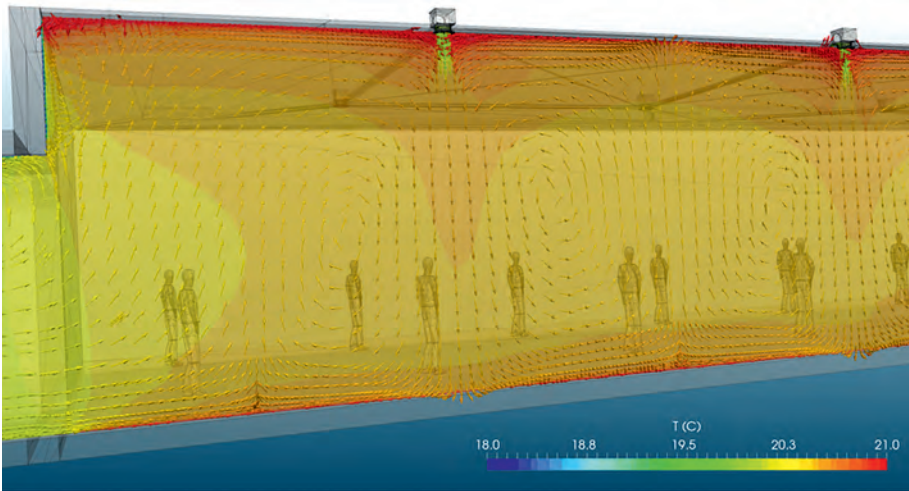


Abb. 10b: Thermische- und Strömungssimulation Raum Dauerausstellung (Foto: Inros Lackner)

nur nach der äußeren Hülle, appelliert der Fachmann.

In Abstimmung mit dem Architekten wurden gemeinsam Kompromisse gefunden wie bei der Klimatisierung des Erdgeschosses. Die Aufenthaltsqualität im Inneren und Transparenz der Glasfassade mussten unbeeinträchtigt bleiben. Große technische Anlagen kamen von vornherein nicht in Frage. Simulationsrechnungen

im Hause Inros Lackner vorab führten zu einer optimalen Kombination aus Verschattungen, Klappen, Lüftungsöffnungen, Regelungstechnik, und Bedruckung der Fassade. Den sommerlichen Wärmeschutz gewährleisten jetzt Vorhänge mit thermischen Eigenschaften, die mit einem Abstand von 0,50 m zur Glasfassade von oben und unten gespannt sind und bei starker Sonneneinstrahlung zugezogen

werden können. Von außen gelangt unten Zuluft über Lüftungsöffnungen in den Raum, die oben am Dach über Entlüftungsklappen wieder abgeführt wird – ähnlich wie bei einem Kamin. Die warme Luft bleibt hinter dem Vorhang, ohne ins Gebäude zu gelangen. Eine einfache, aber effektive Lösung. Ebenso sorgen Bauteilaktivierungen im Fußboden für eine gewisse Kühlung im Sommer. Konvektoren an der Fassade fangen im Winter den Kaltluftabfall ab. Des Weiteren erhält die Glasfassade eine spezielle punktuelle Bedruckung, die den gewollten Durchblick von der Innenstadt zum Stadtpark erhält.

Die Kosten für den Museumsneubau in Höhe von 28 Mio. € tragen, wie auch in Weimar und Berlin, Bund und Land. Im 3.500 m² großen Gebäude sind 2.100 m² Ausstellungen vorbehalten. Hier kann die Stiftung Bauhaus Dessau erstmals eine umfangreiche Auswahl ihrer 44.000 katalogisierten Exponate zur Bauhausgeschichte zeigen. Vor allem Arbeiten aus den Werkstattjahren 1926 bis 1932, der sozialistisch geprägten Zeit von 1945 bis 1989, Objekte und Dokumente zur Vorgeschichte des Bauhauses sowie zu parallelen Strömungen der Moderne.

Bauherrin Dr. Claudia Perren, seit August 2014 Direktorin und Vorstand der Stiftung Bauhaus Dessau, wünscht sich zudem, dass das neue Gebäude von den Dessauern und ihren Gästen als Ort aktiven kulturellen Austauschs wahrgenommen wird mit Café und einem vielfältigen Veranstaltungs- und Konzertprogramm und damit als Pendant zur aktiven Bühne des bisherigen Bauhausgebäudes agiert. Das Gebäude ist dafür wie gemacht.

Abb. 11: Montage Glasfassade (Stiftung Bauhaus Dessau / Foto: Nathalie Wächter)



Autorin:
Bärbel Rechenbach
Freie Bauachjournalistin

Roboter reparierte Schäden in der Mischwasserkanalisation

Im Auftrag des Wirtschaftsbetrieb Mainz wurden im Sertoriusring im Stadtteil Finthen verschiedene Reparaturarbeiten an defekten Mischwasserkanälen durchgeführt. Erstmals zum Einsatz kam hier die neue PI.TRON-Roboteranlage der DIRINGER & SCHEIDEL ROHRSANIERUNG GmbH & Co. KG, die mit dem eCutter und der PI.TRON Spachtel- und Verpresseinheit ausgestattet ist. Aufgrund des elektrischen Antriebs ist diese Anlage deutlich leiser als eine hydraulisch betriebene Anlage. Hinzu kommt, dass das Aggregat mit einem Akku betrieben werden kann und so für rund einen Tag ohne externe Stromversorgung arbeiten kann – ein entscheidender Vorteil, etwa bei Reparaturarbeiten in schwer anfahrbaren Haltungen.

Reparatur nach TV-Inspektion

Alle 10 Jahre lässt der Wirtschaftsbetrieb Mainz seine Abwasserleitungen und -kanäle optisch inspizieren. Die dabei erfassten Schäden werden gemäß DWA-Merkblatt 149 Teil 3 anschließend klassifiziert und den entsprechenden Zustandsklassen zugeordnet. Welches Reparaturverfahren dann zum Einsatz kommt, entscheidet der Wirtschaftsbetrieb Mainz auf Grundlage der TV-Inspektion.

Der Abwasserkanal im Sertoriusring wies verschiedene Schadensbilder auf. Er variiert im Nennweitenbereich von DN 250 bis DN 800 und besteht überwiegend aus Beton- und Steinzeugrohren.

Elektrisch, leise, wartungsarm

Bei der Sanierung des Abwasserkanals im Sertoriusring setzte das beauftragte Unternehmen, die D&S Rohrsanierung, die neue PI.TRON-Anlage ein. Mit dieser kön-

nen unterschiedliche Reparaturen ausgeführt werden – fräsen, verspachteln, verpressen. Aber auch Kurzliner oder Innemannschetten können eingebaut werden – ebenso sind auch Reparaturarbeiten in Eiprofilen möglich.

Der Vorteil von PI.TRON ergibt sich aus dem elektrischen Antrieb, weil dadurch diese Anlage deutlich leiser als eine hydraulisch betriebene Anlage ist. Zusätzlich sei die Anlage dadurch wenig reparaturanfällig und somit wartungsärmer. Mit einem Akku betrieben könne der eCutter zudem einen ganzen Tag fräsen, ohne dass eine externe Stromversorgung nötig sei.

Ohne großen Platzbedarf

In dem reinen Wohngebiet mit den sehr engen Seitenstraßen war nicht viel Platz für Baugruben oder viele Fahrzeuge. Dieser wurde aber auch nicht benötigt, weil die komplette Anlage in einem Sprinter

untergebracht war. Von dort wurde der Roboter entsprechend gesteuert. In einem separaten Anhänger wurde das Equipment zur Anmischung der Harze verstaubt. So konnten die in Beton- oder Steinzeugkanälen üblicherweise vorkommenden Schäden, wie defekte Stützen, undichte Muffen, Risse mit oder ohne Scherbenbildung problemlos repariert werden. Zunächst wurden die Schadstellen gefräst und anschließend verspachtelt oder verpresst.

Grabenlos bevorzugt

Wenn möglich, setzt der Wirtschaftsbetrieb Mainz auf eine grabenlose Sanierung. Bereits Anfang der 1990er-Jahre wurden die ersten Schlauchliner eingebaut und in der Folgezeit auch zunehmend die Robotertechnik eingesetzt. Grabenlos sei bei den großen Tiefenlagen der Kanäle bis zu 5 m und den häufig sehr engen örtlichen Begebenheiten im inner-



Die PI.TRON-Spachtel- und Verpress-Einheit wird für den Einsatz zur Reparatur eines Anschlusses vorbereitet

Ein System – viele Einsatzbereiche

Alu-Leichtverbau GIGANT

- Baukastensystem mit wenigen Bauteilen
- Einfache Montage durch Stecken statt Schrauben
- Leichte Bauteile mit max. 42 kg
- Großer Einsatzbereich von der einseitigen Saumbohle bis zum komplexen Verbau mit kreuzenden Leitungen

Weitere Infos: www.ischebeck.de

FRIEDR. ISCHEBECK GMBH
Loher Str. 31-79 | DE-58256 Ennepetal

ISCHEBECK TITAN



Die Anmischung des Harzes zur Füllung der Kartusche der PI.TRON-Spachtel- und Verpress-Einheit erfolgte im dafür vorgesehenen Anhänger



Die Schachtöffnung reicht: der eCutter und die PI.TRON Spachtel- und Verpress-Einheit konnten durch den Einstiegschacht in den Kanal abgelassen werden



Über einen Monitor im Steuerfahrzeug werden die Reparaturarbeiten kontinuierlich überwacht

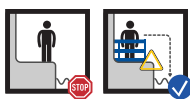
städtischen Bereich oft die beste Wahl. Auch in Sachen Bauüberwachung hält der Wirtschaftsbetrieb Mainz das Heft in der

Hand. Man sehe die Bauüberwachung als wichtigen Baustein für den Erfolg einer Sanierungsmaßnahme, daher übernehme

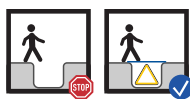
man die Bauüberwachung selbst. Zudem wolle man verantwortlich mit den Gebührengeldern umgehen und wirtschaftlich und vor allem nachhaltig handeln. Täglich sei man mit den Verantwortlichen vor Ort von der D&S Rohrsanierung in Kontakt und regelmäßig selbst auf der Baustelle. Deshalb können sich die Anwohner bald über sanierte Abwasserkanäle freuen, auch wenn sie diese oder die eigentlichen Reparaturen gar nicht sehen können.

DIRINGER&SCHEIDEL
ROHRSANIERUNG GmbH & Co. KG
www.dus-rohr.de

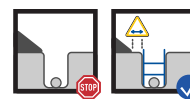
9 ANTWORTEN AUF DIE GEFAHR: 9 LEBENSWICHTIGE REGELN!



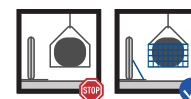
1. Wir sichern Absturzkanten.



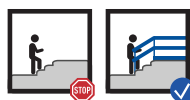
2. Wir sichern Bodenöffnungen.



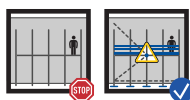
3. Wir sichern Baugruben und Gräben.



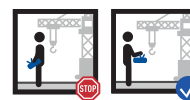
4. Wir sichern Bauteile und Lasten gegen Umstürzen und Herabfallen.



5. Wir benutzen nur sichere Verkehrswege.



6. Wir benutzen nur sichere Gerüste.



7. Wir bedienen Maschinen und Anlagen vorschriftsmäßig.



8. Wir meiden Gefahrenbereiche von Maschinen und Lasten.



9. Wir benutzen nur geeignete PSA.

BAU AUF SICHERHEIT
BAU AUF DICH
www.bau-auf-sicherheit.de

BG BAU
Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft

Kanalsanierungsarbeiten in Berlin-Marzahn

Spezielle Übergangskupplungen sorgten für schnelle und sichere Anschlüsse

Im Norden des Berliner Stadtteils Marzahn wurden im Auftrag der Berliner Wasserbetriebe Kanalsanierungsarbeiten durchgeführt. Dabei ersetzte die Frisch & Faust Tiefbau GmbH, Berlin, im Hellersdorfer Weg und in der Wolfener Straße insgesamt 42 schadhafte Einsteigschächte aus Beton durch Polymerbetonschächte. Zusätzlich zu den neuen Schächten musste in der Wolfener Straße auch der Kanal aus Stahlbetonrohren auf einer Länge von gut 1.200 m mit GFK-Rohren DN 800 im Reliningverfahren ausgekleidet werden. Für die dichte Verbindung zwischen den neuen Schächten und den angrenzenden Abwasserleitungen kamen mit der Canada Titan XL 1295 (36 Stück) und der Canada Plus MSC 830 (100 Stück) Übergangskupplungen der MÜCHER DICHTUNGEN GmbH & Co. KG zum Einsatz.

Sicherheit an erster Stelle

Die Sanierungsmaßnahme in Berlin-Marzahn wurde in zwei Bauabschnitten ausgeführt. Der erste Abschnitt im Hellersdorfer Weg sah den Austausch von insgesamt 12 Einsteigschächten aus Beton vor, die durch neue Polymerschächte DN 1000 ersetzt wurden. Für den Anschluss der vorhandenen Stahlbetonleitung an die neuen Schächte entschieden sich die Beteiligten für den Einsatz der Übergangskupplung Canada Titan XL 1295. Der Vorteil dieser Übergangskupplung liegt in der extra breiten Ausführung. Als Dichtungsmaterial kommen EPDM-Dichtprofile in der Breite 300 mm nach DIN EN 681-1 zum Einsatz. Mit dieser Breite bietet Mücher eine Ausführung, die über die vorgeschriebene Normbreite von mindestens 185 mm hinausgeht; was zu mehr Flexibilität auf der

Baustelle und einem höheren Sicherheitsstandard im Ergebnis beiträgt. Darüber hinaus wird seit 2001 das TOX-Verfahren bei der Herstellung der Übergangskupplungen angewendet. Dabei wird die Verbindung der Spanneinheit mit dem Scherband durch einen Stauch-Pressvorgang ohne Beschädigung der Oberfläche erreicht. Durch den Verzicht auf das übliche Schweißen der Edelstahl-Verbindungen kann es nicht mehr zu interkristalliner Korrosion kommen. Das Edelstahlgefüge bleibt intakt.

In der angrenzenden Wolfener Straße wurden im zweiten Abschnitt 30 Betonschächte durch neue Polymerschächte DN 1000 ersetzt. Zusätzlich musste hier der rd. 1,2 km lange Abwasserkanal ebenfalls saniert werden. Hierfür wurden GFK-Kurzrohre DN 800 in die vorhandene Stahlbetonleitung eingezogen. Für die Verbindung der GFK-Rohre mit den neuen Polymerschächten fiel die Wahl auf die Übergangskupplung Canada Plus MSC 830.

Bei allen Maßnahmen stand die Sicherheit im Vordergrund, d.h. die Voraussetzung, dass die gelieferten Produkte der aktuellen Norm entsprechen. Im Fall der Kupplungen ist dies die DIN EN 16397.

Schnelligkeit von Vorteil

Einen weiteren Vorteil konnten die Mücher-Kupplungen bei den vorhandenen geologischen und hydrogeologischen Randbedingungen vor Ort ausspielen, nämlich das Spann-Verschluss-System, welches einen schnellen Einbau auch bei dem anstehenden Grundwasser ermöglichte. Speziell in der Wolfener Straße bei den GFK-Rohren mit der Nennweite DN 800 war einfache



Die Kupplung Canada Plus MSC 830 wird mit dem innovativen Spann-Verschluss-System auf die Baustelle geliefert

und schnelle Arbeit notwendig, zumal man hier mit Grundwasser zu „kämpfen“ hatten. Das Spann-Verschluss-System der Mücher-Übergangskupplung MSC ermöglichte ein schnelles und einfaches Handling. Das speziell entwickelte Verschluss-System wird bei allen Kupplungen ab der Größe 635 mm eingesetzt. Für eine zuverlässige Dichtwirkung über den gesamten Umfang des Gummi-Profiles müssen beim Einbau dieser Kupplungen große Drehmomente aufgebracht werden. Daher wurde das bisherige Spann-Verschluss-System mit dem Ziel weiterentwickelt, zum einen die Montage zu vereinfachen und zum anderen eine Verkürzung der Einbauzeit zu erreichen. Ein durch den Kopf der Spannbänder verlaufender Schlitten, verhindert nun beim Anziehen der Schraube das „Kippen“ und sichert dementsprechend die volle Kraftübertragung. So lässt sich die Schraube leicht mit einer Ratsche anziehen und sorgt so für eine deutliche Verkürzung der Montagezeit. Hinzu kommt, dass für die Montage kein Spezialwerkzeug notwendig ist.

MÜCHER DICHTUNGEN GmbH & Co. KG
www.muecher.com

Vor dem Setzen des neuen Polymerbetonschachtes wird die Übergangskupplung Canada Plus MSC 830 auf das anzuschließende GFK-Passstück DN 800 geschoben



Die fertig montierte Übergangskupplung verbindet GFK-Passstück mit dem bauseits am Polymerbetonschacht eingebautem GFK-Anschlussstutzen DN 800 zuverlässig



Qualitätssicherung im Kanalbau

Fachgerechte Ausführung wird regelmäßig bei Gütezeicheninhabern überprüft

Ein wichtiger Bestandteil der RAL-Güte-sicherung Kanalbau ist die Überprüfung der Gütezeicheninhaber durch die beauftragten Prüfsingenieure. Die rund 30 Ingenieure verfügen über langjährige Baustellenerfahrung und führen auf dieser Grundlage derzeit etwa 3.375 (Stand 2018) unangemeldete Baustellenbesuche pro Jahr bei ausführenden Unternehmen mit Gütezeichen durch. Bei Maßnahmen der offenen Bauweise überprüft der Prüfsingenieur, ob die Bauausführung den allgemein anerkannten Regeln der Technik entspricht und auch, ob die Vorgaben der Statik bzgl. der Einbaubedingungen der Rohre eingehalten werden. Daneben werden die personelle und maschinentechnische Ausstattung und die Eigenüberwachungsunterlagen geprüft.

In erste Linie geht es um typische Abweichungen im Rohrgraben. Hierzu zählen die Abweichungen der Rohrtrasse von der Verbau-Achse im Graben, Abweichungen bei der Herstellung der Rohrbettung in Form von falscher Materialwahl sowie Materialabweichungen bei der Herstellung von gemauerten Schachtunterteilen oder Bauwerken bei Verwendung nicht zugelassener Kanalklinker.

Geänderte Regelwerke beachten

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) hat im März 2019 eine neue Fassung des Arbeitsblatts DWA-A 139 „Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen“ veröffentlicht. Während die seit Dezember 2015 gültige DIN EN 1610 „Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen“ den europäischen Standard für den Einbau und die Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen außerhalb von Gebäuden beschreibt, ist das Arbeitsblatt DWA-A 139 als nationale Ergänzung zu verstehen. Gemeinsam mit DIN EN 1610 angewendet, bietet dieses Arbeitsblatt Regelungen, um eine qualitativ hochwertige Bauausführung für Entwässerungsleitungen und -kanäle zu erzielen. Die fachgerechte Herstellung ist neben der Verwendung geeigneter und beständiger Bau- und Werkstoffe die Voraussetzung für ein langfristig funktionierendes, wirtschaftliches und Grundwasser schützendes Kanalnetz. In diesem Zusammenhang treten immer wieder typische Fehler auf, wie die Außendienstmitarbeiter der Gütegemeinschaft Kanalbau bei Besuchen feststellen.

Abweichungen von der Verbau-Achse

So gibt es beispielsweise oft Abweichungen der Rohrtrasse von der Verbau-Achse im Graben. Folge hiervon kann eine ungenügende Verdichtung von Bettung und Seitenverfüllung aufgrund des dann fehlenden Arbeitsraums sein. Zur Orientierung wird dazu in den Regelwerken der seitliche Arbeitsraum neben dem Rohr in Abhängigkeit der Nennweite angegeben. Zur Realisierung der Vorgaben aus der Rohrstatik und den zusätzlichen Vertragsbedingungen muss dieser Arbeitsraum zwingend eingehalten werden. Abweichungen von diesen Vorgaben führen zwangsläufig zu einer ungenügenden Bettung des Rohres und damit zu einer ungewünschten Lastkonzentration im Rohr aufgrund der verringerten seitlichen Stützwirkung. Die Folgen können Deformationen, Risse oder Brüche sein. Wenn beispielsweise wegen zu geringem Arbeitsraum (Abb. 1) eine Verdichtung in der Bettung von lediglich 88 % D_{pr} (anstelle der geforderten 95 % D_{pr}) erreicht wird, kann die Belastung des Rohres um den Faktor 3 steigen. Dies kann auf die Dauerhaftigkeit des Rohres gravierenden Einfluss haben, da die rechnerischen Sicherheiten unterschritten werden können.

Daher legt die DIN EN 1610 in Abschnitt 6.1.2 „Arbeitsraum und Bodenverdichtung“ fest: *Die Herstellung des statisch erforderlichen Auflagerwinkels und die Zwickelverdichtung mit geeignetem Gerät*

erfordern, dass die Arbeitsraumbreite in der Planung festgelegt wird. Der Arbeitsraum nach Abschnitt 6.3 ist auf Grundlage der notwendigen Arbeiten und entsprechend den nationalen Sicherheitsregeln vom Planer festzulegen. Die Bettung sowie Abdeckung und Hauptverfüllung müssen mit der statischen Berechnung übereinstimmen (z.B. Dicke und Verdichtungsgrad in jeder Schicht). Die Leitungszone und die Hauptverfüllung sollten gegen die Grabenwände verdichtet werden. Erweiternd formuliert die neue DWA-A 139 in Abschnitt 7.2 „Ausführung der Bettung“: Die Bettung muss eine gleichmäßige Druckverteilung unter dem Rohr im Auflagerbereich sicherstellen. Dadurch werden Risse, Verformungen, Punktlagerungen und Undichtheiten vermieden.

Nicht fachgerechte Rohrbettung

Darüber hinaus wird bei einigen Baustellenbesuchen festgestellt, dass zur Herstellung der Rohrbettung ungeeignete Materialien verwendet werden. Das stellt eine Abweichung von den allgemein anerkannten Regeln der Technik dar, in denen die Anforderungen an die Tragfähigkeit der Grabensohle und die fachgerechte Herstellung der Bettung beschrieben werden. In DWA-A 139 in Abschnitt 7.2.1 „Bettung Typ 1 (Regelausführung)“ wird festgelegt: *Für die untere und obere Bettungsschicht muss das gleiche Material verwendet werden. Dies gilt auch für die Verfüllmaterialien in Längsrichtung.* Aufgrund unterschiedlicher Materialien in der Bettung

Abb. 1: Unsachgemäß bzw. fachgerecht: Die extreme Abweichung zwischen Rohr- und Verbauachse macht eine fachgerechte Herstellung der Bettung und der Zwickelverdichtung nicht möglich (links) – Einbau des Rohres mit beidseitig gleichem Arbeitsraum gemäß Regelwerk (rechts)





Abb. 2: Unsachgemäß bzw. fachgerecht: Unterschiedliche Materialien für die untere und obere Bettungsschicht (links) – Einheitliches Material für die Bettung (rechts)



Abb. 3: Unsachgemäß bzw. fachgerecht: Verwendung unzulässiger Klinker (links) – Fachgerecht hergestelltes Schachtunterteil (rechts)

(Abb. 2) und einer beispielsweise steiferen unteren Bettungsschicht kommt es zur Ausbildung einer Linienlagerung und damit zu einer Lasterhöhung für das Rohr.

Materialabweichungen beim Klinker

Seltener kommt es vor, dass die Prüflingenieure Materialabweichung bei der Herstellung von gemauerten Schachtunterteilen oder Schachtbauwerken in Form der Verwendung nicht zugelassener Kanalklinker feststellen (Abb. 3). Dies liegt hauptsächlich daran, dass die meisten Bauwerke heutzutage aus werksseitig gefertigten Bauteilen hergestellt werden. Werden jedoch Schachtunterteile oder -bauwerke vor Ort hergestellt, so kann beispielsweise bei der Verwendung von gelochten Klinkern die Lastaufnahmefähigkeit des Bau-

werks negativ beeinflusst werden. Aus diesem Grund wird in der DIN 4034 Teil 10: 2012-10 festgelegt: *Das Mauerwerk ist aus*

ungelochten Kanalklinkern nach DIN 4051 und Mauerwerk M 10 nach DIN EN 998-2: 2010-12, Tabelle 1 herzustellen.

Was passiert bei Mängeln?

Findet der Prüflingenieur bei seinen Baustellenbesuchen Situationen wie die beschriebenen vor, ist die Vorgehensweise wie folgt: Gravierendere Mängel werden im Prüfbericht dem Güteausschuss der Gütegemeinschaft zur Beratung vorgelegt. Dieser empfiehlt dann dem Vorstand der Gütegemeinschaft ggf. entsprechende Ahndungsmaßnahmen. Bei festgestellten und dokumentierten Mängeln sieht die Satzung ein abgestuftes System von Ahndungen vor: „zusätzliche Auflagen“, „Verkürzung des Besuchsintervalls“, „Verwarnung“ oder ein „befristeter oder dauerhafter Entzug des Gütezeichens“.

Auf diese Weise trägt die Arbeit des Güteausschusses in Zusammenarbeit mit den beauftragten Prüflingenieuren dazu bei, dass Erfahrung und Zuverlässigkeit der Unternehmen konkret dokumentiert und bewertbar gemacht werden. Auftraggeber können auf dieser Basis konsequent und wirtschaftlich die Prüfung der Bieterleistung durchführen. Über die Auswahl einer fachlich geeigneten Firma werden die Voraussetzungen für eine fachgerechte Ausführung der Maßnahme geschaffen, denn die Beauftragung qualifizierter Unternehmen kombiniert mit einer fachgerechten Planung und Bauüberwachung machen den Erfolg einer Maßnahme planbar. Ziel der Baustellenbesuche ist, dass durch Anforderungen an die Qualifikation der Beteiligten, durch Eigenüberwachung und natürlich auch durch gemeinsame Auswertung etwaiger Fehler die Ausführungsqualität kontinuierlich verbessert wird.

Alle Fotos: Güteschutz Kanalbau

RAL-Gütegemeinschaft
Güteschutz Kanalbau
www.kanalbau.com

Gefährdung auf Baustellen beim Rückwärtsfahren minimieren

Aktualisierte Sichtanforderungen bei Erdbaumaschinen – von der Überarbeitung der EN 474-1:2006+A4:2013, über die neue Sichtfeldnorm ISO 5006:2017-04 bis zur geänderten und ergänzten Fassung der TRBS 2111-1

Dipl.-Ing. Horst Leisering, Neumünster

Das Anfahren, Überfahren – und z.B. bei Hydraulikbaggern zusätzlich das Anschwenken – von Personen gehört zu den Hauptunfallschwerpunkten beim Betrieb von Erdbaumaschinen (Abb. 1). Allein beim Rückwärtsfahren ereignen sich im Mittel 110 schwere und 8 tödliche Unfälle pro Jahr.

Vor diesem Hintergrund wurden zum einen auf nationaler Ebene die Technische Regel für Betriebssicherheit „Mechanische Gefährdungen – Maßnahmen zum Schutz vor Gefährdungen beim Verwenden von mobilen Arbeitsmitteln“ (TRBS 2111-1) in diesem Jahr aktualisiert und mit einem neuen Anhang versehen. Diese Technische Regel basiert auf der Betriebssicherheitsverordnung und richtet sich an den Verwender von Baumaschinen. Zum anderen wurde das Thema in der EU-Kommission, in den europäischen Normen für Erdbaumaschinen sowie auf internationaler Ebene behandelt. Die europäischen Normen basieren auf der Richtlinie 2006/42/EG des europäischen Parlaments und Rates (Maschinenrichtlinie) und wenden sich an die Hersteller von Baumaschinen. So wurden die mit dem Durchführungsbeschluss 2015/27 der EU-Kommission vom 7. Januar 2015 die in der harmonisierten Norm EN 474-1:2006+A4:2013 „Erdbaumaschinen – Sicherheit – Teil 1: Allgemeine Anforderungen“ beschriebenen Anforderungen an das Sichtfeld von Erdbaumaschinen als nicht ausreichend sicher beurteilt und ein entsprechender Warnhinweis seitens der EU-Kommission gegeben.

Überarbeitete Sichtfeldnorm

Die Überarbeitung der Sichtfeldnorm ISO 5006:2017-04 hat daraufhin Verbesserungen bezüglich dieser Sichtfeldanforderungen bei Erdbaumaschinen ergeben. Allerdings wurden in dieser Norm gerade für Hydraulikbagger, welche in diesem Zusammenhang als Maschinentyp mit den meisten Unfällen identifiziert wurden (Abb. 2), keine wesentlichen Verbesserungen erreicht.

Deshalb wurde im entsprechenden Normungsgremium CEN/TC 151/WG 1 für die Neufassung der EN 474 – 5 „Anforderungen für Hydraulikbagger“ über die Testkriterien der neuen ISO 5006 hinausgehende Anforderungen erarbeitet. Da diese überarbeitete Fassung der EN 474-5 bisher noch nicht offiziell veröffentlicht wurde, gilt weiterhin die EN 474-1:2006+A5:2018 mit dem generellen, für Hydraulikbagger unsicheren Verweis auf die ISO 5006:2017-04.

Eingeschränkte Vermutungswirkung bei Hydraulikbaggern

Deshalb hat die EU-Kommission am 19. März 2019 eine Änderung der Liste der harmonisierten Normen unterhalb der Maschinenrichtlinie veröffentlicht. Hierbei erfolgte die Listung der EN 474-1:2006+

Abb. 1: Unfälle nach Unfallart (2015–2018)

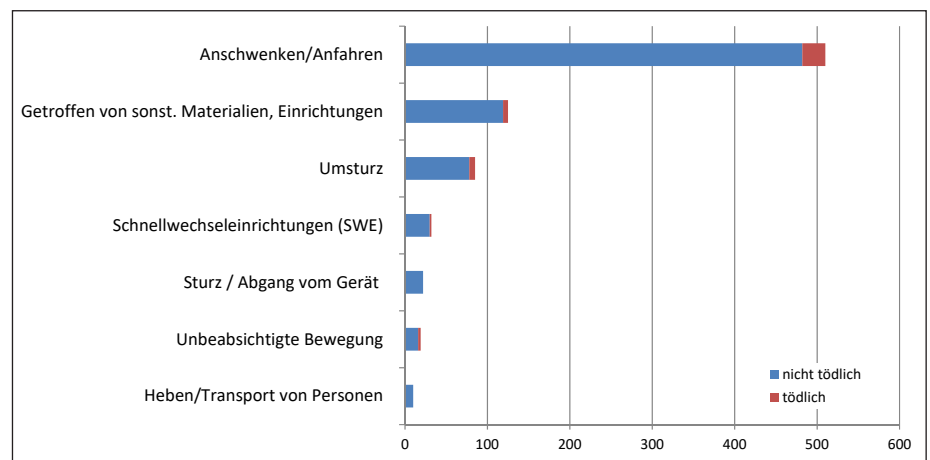
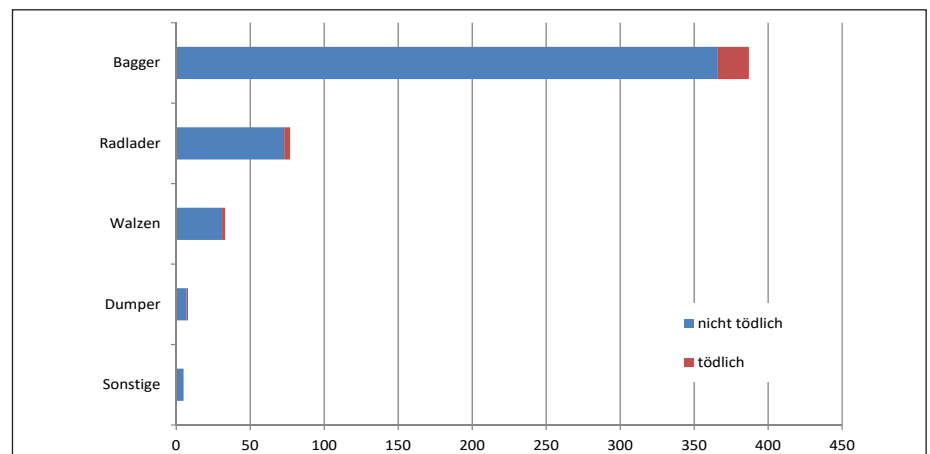


Abb. 2: Unfälle nach Maschinentyp (2015–2018)



A5:2018 „Erdbaumaschinen – Sicherheit – Teil 1: Allgemeine Anforderungen“ im Anhang II mit folgendem Warnhinweis: Hinweis: „Diese Veröffentlichung betrifft nicht Nummer 5.8.1 „Sicht – Sichtfeld des Maschinenführers“ dieser Norm – jedoch lediglich hinsichtlich der Anforderungen von EN 474-5:2006+A3:2013 an Hydraulikbagger –, deren Anwendung keine Konformitätsvermutung mit den grundlegenden Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen 1.2.2 und 3.2.1 des Anhangs I der Richtlinie 2006/42/EG begründet.“

Das heißt, dass weiterhin die Vermutungswirkung für die Normanforderungen hinsichtlich des Sichtfelds für Hydraulikbagger (im Anwendungsbereich der EN 474-5:2006+A3:2013 „Hydraulikbagger“) eingeschränkt ist. Alle anderen Erdbaumaschinen, die die neue Norm EN 474-1:2006+A5:2018 erfüllen, profitieren wieder von der vollen Vermutungswirkung (insbesondere auch für das Sichtfeld).

Geeignete Sichthilfsmittel für Hydraulikbagger

Aus Sicht der Marktüberwachung in Deutschland und der BG BAU entsprechen Sichthilfsmittel, die hinter dem 180°-Blickfeld des Fahrers eingesehen werden müssen, nicht Stand der Technik und sind deshalb nicht geeignet. So kann beispielsweise der Fahrer eine Person hinter dem Bagger nicht über Spiegel, die hinter ihm angebracht sind, sehen (Abb. 3). Auch seitlich hinter dem Fahrer angebrachte Spiegel sind nicht geeignet (Abb. 4).

Geeignet bzw. dem Stand der Technik entsprechend sind Sichthilfsmittel, die folgende Voraussetzungen erfüllen:

- Sie sind im vorderen Blickfeld des Fahrers einzusehen (Abb. 5).
- Die Darstellung im Monitorbild ist ausreichend groß und deutlich, so dass Personen im Gefahrenbereich vom Fahrer bereits mit einem Blick erkannt werden können; die BG BAU empfiehlt als Mindestgröße: mindestens 5,5-Zoll-Bildschirmdiagonale, bei Splitscreen-Monitoren eine Mindestgröße von 7-Zoll (Abb. 6).
- Sie schalten für Hydraulikbagger das Kamerabild automatisch zu, sobald eine Maschinenbewegung möglich ist, z.B. wenn die Steuerung aktiviert ist.
- Das Kamerabild kann durch eine freiwillige Aktion des Bedieners während der Überprüfung und Einstellung der Maschinenparameter vorübergehend deaktiviert werden. Das Kamerabild muss aber anschließend automatisch wieder auf dem Monitor erscheinen.



Abb. 3: Die beiden Bilder zeigen, was der Fahrer mit seinen Hilfsmitteln rückwärts sieht (links) und was tatsächlich hinter dem Bagger ist



Abb. 4: Der Gefahrenbereich kann über den Spiegel rechts bzw. rechts hinten nicht eingesehen werden

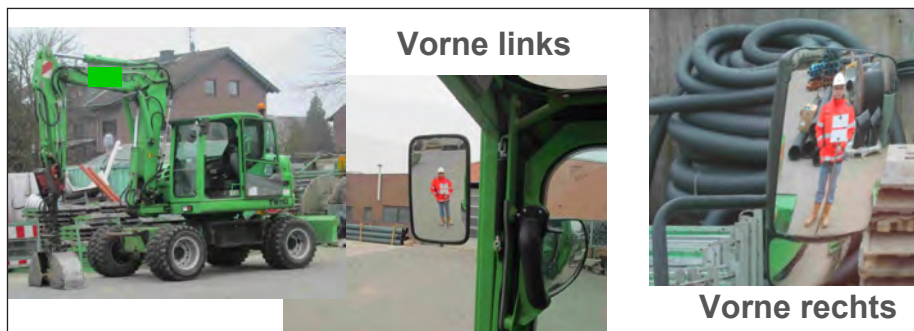
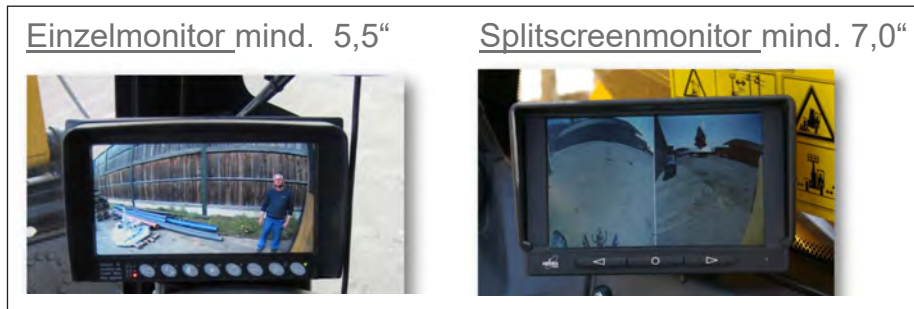


Abb. 5: Spiegel vorne links und vorne rechts sind geeignet, da der Gefahrenbereich eingesehen werden kann

Abb. 6: Empfehlung der BG BAU zur Größe von Einzel- und Splitscreenmonitoren – Dabei muss das Bild dauerhaft oder automatisch zugeschaltet werden, sobald eine Maschinenbewegung möglich ist



Durch diese technischen Maßnahmen der Hersteller können in Verbindung mit entsprechenden organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen auf der Bau-

stelle die Unfälle durch Anfahren, Überfahren und Anschwenken beim Rückwärtsfahren mit eingeschränkter Sicht minimiert werden.

Aktualisierte TRBS 2111-1

Auch die Technischen Regeln zur Betriebssicherheit (TRBS) 2111-1 wurden angepasst.

Im Februar 2019 wurde eine geänderte und ergänzte Fassung der TRBS 2111-1 „Mechanische Gefährdungen – Maßnahmen zum Schutz vor Gefährdungen beim Verwenden von mobilen Arbeitsmitteln“ mit einem neuen Anhang im gemeinsamen Ministerialblatt (GMBL) bekannt gemacht und damit in Kraft gesetzt.

Neuer Anhang zum Thema Rückwärtsfahren

Dieser neue Anhang erläutert anhand ausgewählter Beispiele die Ermittlung und Durchführung von Maßnahmen durch den Arbeitgeber gegen die Gefährdung von Beschäftigten auf Baustellen durch Anfahren, Überfahren oder Quetschen aufgrund der Fahrbewegungen von mobilen Arbeitsmitteln – beim Rückwärtsfahren.

Um den Umfang der Beispiele überschaubar zu halten, beschränken sich die Beispiele auf die Darstellung spezifischer

Baustellensituationen. Unter Berücksichtigung der tatsächlichen Gegebenheiten vor Ort können sie leicht auf die eigene Baustelle übertragen und angepasst werden. Diese Beispiele sollen den verantwortlichen Arbeitgebern helfen, in ihren Gefährdungsbeurteilungen die passenden Maßnahmen auszuwählen. Wenn die Gefährdung durch rückwärtsfahrende mobile Arbeitsmittel die Beschäftigten mehrerer auf einer Baustelle zusammenarbeitenden Arbeitgeber betrifft, haben zum einen die beteiligten Arbeitgeber gemäß § 13 BetrSichV bei ihren Gefährdungsbeurteilungen zusammenzuwirken und die Schutzmaßnahmen abzustimmen. Zum anderen sind gemäß Baustellenverordnung der Bauherr und der Koordinator gefragt, insbesondere im Rahmen der Koordinierungsverpflichtung gegen diese gegenseitigen Gefährdungen bereits während der Planungsphase und später in der Ausführungsphase Schutzmaßnahmen vorzusehen.

Unter anderem ist im genannten Anhang folgendes Beispiel beim Grabenaushub beschrieben:

Beispiel Grabenaushub mit Bagger und Verladen auf Sattelzug

Betrachtete Arbeitssituation

Im Rahmen einer Baumaßnahme wird am rechten Straßenrand ein Graben mit einem Bagger (ca. 18 t) ausgehoben. Der Aushub wird in stetem Wechsel mit Kipp-sattel-Zügen abtransportiert. Aufgrund der örtlichen Verhältnisse können die Sattelzüge während der Beladung nicht neben dem Bagger stehen. Daraus ergibt sich, dass der Bagger vor Kopf den Graben aushebt und den im Heck stehenden Kipp-sattel belädt. Hierbei schwenkt der Bagger bei jedem Ladezyklus um 180° nach rechts. Nach Abschluss der Beladung kontrolliert der Lkw-Fahrer das Fahrzeug und reinigt erforderlichenfalls die Heckpartie des Lkw. Dabei betritt er ggf. den Gefahrenbereich zwischen Bagger und Lkw.

Es bestehen folgende Gefahrenbereiche: a) zwischen Bagger und Lkw b) rechts neben dem Bagger c) links neben dem Bagger. Im folgenden Beispiel wird nur der Gefahrenbereich a) ausdrücklich behandelt. Der Arbeitgeber muss bei der Auswahl geeig-

Arbeitsschutzprämien



Bis zu 3.000 EUR

Die BG BAU fördert den Arbeitsschutz durch Zuschüsse und Prämien

- Ihre Investitionen in ausgewählte unfallverhütende Produkte oder gesundheitserhaltende Maßnahmen belohnen wir mit Prämien von bis zu 3.000 EUR.
- Das lohnt sich doppelt für Sie: Arbeitsunfälle, Berufskrankheiten und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren können in Ihrem Betrieb weiter reduziert werden.

Wer ist antragsberechtigt?

- Antragsberechtigt sind gewerbliche Mitgliedsunternehmen der BG BAU ab einem Beschäftigten und einem BG-Beitrag von mindestens 100 EUR pro Jahr.
 - Einzelunternehmer (ohne Beschäftigte) mit freiwilliger Versicherung sind ebenfalls antragsberechtigt.
- Mehr Informationen und alle Arbeitsschutzprämien finden Sie unter www.bgbau.de/praemien.**

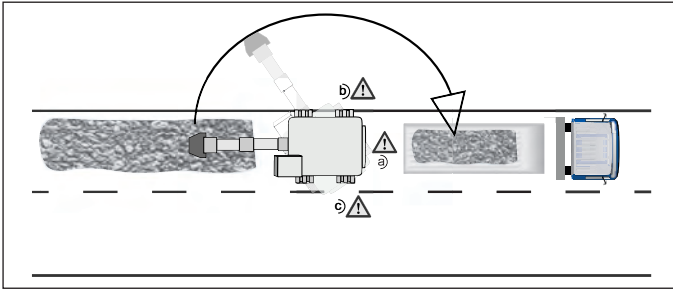


Abb. 7: Gefahrenbereiche a) b) c) bei Interaktion Bagger und Sattelzug gem. Beispiel

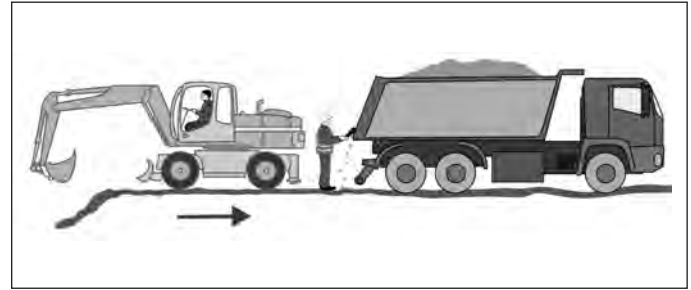


Abb. 8: Gefährdung durch Rückwärtsfahren des Baggers

ner Schutzmaßnahmen auch zusätzlich die Gefahrenbereiche b) und c) berücksichtigen (Abb. 7).

Unfallbegünstigende Umstände

Ursachen für einen Unfall liegen in technischen Mängeln (z.B. unzureichende Sicht), in organisatorischen Mängeln (z.B. Bautätigkeiten hinter arbeitenden Maschinen, kein Sicherungsposten, keine Absperrung des Gefahrenbereichs, aber auch in Verhaltensfehlern (z.B. unzureichende qualifizierte Maschinenführer, Befähigung nicht nachweisbar). In diesem konkreten Bei-

spiel können folgende Umstände einen Unfall herbeiführen:

- Arbeitsaufgabe des Baggerfahrers erfordert hohe Konzentration auf die Baggerchaufel.
- Lkw-Fahrer muss nach der Beladung des Fahrzeugs eine Ladungskontrolle durchführen und ggf. Reinigungsarbeiten am Heck durchführen.
- Die direkte Kommunikation zwischen Lkw-Fahrer und Baggerfahrer kann z.B. durch Maschinen- oder Baustellenlärm eingeschränkt sein.

- Lkw-Fahrer sind nicht immer mit den spezifischen Gefährdungen des Baustellenbetriebs vertraut.

Maßnahmen

Die Gefährdung lässt sich durch technische, organisatorische und ergänzende persönliche Maßnahmen deutlich verringern. Für dieses Beispiel wurden technische und organisatorische Maßnahmen ausgearbeitet, die den Tabellen 1 und 2 zu entnehmen sind.

In diesem Beispiel ist nur ein Kamera-Monitor-System als technische Maßnahme geeignet. Die Anschaffung von Rückfahrkamerasystemen wird als Arbeitsschutzprämie von der BG BAU gefördert (www.bgbau.de/praemien).

Als organisatorische Maßnahme ist die Schaffung eines ausreichenden Bewegungsraums geeignet, damit der Lkw nach Beendigung des Ladevorgangs soweit vorziehen kann, dass erforderliche Kontroll- und Reinigungsarbeiten am Fahrzeugheck außerhalb des Gefahrenbereichs durchgeführt werden können.

Zusammenfassung

Durch die Verbesserung der europäischen Normen wird dafür gesorgt, dass Arbeitgeber und Arbeitnehmer in der Zukunft von den Maschinenherstellern sicherheitstechnisch optimierte Maschinen ausgeliefert bekommen. Der Prozess der Normenverbesserungen ist leider sehr langwierig und aufwändig. Allerdings kann so eine nachhaltige Verbesserung der Maschinensicherheit erzielt werden, von der alle Verwender profitieren. Durch die anwenderfreundlichere Gestaltung von BG-lichen und staatlichen Regelwerken, hier am Beispiel der TRBS 2111-1 dargestellt, werden bereits jetzt den Verwendern Hilfsmittel an die Hand gegeben, die ihnen bei der Umsetzung bereits existierender, aber z.T. recht komplexer Vorschriften helfen.

Autor:
Dipl.-Ing. Horst Leisering
Leiter Referat Tiefbau
BG BAU Prävention

Tabelle 1: Technische Maßnahmen

Maßnahme	Anforderungen/Hinweise	Eignung
Kamera-Monitor-Systeme	<ul style="list-style-type: none"> – Monitorbild ausreichend groß – Zu erkennendes Objekt im Monitorbild ausreichend groß – Monitorbild ständig zugeschaltet – Monitor im vorderen Sichtbereich des Fahrers angeordnet – Hinweise des Herstellers sind zu berücksichtigen. 	geeignet
Spiegel	Gefahrenbereich im Heck kann nicht über Spiegel im vorderen Sichtbereich des Fahrers eingesehen werden. Die Anbringung von Spiegeln im hinteren Sichtbereich sowie Spiegel-zu-Spiegel-Systeme entsprechen nicht dem Stand der Technik.	nicht geeignet
Sensortechnik zur Warnung des Fahrers (Nahbereich)	Aufgrund der räumlichen Enge kann eine zuverlässige Warnung i.d.R. nicht realisiert werden. Es steht keine Sensortechnik zur Verfügung, die in einer vergleichbaren Verwendungssituation mit Erfolg in der Praxis erprobt worden ist.	nicht geeignet

Tabelle 2: Organisatorische Maßnahmen

Maßnahme	Anforderungen/Hinweise	Eignung
Organisation der Ladestelle	Ausreichenden Bewegungsraum so vorsehen, dass der Lkw nach Beendigung des Ladevorgangs soweit vorziehen kann, dass erforderliche Kontroll- und Reinigungsarbeiten am Fahrzeugheck außerhalb des Gefahrenbereichs durchgeführt werden können.	geeignet
Sicherung oder Absperrung des Fahr- und Arbeitsbereichs	Anbringen einer festen Absperrung gegen das Betreten des Gefahrenbereichs. Als Schutzmaßnahme nicht geeignet, da aufgrund der geometrischen Gegebenheiten in diesem Beispiel eine wirksame Absperrung nicht realistisch ist.	nicht geeignet

Organisation der Ersten Hilfe bei Alleinarbeit außerhalb der Geschäftszeiten am Beispiel der Unterhaltsreinigung

Jacqueline Ruhl, Berlin

Wenn andere noch schlafen, beginnt Frau Meyer früh um 3 Uhr ihre Schicht. Sie ist Reinigungsfachkraft bei einem Unternehmen für Unterhaltsreinigung. Eine typische Schicht beginnt mit dem Deaktivieren der Alarmanlage. Aus Angst, dass ein Fremder das Gebäude betreten könnte, aktiviert Frau Meyer diese danach wieder. Vor dem Beginn der Arbeit begibt sie sich in die Kellerräume. Hier wurde der Reinigungsfachkraft ein Raum zur Lagerung von Reinigungsutensilien zur Verfügung gestellt. Sie benötigt diesen, um die anstehenden Arbeiten vorzubereiten. Im Lageraum lässt sie auch ihre Tasche, in der sich ihr Handy befindet. Auch wenn sie von ihrem Objektleiter angehalten ist, das Handy beim Arbeiten dabei zu haben, lässt sie es wegen des schlechten Empfangs im Keller.

Zu ihren Aufgaben gehört das Reinigen von Büros, Fluren und Treppenhäusern. In dem Gebäude wird aufgrund von Energie-sparmaßnahmen die Beleuchtung in der Zeit von 18 bis 7 Uhr durch eine Zeitschaltung gedimmt. Gegen 4.30 Uhr stolpert Frau Meyer über die Leitung ihres Staubsaugers und bricht sich den Oberschenkel. Die Mitarbeiter des Unternehmens, für das sie Reinigungsarbeiten durchführt, beginnen gegen 7 Uhr ihre Tätigkeit. Zweieinhalb Stunden nach dem Arbeitsunfall beginnt damit die Rettungskette. Der Unfall von Frau Meyer ist kein Einzelfall.

Erste Hilfe bei Alleinarbeit

Dieser Unfall zeigt auf, wie wichtig die Organisation der Ersten Hilfe ist. Entscheidend ist, dass der Unternehmer Maßnahmen treffen muss, die für eine wirksame Erste Hilfe erforderlich sind. (§§ 3, 10 ArbSchG). Nach § 25 DGUV Vorschrift 1 muss durch Meldeeinrichtungen und organisatorische Maßnahmen dafür gesorgt werden, dass unverzüglich die notwendige Hilfe herbeigerufen und an den Einsatzort geleitet werden kann. Insbesondere, wenn Arbeiten von einer Person alleine durchgeführt werden, hat der Unternehmer oder die Unternehmerin die Erste Hilfe durch wirksame Maßnahmen sicherzustellen (DGUV Information 204-022). Die entsprechenden Meldeeinrichtungen können je nach Gefährdungsbeurteilung vom Telefon über Sprechfunkgeräte bis hin zur willensunabhängigen Personen-Notsignal-Anlage reichen. Die vom Unternehmer zu treffenden organisatorischen Maßnahmen können z.B. in einem Alarmplan bzw. Meldeplan zusammengefasst werden.

„Für die Rettung der betroffenen Personen können Sekunden entscheidend sein. Deswegen muss die Versorgung unmittelbar am Ort des Geschehens durch Laien einsetzen und sich auf dem Transport ins Krankenhaus fortsetzen. Die Maßnahmen der Ersten Hilfe durch Laien, des Rettungsdienstes und des Krankenhauses bilden daher gleichsam eine rettende Kette. Diese ist allerdings nur so stark wie ihr schwächstes Glied“ (zitiert aus DGUV Information).

Zu beachten ist jedoch auch, dass nicht bei jedem Unfall ein Rettungseinsatz nötig ist. Bei einer Mehrzahl der Unfälle reicht eine Erstversorgung durch den Ersthelfer aus, wenn danach der Arzt aufgesucht wird.

Hilfsmaßnahmen bei der Gebäudereinigung

Reinigungsunternehmen stehen vor der Problematik, dass sie auf das zu reinigende Gebäude keinen Einfluss haben. Jedes Gebäude ist anders. Damit trotzdem eine wirksame Erste Hilfe gewährleistet werden kann, muss geprüft werden, ob vorhandene Meldeeinrichtungen im zu rein-

Abb. 2: Beispiel Alarm- und Meldeschema (Quelle: DGUV Information 204-022)



Abb. 1: Beispiel Stolpergefahr durch Leitungen



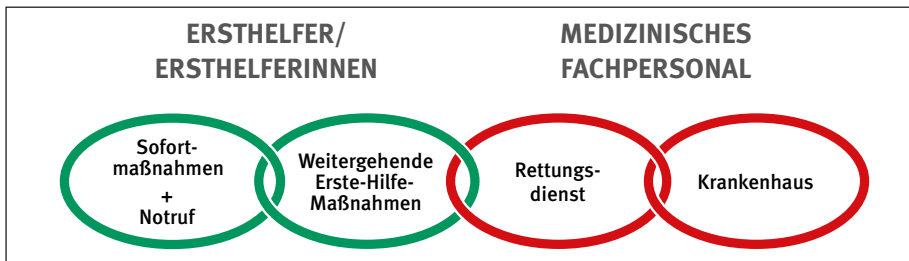


Abb. 3: Rettungskette (Quelle: DGUV Information 204-022)

genden Gebäude genutzt werden können oder andere Notrufmöglichkeiten vorgesehen werden müssen. Dies kann anhand einer objektbezogenen Bestandsaufnahme durchgeführt werden. Im weiteren Verlauf dieses Artikels wird dies beispielhaft anhand einer Checkliste mit Kernthemen aufgeführt. Eine Checkliste hat den Vorteil, dass sie nach Erstellung immer wieder bei Erstbegehungen von Objekten genutzt werden kann. So können bereits frühzeitig in der Planung für das Objekt geeignete Maßnahmen festgelegt werden.

Reinigungsarbeiten außerhalb der Geschäftszeiten

Für die Alleinarbeit kann es verschiedene Gründe geben. In Unternehmen mit einem hohen Anteil an Besuchern, Kunden oder Patienten stören die Reinigungsarbeiten. Aber auch Gründe wie Datenschutz, z.B. ein Blick auf den Monitor in der Personalabteilung oder das Mithören von Kundengesprächen, können Faktoren sein, warum sich ein Auftraggeber für eine Reinigung außerhalb der Geschäftszeiten entscheidet. Für die Reinigungsfachkräfte bedeutet dies deshalb i.d.R. ein Arbeitsbeginn nach 16 Uhr oder von 4 Uhr früh. Gerade in der Unterhaltsreinigung kommt noch erschwerend hinzu, dass sie oft allein ausgeführt wird.

Was ist Alleinarbeit?

Die Definition des Alleinarbeitsplatzes ist: „Werden Arbeiten ohne Sichtverbindung und außer Rufweite zu anderen Personen ausgeführt, handelt es sich um einen Alleinarbeitsplatz.“ Dies ist im § 8 DGUV Vorschrift 1 in Verbindung mit gefährlichen Arbeiten benannt und in der DGUV Regel 100-001 definiert. Wenn es hier nicht als gefährliche Arbeiten definiert wurde, dann muss der Unternehmer anhand einer Gefährdungsbeurteilung festlegen, um welche Arbeiten es sich handelt und wie gefährlich diese sind. Zur Einschätzung, wie hoch die Gefährdung ist, kann der Unternehmer zur Unterstützung eine Risikobeurteilung nach DGUV Information

212-139 „Notrufmöglichkeiten für allein arbeitende Personen“ in Verbindung mit der DGUV Regel 112-139 „Einsatz von Personen-Notsignal-Anlagen“ durchführen. Der Vorteil einer Risikobeurteilung ist, dass die Wahrscheinlichkeit eines Unfalls und die Zeit bis zum Beginn der Rettungskette mit in Betracht gezogen werden.

Alleinarbeit oft nicht Bestandteil der Gefährdungsbeurteilung

Nach §§ 5, 6 Arbeitsschutzgesetz hat der Unternehmer alle Gefährdungen, die mit der Arbeit der Beschäftigten verbunden sind, zu ermitteln und zu dokumentieren. Ob dies umgesetzt wird, wurde im Rahmen einer Umfrage der Autorin bei 10 Unternehmen zum Thema „nächtliche Alleinarbeit in der Unterhaltsreinigung“ erfragt. An der Umfrage nahmen Unternehmer, Sicherheitsfachkräfte und Reinigungsfachkräfte teil. Unter anderem ging es hier um die Gefährdungsbeurteilung und die Einschätzung des Risikos bei Unterhaltsreinigung. Bei der Auswertung der Umfrage konnte festgestellt werden, dass die allgemeine Gefährdungsbeurteilung in den Unternehmen umgesetzt wird. Es stellte sich jedoch heraus, dass die Thematik der Alleinarbeit vor allem außerhalb der Geschäftszeiten gar nicht oder nicht ausreichend berücksichtigt wird. Vielmehr wird die Gefährdungsbeurteilung der Normalschicht – ohne weitere Anpassung – auf die der Alleinarbeit außerhalb der Geschäftszeiten übertragen. Dabei entstehen hier zusätzliche Risiken, die berücksichtigt werden müssen.

Risiken bzw. Gefährdungen aufgrund von Alleinarbeit außerhalb der Geschäftszeiten können z.B. folgende sein:

1. Erhöhtes Risiko von Stolpern/ Rutschen/Stürzen (SRS) aufgrund schlechterer Beleuchtung (vor allem bei Arbeitszeiten zwischen 20:00–05:00 Uhr)
2. Psychische Belastungen durch Alleinarbeit
3. Verspätetes Inkrafttreten der Rettungskette

Risiko SRS durch schlechte Beleuchtung

Laut der Broschüre der BG BAU „Gebäudereiniger-Handwerk – Sicher und gesund im Beruf“ werden 40 % der Arbeitsunfälle in der Unterhaltsreinigung durch Stolpern, Rutschen und Stürzen (SRS) verursacht.

Anhand der Befragung konnte festgestellt werden, dass im Zusammenhang mit SRS bei Unfällen die Beleuchtung eine besonders wichtige Rolle spielt. Es wird bemängelt, dass Auftraggeber in der Nacht die Beleuchtung – aufgrund von Energieeinsparungen – dimmen. Vor allem im Kellerbereich, in dem sich die Lagerräume befinden, und in Treppenhäusern wird dies als kritisch angesehen. Die gedimmte und damit schlechte Beleuchtung verstärkt die Gefahr von SRS-Unfällen maßgeblich. Dies betrifft vor allem die Winterzeit, in der es früh dunkel und spät hell wird.

Psychische Belastungen

Die Befragung der Unternehmer zeigt, dass die psychischen Belastungen in der Gefährdungsbeurteilung vernachlässigt werden. Dabei können diese einen großen Einfluss auf die Bewegungsabläufe etc. haben. Die Schwierigkeit bei Beanspruchung ist, dass sie nicht als allgemein angenommen werden kann, jeder reagiert anders auf die Belastung. Problematiken können hier sein: Die Umstellung des Bio- und Lebensrhythmus und die Einteilung von Arbeit, Familie sowie Freizeit. Dies kann unter Umständen zu erhöhter Nervosität, Müdigkeitsgefühl und zu eingeschränkten Reaktionszeiten führen. Zusätzlich hat die Befragung gezeigt, dass sich die Versicherten bei ihrer Arbeit isoliert und auf sich allein gestellt fühlen. Zumeist besteht nur Kontakt zum Objekt-leiter eines Unternehmens. Ein Austausch mit anderen Kollegen fehlt oft gänzlich. Verstärkend wirkt zudem der hohe Zeitdruck der Arbeitsaufgabe. Denn gerade im Bereich der Unterhaltsreinigung werden Arbeitsschritte im Sekundentakt abgerechnet.

Inkrafttreten der Rettungskette

Laut § 10 (1) Arbeitsschutzgesetz hat der Unternehmer entsprechend, nach Art der Tätigkeit sowie der Zahl der Beschäftigten, Maßnahmen für die Erste Hilfe zu treffen. Des Weiteren hat er Sorge zu tragen, dass im Falle eines Notfalls die erforderlichen Verbindungen zu außerbetrieblichen Stellen eingerichtet sind. In Verbindung mit §§ 24, 25 der DGUV Vorschrift 1 – Grundsätze der Prävention – hat der Unternehmer durch Meldeeinrichtungen und organisatorische Maßnahmen dafür zu sorgen, dass bei einem Notfall

unverzüglich die notwendige Hilfe herbeigerufen und an den Einsatzort geleitet werden kann.

Objektbezogene Bestandsaufnahme

Um eine objektbezogene Gefährdungsbeurteilung zu erstellen, benötigt der Unternehmer Kenntnisse über das Objekt. Dies kann er, wie bereits vorab erwähnt, anhand einer Checkliste durchführen. Einmal vorbereitet kann diese immer wieder bei der Objektbegehung verwendet werden. So können wichtige Schwerpunkte bereits mit dem Auftraggeber geklärt werden. Der Arbeitsunfall zu Beginn des Artikels zeigt auf, wie verheerend es ist, wenn die objektbezogene Gefährdungsbeurteilung nicht ausführlich durchgeführt wird: Der Empfang der Meldeeinrichtung im zu unterhaltenden Gebäude war nicht ausreichend. Aus diesem Grund hat die Reinigungsfachkraft ihr mobiles Telefon nicht an sich getragen.

Risikobeurteilung

Mit den Informationen aus der objektbezogenen Bestandsaufnahme kann jetzt die bereits erwähnte Risikobeurteilung als Hilfestellung herangezogen werden. Hier werden drei wichtige Kriterien bewertet und in einer Berechnung zusammengeführt. Eine Handlungsanleitung mit Beispielen zur Einschätzung von Tätigkeiten in Gefährdungsstufen findet man in der DGUV Information 212-139 „Notrufmöglichkeiten für allein arbeitende Personen“.

1. Gefährdung
2. Notfallwahrscheinlichkeit
3. Erstversorgung

Kriterium Gefährdung

Die Gefährdung wird anhand einer Gefährdungsstufe bewertet. Zur Auswahl stehen gering, erhöht oder kritisch. Die allgemeine Tätigkeit einer Reinigungsfachkraft am Tag wird mit der Gefährdungsstufe gering eingeordnet.

Bei Alleinarbeit außerhalb der Geschäftszeiten müssen aber zusätzlich mögliche psychische Belastungen mit in Betracht gezogen werden. Eine erhöhte Nervosität, Müdigkeitsgefühl und eingeschränkte Reaktionszeiten in Kombination mit der Arbeitsaufgabe können die Bewegungsabläufe der Reinigungsfachkräfte beeinflussen. Aus diesem Grund ist es empfohlen, die Gefährdungsstufe von gering auf erhöht zu setzen.

Der Unterschied zwischen geringer und erhöhter Gefährdungsstufe besteht in der Auswahl der Meldeeinrichtung. Bei einer geringen Gefährdungsstufe wird davon ausgegangen, dass die Person nach einem schädigenden Ereignis, z.B. einem Unfall, handlungsfähig bleibt. Damit ist ein Festnetztelefon im Gebäude ausreichend.

Bei einer erhöhten Gefährdungsstufe wird von einer eingeschränkten Handlungsfähigkeit ausgegangen. Hier ist ein mobiles Gerät, z.B. ein schnurloses Telefon, Mobiltelefon oder ein Sprechfunkgerät, einzusetzen. Entscheidend für die Alleinarbeit ist, dass in jedem Bereich des Gebäudes, auch in Kellerbereichen und Treppenhäusern, schnellstens die notwendige Hilfe herbeigerufen werden kann (§ 25 DGUV Vorschrift 1).

Kriterium Notfallwahrscheinlichkeit

Hier wird bewertet, wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, dass ein Notfall konkret auftreten kann. Von den Unternehmern wurde bei der Befragung, bezogen auf die Unterhaltsreinigung (ca. 80 %), eine geringe Wahrscheinlichkeit eingeschätzt. Diese Einschätzung bezieht sich auf die Reinigungstätigkeit einer Arbeitsschicht am Tag. Zur Auswahl stehen gering, mäßig oder hoch. Gering bedeutet, dass grundsätzlich keine Notfälle zu erwarten sind.

Kriterium Erstversorgung

Für eine abschließende Beurteilung des Risikos muss die Zeit zwischen Unfall und den Beginn von Hilfsmaßnahmen am Ort

Check	Frage	Situation vor Ort
	Eingang	
	Wie kommt Erst-Helfer bzw. Krankentransport ins Gebäude	
	Gibt es eine Alarmanlage	
	Möglichkeit des Zugangs über Schlüsseltesor	
	Ab wann ist die Tür verschlossen?	
	Gibt es für Treppenhäuser, Etagen extra Schließungen	
	Beleuchtung:	
	Wie ist die Beleuchtung im Gebäude geregelt?	
	Ist eine Zeitschaltung vorhanden?	
	Gibt es Sensoren, Zeitschaltuhren, gedimmtes Licht	
	Kann dies für den Zeitpunkt der Reinigung eingestellt werden	
	Wie sind Treppenhäuser und Kellerräume bzw. Lagerräume beleuchtet.	
	Meldeeinrichtungen:	
	Sind Festnetztelefone im Gebäude für Reinigungsfachkräfte nutzbar	
	Haben die Telefonanlagen Besonderheiten (Null Vorwählen, ...)	
	Muss eine eigene Meldeeinrichtung vorgesehen werden?	
	Funk Verbindung?	
	Personen in der Nähe oder komplett allein	
	Wachschutz, Empfang, andere Reinigungsfachkräfte (Zu welchen Uhrzeiten)	

Tabelle 1: Checkliste Objektbegehung

Tabelle 2: Auswahlmöglichkeiten von Meldeeinrichtungen

Meldeeinrichtungen	Gefährdungsstufen		
	gering	erhöht	kritisch
leitungsgebundenes Telefon	X		
stationäre Rufanlage	X		
schnurloses Telefon	X	X	
Mobiltelefon	X	X	
Sprechfunkgerät	X	X	
zeitgesteuerte Kontrollanrufe**	X	X	
Totmannschaltung	X	X	
ständige Kameraüberwachung**	X	X	X*
Personen-Notsignal-Anlage – PNA-11	X	X	X*
Personen-Notsignal-Anlage (gemäß DGUV Regel 112-139)	X	X	X

des Geschehens berücksichtigt werden. In der DGUV Regel 112-139 sind drei Zeiträume aufgezeigt. Hiermit sind betriebsbezogene organisatorische Maßnahmen gemeint. Beträgt die Zeit bis zum Beginn von Hilfsmaßnahmen mehr als 15 Minuten, ist die Effektivität der Rettungskette nicht gewährleistet.

- Kurz (unter 5 min)
- Mittel (5–10 min)
- Lang (10–15 min).

Wie schnell die Erstversorgung gewährleistet werden kann, hängt davon ab, wie weit andere Personen vom Verunfallten entfernt sind. Für die Verständlichkeit wurden für zwei verschiedene Ausgangslagen die Risikobeurteilung durchgeführt.

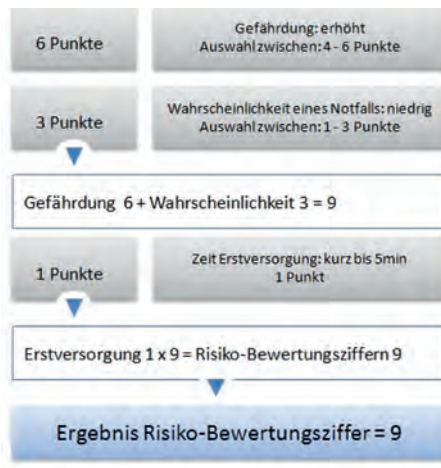


Abb. 4: Risikobeurteilung Beispiel 1
(Grafik: Jacqueline Ruhl
nach Punktebewertung der DGUV Regel 112-139)



Abb. 5: Risikobeurteilung Beispiel 2
(Grafik: Jacqueline Ruhl
nach Punktebewertung der DGUV Regel 112-139)

1. Beispiel: Alleinarbeitende Reinigungskräfte mit Kontaktmöglichkeit

Mehrere Reinigungsfachkräfte des eigenen Unternehmens sind in der Nähe, d.h. im gleichen Gebäude oder Gelände des in Alleinarbeit Beschäftigten. Alternativ wurde vereinbart, dass die Erstversorgung über einen anwesenden Wachdienst oder Empfangspersonal gewährleistet werden kann. In dieser Ausgangslage hat die Rei-

nigungsfachkraft, auch wenn sie außerhalb von Sicht- und Rufweite arbeitet, die Möglichkeit, über die Meldeeinrichtung Hilfe herbeizurufen. Damit ist die Pflicht zur innerbetrieblichen Organisation der Ersten Hilfe erfüllt. Bewertung: Kurz (unter 5 min). Daraus resultiert die Risikobeurteilung entsprechend DGUV Regel 112-139, die in Abbildung 4 dargestellt ist.

Anhand der Risiko-Bewertungsziffer kann der Unternehmer erkennen, ob das vor-

handene Risiko akzeptabel ist. Dafür werden den drei Kriterien Punkte zugeordnet. Die Gefährdung kann 4 bis 6 Punkte erhalten, die Wahrscheinlich eines Notfalls wird mit 1 bis 3 Punkten bewertet. Für die Zeit der Erstversorgung gibt es ebenfalls Punkte, 1 Punkt für bis 5 min, 2 Punkte von 5 bis 10 min und 3 Punkte von 10 bis 15 min. Die Summe der Punktzahlen für Gefährdung und Wahrscheinlichkeit eines Notfalls wird mit der Punktzahl, die für die Zeit der Erstversorgung ermittelt wurde, multipliziert. Dabei darf die Zahl 30 nicht überschritten werden.

Für das Beispiel 1 bedeutet dies, dass als Meldeeinrichtung je nach Einschätzung der Gefährdungsstufe – als gering – ein Festnetztelefon oder – als erhöht – ein mobiles Telefon ausreichend ist.

2. Beispiel: Alleinarbeitende Reinigungskräfte ohne Kontaktmöglichkeit

Das 2. Beispiel ist ähnlich wie das eingangs beschriebene Unfallbeispiel: Die Reinigungsfachkraft vor Ort ist allein tätig. Ein Wachdienst oder Empfangspersonal ist nicht vorhanden. Es besteht keine Möglichkeit, im Unternehmen Kollegen, die Ersthelfer sind, anzurufen und somit Unterstützung zu erhalten.

Das Kriterium „Zeit bis zur Erstversorgung“ lässt nur eine Bewertung bis 15 min zu. Dies konnte im beschriebenen Fall nicht erfüllt werden. Die betriebsbezogenen, organisatorischen Maßnahmen bis zum Beginn von Hilfsmaßnahmen sind damit nicht gewährleistet und die Rettungskette ist nicht effektiv.

Wenn durch technische und organisatorische Maßnahmen die 15 min zum Beginn der Erstversorgung eingehalten werden, ist das Ergebnis der Bewertungsziffer im Beispiel 2 = 27 (Abb.5).

UNSERE LEBENSWICHTIGEN REGELN FÜR GEBÄUDEREINIGER!

Bestellen Sie sich jetzt Ihren Gewerkespezifischen Flyer unter:
www.bau-auf-sicherheit.de/download

**BAU AUF SICHERHEIT
BAU AUF DICH**
www.bau-auf-sicherheit.de

BG BAU
Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft

Damit ist die betriebliche Organisation im Unternehmen gegeben und die Rettungskette effektiv. Dieses Ergebnis und die Informationen aus der Bestandsaufnahme sind Grundlage für die Gefährdungsbeurteilung. Jetzt hat der Unternehmer die Möglichkeit, technische bzw. organisatorische Lösungsmöglichkeiten direkt für das Gebäude auszuwählen

Technische Lösungsmöglichkeiten

Es gibt eine Vielzahl von technischen Lösungen. Hier seien zwei Varianten vorgestellt.

Smartphone in Verbindung mit Software Alleinarbeitsschutz

In dieser Lösungsmöglichkeit agiert eine Person im Unternehmen als Zentrale. Die Reinigungsfachkraft meldet sich stündlich über Eingabe einer PIN. Die Zentrale sieht die Reinigungsfachkräfte über ein Ampelsystem. Solange die Eingabe erfolgt, bleibt die Ampel auf Grün. Erfolgt die Eingabe nicht, stellt sich die Ampel auf Rot. Die Zentrale nimmt Kontakt mit der Reinigungsfachkraft auf. Wenn kein Kontakt hergestellt werden kann, wird die zuständige Rettungszentrale verständigt (Abb. 6). Positiv ist, dass die hohen Kosten für die

Leitzentrale eingespart werden. Kritisch ist, dass die Zentrale keinen Erstfelfer zum Verunfallten schicken kann. Wie im Abschnitt „Inkrafttreten der Rettungskette“ bereits erläutert, ist der Unternehmer für die Organisation einer funktionierenden Ersten Hilfe zuständig. (§ 10 Arbeitsschutzgesetz) Dieses System kann durch das Kontaktieren von Ersthelfern im Unternehmen erweitert werden (Abb. 7).

Eigene Lösungsmöglichkeit in Verbindung mit einer Walky Talky APP

Die zuvor erwähnte Lösungsmöglichkeit löst die Problematik „Zeit bis zur Erstversorgung“ aus der Risikobewertung. Zu betrachten ist aber, dass sie keine Kommunikation zwischen den Reinigungsfachkräften zulässt. In der heutigen digitalen Zeit gibt es eine Vielzahl von Kommunikationsmöglichkeiten mit Smartphone und Smartwatch. Im Rahmen der Beschäftigung mit diesem Thema wurde eine Walky Talky App im Eigenversuch mit Kollegen getestet. Ziel war es, herauszufinden, ob eine App als Lösungsmöglichkeit geeignet ist. Als Ergebnis konnte festgestellt werden, dass die App eine kontinuierliche Kommunikation zulässt. Des Weiteren ist sie leicht zu handhaben und funktioniert auch in Bereichen wie Keller, Treppenhäusern sowie in Aufzügen (Abb. 8).

Bei dieser Lösungsmöglichkeit werden unter den Reinigungsfachkräften Teams gebildet. Diese sind zeitlich aufeinander abgestimmt und arbeiten in näherer Umgebung. Damit die Einleitung der Erste-Hilfe-Maßnahmen geordnet ablaufen kann, wird eine zentrale Person (Kordinator) unter den Kollegen festgelegt (Abb. 9).

Zusätzlich zur Kommunikation untereinander muss sich die Reinigungsfachkraft mindestens einmal pro Stunde beim Koordinator melden. Im Falle, dass die Kommunikation abbricht oder die Rückmeldung fehlt, kann der Koordinator weitere Maßnahmen einleiten.

Die Walky Talky App soll bis Ende des Jahres in ausgewählten Reinigungsunternehmen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit getestet werden.

Neben diesen technischen Lösungsmöglichkeiten sollte bei der Gefährdungsbeurteilung in Reinigungsunternehmen immer der Aspekt der Alleinarbeit von Beschäftigten berücksichtigt und entsprechende Maßnahmen zur Vermeidung von Risiken und zur Gewährleistung der Ersten Hilfe aufgenommen werden.

Abb. 6: Funktionsweise des Ampelsystems bei Verwendung eines Smartphones mit Software Alleinarbeitsschutz (Grafiken: Jacqueline Ruhl)



Abb. 7: Einbindung von Ersthelfern in das System mit Software (Grafik: Jacqueline Ruhl)

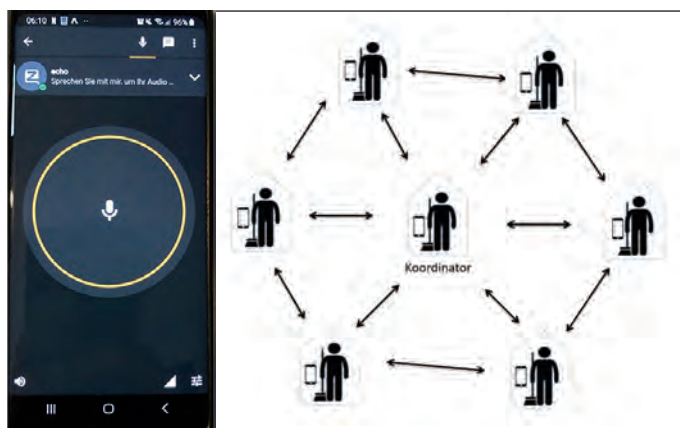
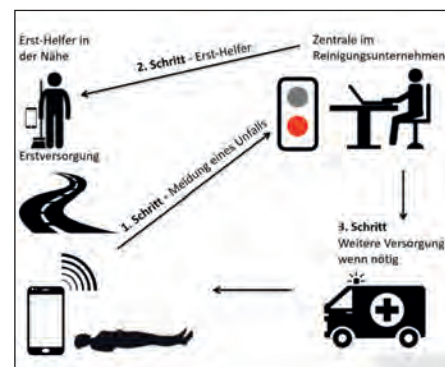
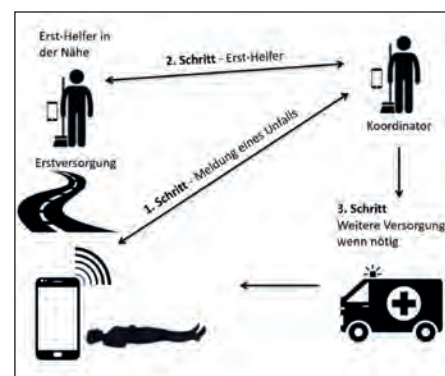


Abb. 8: Die App ermöglicht eine kontinuierliche Kommunikation (Grafik: Jacqueline Ruhl / Foto mit Walky Talky App Zello erstellt)

Abb. 9: Einleitung Erste-Hilfe-Maßnahmen über App und Koordinator (Grafik: Jacqueline Ruhl)



CMS Berlin – Cleaning.Management.Services

PSA und Arbeitsschutz als Themen auf der internationalen Fachmesse für Reinigungssysteme, Gebäudemanagement und Dienstleistungen

Vom 24. bis 27. September 2019 findet die Messe CMS Berlin – Cleaning.Management.Services auf dem Berliner Messegelände statt. Als internationale Fachmesse für Reinigungssysteme, Gebäudemanagement und Dienstleistungen präsentiert sie einen umfassenden Marktüberblick über Produkte, Systeme und Verfahren der gewerblichen Reinigungstechnik und Reinigungskemie. Die CMS Berlin findet seit der Premiere im Jahr 2001 zum 10. Mal statt. Veranstaltet wird sie von der Messe Berlin GmbH. Trägerverbände sind der Bundesinnungsverband des Gebäudereiniger-Handwerks (BIV), der Fachverband Reinigungssysteme im Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA), sowie der Industrieverband Hygiene und Oberflächenschutz (IHO).

Ein wachsendes Marktsegment der internationalen Reinigungsfachmesse ist dabei die Anlagenpflege, die in einer eigenen Fachschau (Halle 2.2) sowie auf dem Freigelände vor dem Südeingang des Berliner Messegeländes modernstes Equipment im Praxistest präsentiert. Dazu zählt auch ein breites Sortiment an PSA (Persönliche Schutzausrüstung) für Gebäudedienstleister – von der Schutzkleidung bis zu neuesten Arbeitsschutzgeräten.

Mit PSA auf der sicheren Seite

Die PSA für Gebäudedienstleister umfasst Arbeitsschutzbekleidung und Arbeitsschutzgeräte. Ob giftige Chemikalien in Reinigungsmitteln, Absturzgefahr von Leitern oder mechanische Gefährdungen – Mitarbeiter von Gebäudedienstleistern sind unterschiedlichen Gefahrenquellen ausgesetzt. Dementsprechend wird auf der Fachmesse ein breites Angebot an PSA-Lösungen für die unterschiedlichsten Reinigungsmaßnahmen gezeigt. Das Spektrum reicht von spezifischer Arbeitsschutz- und Sicherheitsbekleidung über Schutzbrillen, Schutzhandschuhe und Arbeitsschuhe bis hin zu Arbeitsschutzgeräten und Zubehör für den Anseilschutz und die Absturzsicherung. „Arbeitsschutz ist ein wichtiges Thema für die Branche“, betont Heike Hemmer, Projektleiterin der CMS Berlin. „PSA muss bei allen Arbeiten und Tätigkeiten verwendet werden, die aufgrund ihrer Art Verletzungen oder Gesundheitsbeeinträchtigungen hervorrufen können. Daher bietet die CMS Berlin 2019 im Ausstellungsbereich neben den

Innovationen bei Reinigungsmaschinen und Reinigungsmitteln auch einen aktuellen Marktüberblick zum Thema PSA. Gerade die Gebäudedienstleister als traditionell wichtige Zielgruppe der CMS Berlin finden hier das adäquate Produktangebot, das bei der Durchführung von Reinigungsarbeiten ihre Sicherheit und Gesundheit gewährleistet.“ Auch im CMS Praxisforum in Halle 6.2 steht das Thema PSA an zwei Tagen im Programm. „Sonenschutz für Gebäudereiniger“ am 24. September (15.00–15.30 Uhr) sowie „Normenupdate zu Chemikalien- und Mechanischschutzhandschuhen“ am 25. September (11.45–12.15 Uhr). Die BG BAU wird ebenfalls mit einem Stand (Halle 6.2, Stand 240) auf der CMS vertreten sein.

Networking Event „Mobility Cleaning Circle“

Am 25. September findet nach dem großen Erfolg der Erstveranstaltung im Jahr 2017 erneut der Mobility Cleaning Circle auf dem Berliner Messegelände statt. Die Messe Berlin nutzt dabei ihr Branchen-Know-how als Veranstalterin der internationalen Fachmessen InnoTrans und CMS Berlin, um nationale und internationale Entscheidungsträger zum Thema „Reinigung im Mobilitätsbereich“ zusammen zu führen. Ziel ist es, den Dialog zwischen Verkehrsunternehmen, Bahn- und Reinigungsindustrie voranzutreiben und zu zeigen, welche innovativen Reinigungslösungen es dafür gibt. Denn Reisende und Fahrgäste erwarten neben Pünktlichkeit und Service auch saubere Züge und Bahnen sowie gepflegte Bahnhöfe und Haltepunkte.

Start-ups und Newcomer im Fokus

Start-ups und Newcomer erhalten auf der CMS Berlin 2019 erstmals einen eigenen Ausstellungsbereich. Hier können sich



junge innovative Unternehmen mit ihren Produkten und Geschäftsideen präsentieren sowie an einem umfangreichen B2B-Programm teilnehmen. Gefördert wird dieser Gemeinschaftsstand in Halle 6.2 des Berliner Messegeländes vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Ziel ist es, den jungen Unternehmen mit der Teilnahme an der CMS Berlin Starthilfe für den direkten Zugang in die Reinigungsindustrie zu geben. Darüber hinaus organisiert die Messe Berlin einen weiteren Standbereich für Start-ups aus Deutschland, die nicht unter die Förderungsrichtlinien des Bundeswirtschaftsministeriums fallen, sowie für internationale Gründer und Newcomer.

CMS World Summit 2019:

Zum Leitthema „Inject Innovation“ führt der CMS World Summit 2019 am 25. und 26. September 2019 die weltweiten Entscheidungsträger und Ideengeber der Reinigungsbranche in Berlin zusammen. Der Kongress bringt Herausforderungen, Chancen und Risiken der Nachhaltigkeit und Digitalisierung in der Reinigungsindustrie auf den Punkt und reflektiert über Themen wie Circular Economy oder Künstliche Intelligenz. Die zweitägige Konferenz findet in Halle 6.3 auf dem Berliner Messegelände statt. Die internationalen Partnerverbände des CMS World Summit 2019 sind European Cleaning and Facility Services Industry (EFCI), European Engineering Industries Association (EUnited) sowie International Association for Soaps, Detergents and Maintenance Products (A.I.S.E.).

Messe Berlin GmbH
CMS Berlin
www.cms-berlin.de



Über den Bauzaun geschaut

Erfahrungen zur Prävention auf Baustellen aus aller Welt

Ausbildung lohnt sich

Das deutsche Modell „Duale Ausbildung“ wird in Georgien erfolgreich mit Arbeitsschutz gekoppelt

Dipl.-Ing. (Univ.) Bernd Merz

Viele Unternehmen finden heute schwer Fachkräfte und Azubis. Junge Menschen haben häufig in Schulen gelernt und an Universitäten studiert, deutlich seltener jedoch eine betriebliche Ausbildung durchlaufen. Und die mit einer betrieblichen Ausbildung bevorzugen meist – im Gegensatz zu Studierenden – Heimatnähe. Also leben die von den Betrieben dringend benötigten Arbeitskräfte mit praktischer Erfahrung in zu geringer Zahl irgendwo, nicht jedoch in der Nachbarschaft. Was also ist zu tun? Den Suchkreis nach potenziellen Azubis und Fachkräften erweitern ist ein Ansatz, wobei ggf. Sprachprobleme, kulturelle Unterschiede und der angespannte Wohnungsmarkt zu berücksichtigen sind. Und da wäre noch der Wettbewerb um junge Erwachsene und Fachkräfte, der gerade der Bauwirtschaft arg zusetzt.

Der Bau mit seinen vielfältigen Berufen mag gesellschaftlich weniger Ansehen genießen als beispielsweise die vielen Berliner Start-ups (von denen ein Großteil auch erfolglos untergeht), betrachtet man aber die typischen Ausbildungsberufe des Bauhandwerks – so fällt auf, dass hier viele Aspekte, die man mit Jobs in der Start-up Szene verbindet, real existieren: agiles Arbeiten mit flachen Hierarchien, viel Eigenverantwortung, Einsatz moderner Technik sowie Teamwork und Mitsprache im Job. Und als Zugabe gibt es feste Verträge mit Absicherung, regelmäßigem Geldeingang und vergleichsweise moderaten Arbeitszeiten. Ein Handwerks-Azubi verdient vom ersten Tag an relativ gutes Geld, kann sich stetig weiterentwickeln über den Gesellen zum Meister und hat immer noch die Chance auf ein

Studium, sofern es später gewünscht wird. Ein 25-jähriger Meister führt zwar keinen so coolen Titel wie Junior Marketing Manager, hat aber ein sehr deutlich höheres Einkommen, sehr viel weniger lange Arbeitstage, mehr Personalverantwortung u.v.m.

Internationales Engagement für die Stärkung der dualen Ausbildung

Sowohl im Inland als auch im Ausland wird der Mangel an qualifizierten Mitarbeitern für Unternehmen mehr und mehr zu einer Herausforderung. Laut einer Umfrage, die im vergangenen Jahr vom Deutschen Industrie- und Handelskammertag (DIHK) durchgeführt wurde, sehen rund 60 % aller Unternehmen den Fachkräftemangel bereits heute als größtes Geschäftsrisiko. Nach Berechnungen des Kompetenzzentrums Fachkräftesicherung waren im Juni 2018 fast 70.000 offene Stellen für qualifizierte Fachkräfte in Bauberufen bei der Bundesagentur für Arbeit gemeldet. Während Unternehmen ihren Fachkräftebedarf hierzulande jedoch dank des dualen Berufsbildungssystems passgenau qualifizieren und sichern können, finden sie diese Art der Berufsbildung auf internationalen Märkten i.d.R. nicht vor. Viele Länder kämpfen mit den Folgen hoher Jugendarbeitslosigkeit und dem Mangel an Fachkräften. Die Verbesserung der Berufsbildungssysteme steht in diesen Ländern daher im Fokus. Das deutsche Ausbildungssystem wird weltweit als Erfolgsmodell gesehen und die Nachfrage nach einer Zusammenarbeit mit Deutschland wächst stetig.

Die Bundesregierung engagiert sich international für eine Stärkung der Berufsbildung. Mehrere Bundesministerien sind in diesem Politikfeld aktiv und arbeiten mit staatlichen Einrichtungen, Wirtschaftsorganisationen und der Zivilgesellschaft in Deutschland zusammen. Es geht darum, Staaten innerhalb und außerhalb Europas zu beraten, wie die berufliche Bildung nicht nur rein in der Schule, sondern auch im Unternehmen erfolgen kann. Die Wirtschaft braucht qualifizierte Fachkräfte und hierbei kommt der dualen Ausbildung eine wichtige Rolle zu. Es bestehen jedoch noch viele Herausforderungen: Die Einbeziehung der Unternehmen und Sozialpartner in die Berufsbildung ist in vielen Kooperationsländern noch unbefriedigend, da Betriebe, Kammern oder Gewerkschaften traditionell nicht an der Qualifizierung junger Leute beteiligt sind. In vielen Partnerländern ist das Image der Berufsbildung nicht gut und konkurriert häufig mit der Hochschulbildung. Auch wenn politische Akteure die duale Ausbildung bereits als gutes Modell sehen, muss bei Jugendlichen, Eltern und Arbeitgebern noch mehr Überzeugungsarbeit geleistet werden.

Entwicklung der Bauwirtschaft als Teil des Kooperationsprogramms

Die freundschaftlichen Beziehungen zwischen Deutschland und Georgien gehen bis ins 19. Jahrhundert zurück, als sich schwäbische Auswanderer im Südkaukasus ansiedelten. Nach dem Zerfall der Sowjetunion war Deutschland 1991 das erste Land, das die Unabhängigkeit Georgiens anerkannte. Georgien gehört heute

zu den Ländern, die Deutschland im Rahmen thematischer und regionaler Programme fördert. Schwerpunkte der entwicklungspolitischen Zusammenarbeit sind eine nachhaltige Wirtschaftsentwicklung, Umweltpolitik, Schutz und nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen sowie Demokratie, Zivilgesellschaft und öffentliche Verwaltung. Georgien und die EU unterzeichneten am 27. Juni 2014 in Brüssel ein Assoziierungsabkommen, welches bereits von allen EU Mitgliedsstaaten ratifiziert wurde und am 1. Juli 2016 vollständig in Kraft trat. Damit ist Georgien, ein Land mit 3,7 Millionen Einwohnern und der Größe Bayerns, eine Reihe von Verpflichtungen in den Bereichen Demokratie, Rechtsstaatlichkeit, Menschenrechte und Grundfreiheiten, gute Regierungsführung, Marktwirtschaft und nachhaltige Entwicklung eingegangen.

Als Bundesunternehmen unterstützt die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) die Bundesregierung dabei, ihre Ziele in der internationalen Zusammenarbeit u.a. in Georgien zu erreichen. Die GIZ ist seit 1992 in Georgien tätig. Im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) wird in Georgien und den beiden Nachbarländern Armenien und Aserbaidschan zu folgenden Schwerpunkten gearbeitet: Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung, Demokratie, Zivilgesellschaft und öffentliche Verwaltung, Umweltpolitik, Schutz und nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen. Die GIZ führt dort seit 2017 das Programm Privat-

Abb. 1:
Ekaterine Tikaradze, als georgische Ministerin zuständig u.a. für Arbeit, Gesundheit und Soziale Angelegenheiten, und Bernd Merz von der BG BAU bei der Unterzeichnung des Memorandums
(Foto: GIZ)



wirtschaftsentwicklung und Berufsbildung durch, das auch die Einführung der dualen Ausbildung in typischen Gewerken der Bauwirtschaft beinhaltet (z.B. Maurer, Dachdecker/Zimmerer, Fliesenleger, Betonbauer). Wesentlicher Bestandteil dieser Ausbildungen ist das Thema „Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit“ und so wandte sich die GIZ im Sommer 2017 an die BG BAU mit der Bitte um Kooperation in diesem Bereich.

Gemäß des Ausbildungsplans Hochbau-facharbeiter(in) sind während der Ausbildungszeit im Themenblock „Sicherheit und Gesundheitsschutz“ Fertigkeiten und Kenntnisse zu vermitteln bezüglich (a) Gefährdung von Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz feststellen und Maßnahmen zu ihrer Vermeidung ergreifen, (b) berufsbezogene Arbeitsschutz- und Unfall-

verhütungsvorschriften anwenden, (c) Verhaltensweisen bei Unfällen beschreiben sowie erste Maßnahmen einleiten sowie (d) Vorschriften des vorbeugenden Brandschutz anwenden, Verhaltensweisen bei Bränden beschreiben und Maßnahmen zur Brandbekämpfung ergreifen.

Angepasstes Ausbildungsprogramm

Im Zuge der Vorbereitungen wurde allen Beteiligten klar, dass die angedachten Ziele und erhofften Ergebnisse angesichts der Entwicklungen in Georgien stark überarbeitet werden mussten. Unterstützt durch die EU bemüht sich das Land seit Jahren sehr ambitioniert um eine immer engere Anbindung an die EU inklusive wirtschaftlicher Integration. In diesem

Verordnung über die Berufsausbildung in der Bauwirtschaft – BauWiAusV 1999		
Zweiter Teil: Vorschriften für die Ausbildungsberufe Hochbaufacharbeiter/Hochbaufacharbeiterin		
§ 5 Ausbildungsberufsbild:		
Gegenstand der Berufsausbildung sind mindestens die folgenden Fertigkeiten und Kenntnisse:		
Berufsbildung, Arbeits- und Tarifrecht	Lesen und Anwenden von Zeichnungen, Anfertigen von Skizzen	Herstellen von Estrichen
Aufbau und Organisation des Ausbildungsbetriebes	Durchführung von Messungen	Ansetzen und Verlegen von Fliesen und Platten
Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit	Bearbeiten von Holz und Herstellen von Holzverbindungen	Herstellen von Bauteilen im Trockenbau
Umweltschutz	Herstellen von Bauteilen aus Beton und Stahlbeton	Herstellen von Baugruben und Gräben, Verbauen und Wasserhaltung
Auftragsübernahme, Leistungserfassung, Arbeitsplan und Ablaufplan	Herstellen von Baukörpern aus Steinen	Herstellen von Verkehrswegen
Einrichten, Sichern und Räumen von Baustellen	Einbauen von Dämmstoffen für den Wärme-, Kälte-, Schall- und Brandschutz	Verlegen und Anschließen von Ver- und Entsorgungsleitungen
Prüfen, Lagern und Auswählen von Bau- und Bauhilfsstoffen	Herstellen von Putzen	Qualitätssichernde Maßnahmen und Berichtswesen

Zusammenhang stand zum damaligen Zeitpunkt u.a. die Umsetzung der EU-Rahmenrichtlinie im Arbeitsschutz nebst dem Aufbau einer Arbeitsschutzbehörde an, was für die allermeisten Akteure der dortigen Bauwirtschaft, inklusive Universitäten und Schulen, völliges Neuland war. Daher vereinbarten das zuständige Ministerium mit den Projektpartnern GIZ, Technische Universität Tiflis und BG BAU die Erarbeitung eines Programms zur Ausbildung zur Fachkraft für Arbeitssicherheit, welches sich an der in Deutschland bewährten Konzeption zur Ausbildung von Fachkräften für Arbeitssicherheit orientiert. Binnen weniger Wochen wurden die Projektziele, die Ergebnisse und Liefergegenstände bestimmt, die Erfolgsfaktoren und Risiken identifiziert, das Projektteam zusammengestellt und die Inhalte mit allen relevanten Stakeholdern aus Politik, Wirtschaft, Bildung und Forschung abgestimmt.

Große Nachfrage bei den Kursen

Wenige Monate später begann dann die erste von vier Ausbildungswochen. Das Projektteam wurde mehrfach überrascht vom starken Interesse der Bauunternehmen und deren Beschäftigten, Auszubildenden und angehenden staatlichen Arbeitsschutzern. Aus der ursprünglich geplanten Pilotausbildung für 20 bis 25 Personen wurden so 2 Ausbildungslehrgänge mit je 4 Wochen mit insgesamt mehr als 100 Personen, von denen ca. 90 % die Ausbildung erfolgreich beendeten. Anzumerken ist, dass die Prüfungen niveaugleich mit den deutschen Prüfungen waren. Angesichts der sprachlichen Hürden (Übersetzung vom Englischen ins Georgische und umgekehrt) stellt dies eine außerordentliche Leistung der Teilnehmer dar. Begründet in dem starken Interesse an dem EU-Recht geprägten neuen Arbeitsschutz bestanden die beiden Lehrgänge aus einem vielschich-



Abb. 3: TVET-Tage im Ministerium in Tiflis (Foto: Bernd Merz)

tigen Teilnehmerkreis, wie etwa Universitätsabsolventen, Professoren, College-Dozenten/Berufsschullehrern, Ministerienmitarbeitern, angehenden Arbeitsschutzinspektoren und natürlich Beschäftigten von Bauunternehmen. Begründet in den gegebenen Ressourcen und dem festen Budget musste das Projekt „Entwicklung und Aufbau der Ausbildung zur Fachkraft für Arbeitssicherheit in der Bauwirtschaft Georgiens“ von dem relativ kleinen Projektteam von lediglich sieben Personen vorbereitet, initiiert, geplant, gesteuert, durchgeführt und abgeschlossen werden. Neben dem Dozenten der BG BAU waren es zwei Dolmetscherinnen und drei Projektorganisatoren der GIZ sowie eine Professorin der Technischen Universität Tiflis.

Im Nachgang zu diesem Projekt wurde noch ein 1-Tagesseminar mit 10 Lehreinheiten als eine Art Grundausbildung für Beschäftigte der Bauwirtschaft entwickelt (Train the Trainer) und getestet. Dieses Seminar basiert auf einem Konzept, das mit den europäischen Sozialpartnern der Bauwirtschaft entwickelt wurde, und weltweit verbreitete Standards (USA, UK, Irland, Australien, Neuseeland etc.) berücksichtigt.

App als Ergebnis der Zusammenarbeit

Hinzu kommt noch die Entwicklung und Realisierung einer App-Anwendung auf Basis der Bausteine-App der BG BAU, die die dortigen Regelungen im Arbeitsschutz berücksichtigt und natürlich in georgischer Sprache abgefasst ist. Im Rahmen der sog. Deutsch-Georgischen TVET-Tage am 15. und 16. Juni in Tiflis wurde eine Kooperationsvereinbarung zwischen dem georgischen Ministerium und der BG BAU bezüglich dieser App geschlossen.

Ausblick

Bleibt noch die Frage, warum sich die BG BAU am Aufbau des Arbeitsschutzes in der Bauwirtschaft engagiert hat? Die Bundesregierung hat die Bundesministerien zur Kooperation mit Georgien bezüglich nachhaltiger Wirtschaftsentwicklung veranlasst. Hierzu gehört im Fall Georgiens neben dem Tourismus und Weinbau insbesondere die Bauwirtschaft. Im Fall des von Deutschland gewollten Aufbaus der dualen Ausbildung in Georgien kommt dem Thema Arbeitsschutz eine gewichtige Rolle zu und hier ist die Prävention der BG BAU nun mal ausgewiesene Expertin, die dem offiziellen Wunsch zur Unterstützung nachkam. Anzumerken ist, dass die georgischen Bauunternehmen sowie die dortigen Baufachkräfte in absehbarer Zeit auf europäischen Baustellen tätig werden und es daher sinnvoll erscheint, den hiesigen Arbeitsschutz vorab in das Ausbildungs- und Schulungskonzept Georgiens zu implementieren.



Abb. 2: Teilnehmer des Ausbildungsprojektes (Foto: GIZ)

Autor:
Dipl.-Ing. (Univ.) Bernd Merz
Referat Präventionsleitung
BG BAU Prävention



Stichwort Recht

Keine Vergütung der Teilleistung bei wertlosem Werk

1. Teilleistungen werden nach erfolgter Kündigung ausnahmsweise nicht vergütet, wenn das errichtete Werk wertlos ist.
2. Dies ist der Fall, wenn das Werk weder als im Wesentlichen mangelfrei erbracht noch als für den Bauherren brauchbar anzusehen ist.
3. Der Auftragnehmer haftet grundsätzlich auch dann, wenn die von ihm hergestellte Sache mangelhaft ist und die Mangelursache (auch) im Verantwortungsbereich des Auftraggebers oder eines Vorunternehmers liegt.
4. Der Auftragnehmer hat die Pflicht, auch Vorleistungen von anderen Unternehmern auf ihre Eignung für eine mangelhafte Herstellung zu prüfen und gegebenenfalls Bedenken anzumelden.

OLG Schleswig, Urt. v. 31.7.2015 – 7 U 95/14

Sachverhalt

Der Auftragnehmer (AN) errichtete für den Bauherrn eines Einfamilienhauses einen Dachstuhl. Wenige Tage vor Beginn der Arbeiten hatte ein Maurer den südlichen Ringbalken betoniert, auf dem die Fußpfette des Dachstuhls aufliegen sollten. Bei dem Versuch, die Mutter am ersten Bolzen der Fußpfette anzuziehen, platzte ein Teil des Betons ab, da dieser noch nicht ausgehärtet war. Der AN zog daraufhin die weiteren Mütter an den Bolzen nicht fest, legte die Fußpfette aber auf den Ringbalken auf und setzte die Dachstuhlerrichtung fort. Bedenken zeigte er nicht an.

Kurz vor Abschluss der Arbeiten hielt der südliche Ringbalken der Belastung durch den Dachstuhl nicht mehr stand und wurde nach außen gedrückt und verdreht. Der Bauherr forderte den AN auf, den Dachstuhl vollständig zurückzubauen. Nachdem der AN der Aufforderung nicht rechtzeitig nachkam, kündigte der Bauherr das Vertragsverhältnis und ließ den Dachstuhl von einem Drittunternehmen abreißen und entsorgen. Der AN verklagt den Bauherrn auf Werklohn für die erbrachten Arbeiten. Das Landgericht lehnt einen Anspruch auf Werklohn ab, woraufhin der AN Berufung einlegt.

Entscheidung

Ohne Erfolg! Bereits erbrachte Teilleistungen bleiben im Falle der Kündigung eines Werkvertrages zwar grundsätzlich abrechenbar. In diesem Fall stünde dem AN aber kein Werklohn zu, da das errichtete Werk wertlos sei. Der Dachstuhl sei weder als im Wesentlichen mangelfrei erbracht anzusehen noch für den Bauherrn brauchbar. Das

Werk müsste komplett neu hergestellt werden. Der AN hätte sich von der ausreichenden Festigkeit des Betons überzeugen müssen, da dies Voraussetzung für die Durchführung seines Gewerks war. Durch das Abplatzen des Betons bei dem Versuch, die erste Mutter am Bolzen der Fußpfette anzuziehen, sei erkennbar gewesen, dass der Beton noch nicht die ausreichende Festigkeit aufwies. Der AN hätte entsprechende Bedenken anzeigen müssen.

Praxishinweis

Der AN haftet grundsätzlich auch dann, wenn die von ihm hergestellte Sache mangelhaft ist und die Mangelursache (auch) im Verantwortungsbereich des Auftraggebers oder eines Vorunternehmers liegt. Den AN trifft die Verpflichtung, auch Vorleistungen von anderen Unternehmern auf ihre Eignung für eine mangelfreie Herstellung zu prüfen und gegebenenfalls Bedenken anzumelden. Dieser Pflicht sollte der AN sorgfältig nachkommen.

RA Nikolas Bauer

Weißer Wanne muss WU-Richtlinien entsprechen

1. Eine fachgerechte Abdichtung durch Herstellung einer weißen Wanne mittels wasserundurchlässigen Betons setzt voraus, dass die einschlägige WU-Richtlinie des DAfStb (= Deutscher Ausschuss für Stahlbeton) eingehalten wird.
2. Die anerkannten Regeln der Technik bei der Herstellung einer WU-Konstruktion werden durch die WU-Richtlinie des DAfStb festgelegt.
3. Bei der WU-Konstruktion handelt es sich um eine komplexe Bauart, die wissenschaftlich begründet, allgemein bekannt und bewährt ist. Sie ist umfassend in der WU-Richtlinie beschrieben.

OLG Stuttgart, Urt. v. 15.10.2015 – 13 U 33/15

Sachverhalt

Der Auftragnehmer (AN) war mit der Abdichtung eines Kellers von zwei Doppelhaushälften beauftragt. Er führte eine „alternative Kellerabdichtung“ aus. Diese bestand aus der Herstellung einer WU-Konstruktion (= wasserundurchlässige Betonwanne), einer Drainage sowie einer außen angebrachten KBM-Beschichtung (= kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtung). Die hergestellte weiße Wanne war allerdings undicht, sodass es mehrfach zu Wassereintritten kam. Die Bauherren führten aus, dass das Wasser in beiden Kellern ca. 40 cm hoch gestanden hätte, sodass die Feuerwehr etwa 26.000 l Wasser hätte abpumpen müssen.

Die Bauherren wollen die Drainage und die Abdichtung ertüchtigen und verlangen hierfür vom AN einen Kostenvorschuss. Das Landgericht spricht den Bauherren den Kostenvorschuss zu. Gegen diese Entscheidung legt der AN Berufung ein.

Entscheidung

Ohne Erfolg! Das Berufungsgericht bestätigt die Auffassung des Landgerichts, dass das Werk des AN mangelhaft sei. Die Drainage und die Feuchtigkeitsabdichtung der erdberührten Kellerwände seien nicht in Ordnung und entsprächen nicht den anerkannten Regeln der Technik. Die Drainage sei nicht entsprechend der anerkannten Regeln der Technik verlegt worden und nicht funktionsfähig. Eine fachgerechte Abdichtung mittels wasserundurchlässigen Betons sei nicht erfolgt, da die einschlägige WU-Richtlinie des DAfStb (= Deutscher Ausschuss für Stahlbeton) nicht eingehalten wurde. Der vom AN verwendete Beton sei nicht ausreichend fließfähig gewesen. Es habe daher nicht gewährleistet werden können, dass der Anschlussbereich zur Bodenplatte ausreichend dicht ist. Der AN hätte trotz Mangelanzeige, Aufforderung zur Mangelbeseitigung und Fristsetzung keine Nachbesserung erbracht, sodass ein Kostenvorschuss in Höhe von 75.000,00 € für die Ertüchtigung verlangt werden könne. Die Bauherren müssten sich nicht auf ein kostengünstigeres Verpressen verweisen lassen. Es sei davon auszugehen, dass die Verpressungen mehrfach durchgeführt werden müssten. Dies sei bei jeder Verpressung jeweils mit Lärm, Staub, der Räumung der Kellerräume und der fehlenden Nutzungsmöglichkeit der Räumlichkeiten im Untergeschoss in dieser Zeit verbunden. Eine solche Belastung sei den Bauherren nicht zumutbar.

Praxishinweis

Entscheiden sich der AN und der Bauherr für die Herstellung einer weißen Wanne in Form einer WU-Betonkonstruktion darf von den umfassend in der WU-Richtlinie enthaltenen Vorgaben, insbesondere zur fließfähigen Anschlussmischung des Betons, nicht abgewichen werden. Nur so kann ein dichter Anschluss der Betonhalbfertigteile an die Bodenplatten erreicht werden.

Werden einzelne Planungs- oder Ausführungsschritte, die in der WU-Richtlinie festgelegt wurden, weggelassen oder missachtet, liegt stets ein Verstoß gegen die anerkannten Regeln der Technik vor. Der AN muss sich daher genau an die Vorgaben der Richtlinie halten, da ansonsten die Geltendmachung von Mängelansprüchen droht.

RA Frederic Jürgens
MELCHERS Rechtsanwälte

Veranstaltungen

MES – Mobility Electronics Suppliers EXPO 2019

Die Messe Berlin veranstaltet vom 5. bis 7. November 2019 die Internationale Fachmesseplattform für die Elektronikzuliefererindustrie der Mobilitätsbranche „MES – Mobility Electronics Suppliers EXPO 2019“ auf dem Messegelände Berlin Expo-Center City.

Die MES Expo macht es sich zur Aufgabe, die Anforderungen an die Mobilität der Zukunft ganzheitlich zu betrachten und kombiniert somit als erste Plattform die Mobilitätsbereiche Schiene, Nutzfahrzeuge und Automobile. Der Fokus liegt dabei auf der wertschöpfenden Industrie von Elektronikzulieferern. Ein fachliches Rahmenprogramm rundet das Konzept durch gesonderte Aufnahme von Trendthemen wie z.B. autonomes Fahren, Elektromobilität, Elektrifizierung des Antriebs, Digitalisierung und Konnektivität des Fahrzeugs ab. Somit bietet die MES Expo diesem Industriezweig eine gute B2B-Fachmesseplattform zum Austausch, zur Information, zur Marktbeobachtung und natürlich zum Auf- und Ausbau von Geschäftskontakten.

Weitere Informationen:
www.mobility-electronics.de

acoustex 2019

Die Messe Dortmund GmbH, Strobelallee 45, 44139 Dortmund, führt vom 1. bis 2. Oktober 2019 die Fachmesse „acoustex – Noise-Control und Sound-Design“ in Dortmund durch.

Die „acoustex“ versteht sich als Kommunikations- und Handelsplattform, die einen breiten Markt- und Produktüberblick für bereits etablierte wie auch zukunftsweisende Technologien, Materialien und Objekte zur Reduzierung von Schall-Emissionen wie auch zur Gestaltung von Sounddesign-Immissionen für die unterschiedlichsten Anwendungsfelder des täglichen Lebens bereithält. Begleitet wird die Messe von einem praxisorientierten Exkursions-, Konferenz- und Rahmenprogramm, in dem Spezialisten aus Forschung und Industrie über neueste Trends, innovative Lösungen und aktuelle Herausforderungen im breiten und vielschichtigen Themenfeld von Lärmschutz und Sounddesign berichten.

Weitere Informationen:
www.acoustex.de

STUVA-Tagung

Die STUVA-Tagung präsentiert sich mit der begleitenden Fachmesse STUVA-Expo – und in Kooperation mit der Hypermotion – vom 26. bis 28. November 2019 in Frankfurt am Main. Die STUVA-Tagung – der Branchentreffpunkt rund um Tunnel und Infrastruktur.

Seit 1963 richtet die STUVA e.V. alle zwei Jahre die traditionsreiche dreitägige STUVA-Tagung rund um alle Themen und Aspekte des Tunnelbaus und Tunnelbetriebs aus.

Weitere Informationen unter:
www.stuva-conference.com

BWI-Bau-Fernkurs

Am 9. Oktober 2019 startet im Raum Köln/Bonn der Fernkurs „Bauvertragsrecht für Ingenieure und Kaufleute“ der BWI Bau zum 69. Mal. Er wird als Kombination von gelenkter Hausarbeit und obligatorischem Seminarunterricht durchgeführt. Der Fernkurs ermöglicht Ingenieuren und Kaufleuten eine intensive baurechtliche Grundlagenschulung. Inhaltlich greift der Fernkurs alle Facetten des Bauvertragsrechts auf. Die Lehrinhalte beinhalten nicht nur die VOB/B, sondern behandeln u.a. auch das neue BGB-Bauvertragsrecht intensiv.

Anmeldung und Informationen:
Ute Tenhaaf, Tel. 0211/6703-293
tagungsbuero@bwi-bau.de

Cyberangriffe auf die Gebäudeautomation – erkennen, vermeiden und Auswirkungen minimieren

Gewährleistung von Datenintegrität, Verhinderung von Datenmanipulation und Systemzugriff

Die VDE Verlag GmbH führt am 8. November 2019 das Seminar „Cyberangriffe auf die Gebäudeautomation – Das Gebäude – Normen und Sicherheit“ in Offenbach/Main durch.

Ziel des Seminars ist es, sowohl die technischen Komponenten als auch die schutzwürdigen Interessenslagen der Betreiber bzw. Nutzer von Gebäuden zu untersuchen, um entsprechende präventive Maßnahmen nicht nur beschreiben, sondern auch implementieren zu können.

Informationen und Anmeldung:
VDE Verlag GmbH, Kaiserleistr. 8A,
63067 Offenbach am Main,
Stephanie Koch, seminare@vde-verlag.de

Ökologische Baubegleitung bei Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern

Veranstaltet durch die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), Hennef, findet das Seminar „Ökologische Baubegleitung bei Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern“ am 30. Oktober 2019 im Evangelischen Augustinerkloster zur Erfurt, Augustinerstraße 10, 99084 Erfurt statt.

Bei der Genehmigung von Baumaßnahmen wird immer häufiger eine ökologische Baubegleitung (ÖBB) gefordert. Die ÖBB soll die Umweltverträglichkeit von Bauvorhaben, die Berücksichtigung der Belange des Natur-, Gewässer- und Bodenschutzes und die Umsetzung geeigneter Maßnahmen zur Erreichung der Umweltziele gemäß der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie bzw. der leitbild-typischen Entwicklungsziele sicherstellen. Die Teilnehmer erwartet folgendes Programm: Leistungsspektrum und Vergabe der ÖBB, Umsetzung der ÖBB in den einzelnen Leistungsphasen der HOAI, Dokumentationsformen und Informationspflichten, Umgang mit Neophyten/-zoen, Boden- und Artenschutz und Praxisbeispiele zur Umsetzung der ÖBB.

Informationen und Anmeldung:
Angelika Schiffbauer, Tel. 02242/872-156,
schiffbauer@dwa.de

Hochwasser-Tag

Der Hochwasser-Tag findet am 26. November 2019 zum 4. Mal in Kooperation mit den Stadtentwässerungsbetrieben Köln, dem HKC und dem DWA-Landesverband Nordrhein-Westfalen im Stadthaus Köln-Deutz statt. Es werden im ersten Vortragsblock Stand und Erfahrungen bei der Umsetzung der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie in Nordrhein-Westfalen behandelt. Der zweite Vortragsblock wird den digitalen Unterstützungswerkzeugen für den Einsatzfall gewidmet. Am Nachmittag geht es um das Thema wassersensible Stadtentwicklung. Aktuelle Ansätze aus der Arbeit der DWA werden in zwei Vorträgen vorgestellt.

Informationen und Anmeldung:
Barbara Sundermeyer-Kirstein, Tel. 0224/2 872-18,
sundermeyer-kirstein@dwa.de

Typische Schäden im Stahlbetonbau

Die neue Arbeitstagung „Typische Schäden im Stahlbetonbau – Vermeidung als Aufgabe der Bauleitung“ wird vom Deutschen Beton- und Bautechnik-Verein e.V. (DBV) im November 2019 in folgenden Städten veranstaltet:

5.11. Kerpen, 6.11. Melle, 13.11. Stockdorf,
14.11. Ostfildern, 19.11. Berlin, 20./21.11. Hamburg

Die Teilnehmer profitieren hier von den Erfahrungen der DBV-Bauberater, da sie für wiederkehrende und somit typische Schäden im Stahlbetonbau praxisnah anhand von realen, typischen Schadensfällen sensibilisiert werden. Es werden Strategien und Hinweise zur Vermeidung vorgestellt.

Informationen und Anmeldung:
Sandrina Rehberg, Tel. 030/236096-27,
rehberg@betonverein.de, www.betonverein.de

A+A congress 2019

Die Messe Düsseldorf, Stockumer Kirchstraße, 40474 Düsseldorf, veranstaltet vom 5. bis 8. November 2019, den „36. A+A Kongress 2019 – A+A Live“ im CCD Congress Center Düsseldorf Süd in Düsseldorf.

Die Messe A+A in Düsseldorf ist die Messe für persönlichen Schutz, betriebliche Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit als internationale Fachmesse mit Kongress und Sonderschauen. Rund 1.900 nationale und internationale Aussteller präsentieren die gesamte Bandbreite an Produkten und Services für den individuellen Schutz, die kollektive Sicherheit und die Gesunderhaltung am Arbeitsplatz, von Schutzartikeln für die einzelnen Körperpartien über Sicherheitsausrüstung für Einsatzkräfte und Brandschutzvorrichtungen bis hin zu ergonomischem Mobiliar für Büros. Der internationale Kongress Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, der die A+A Düsseldorf ergänzt, ist das größte nationale und internationale Treffen der Fachleute für betriebliche Sicherheit, Gesundheit und Arbeitsgestaltung.

Weitere Informationen:
www.aplusa.de

13. Fachtag Brückenbau

Die bauforumstahl und Stahlbau Verlags- und Service GmbH (BFS) aus Düsseldorf veranstaltet am 24. September 2019 den 13. Fachtag Brückenbau in Bayreuth. Veranstaltungsort ist das evangelische Gemeindehaus Bayreuth, Richard-Wagner-Str. 24, 95444 Bayreuth.

Informationen und Anmeldung:
Christa Brüster, Tel. 0211/6707-830,
christa.bruester@bauforumstahl.de

Inspektions- und Sanierungstage (IST)

Das Berufsförderungswerk des Rohrleitungsbauverbandes GmbH, die rbv GmbH, aus Köln veranstaltet am 26. und 27. November 2019 die Inspektions- und Sanierungstage (IST) in den Westfalenhallen in Dortmund, Strobelallee 45, 44139 Dortmund. Die Veranstaltung findet in Trägerschaft der DWA – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, statt. Bei den Inspektions- und Sanierungstagen haben Teilnehmende die Gelegenheit, an zwei synchron ablaufenden Vortragsreihen teilzunehmen. Abgerundet wird die Veranstaltung durch eine umfangreiche Fachausstellung.

Informationen und Anmeldung:
Kerstin Frühauf, Tel. 035027-62480,
fruehauf@brbv.de

Meisterkurs Straßenbauer

Die Handwerkskammer Flensburg, Johanniskirchhof 1, 24937 Flensburg, www.hwk-flensburg.de, bietet vom 21. Oktober 2019 bis zum 13. März 2020 in Vollzeit, 40 Stunden/Woche, den Vorbereitungslehrgang auf die Meisterprüfung im Straßenbauhandwerk im Berufsbildungszentrum am Nord-Ostsee-Kanal in Rendsburg an.

Anfragen und Anmeldung:
Ulf Christiansen, Tel. 0461866-193,
u.christiansen@hwk-flensburg.de

BIM im Tiefbau

Der gemeinsame Lehrgang vom Institut für Unterirdische Infrastruktur gemeinnützige GmbH (IKT), Gelsenkirchen und der Bergischen Universität Wuppertal findet vom 3. bis 5. November 2019 in Gelsenkirchen statt. Der Lehrgang leitet Unternehmen und Betriebe an, eigene entsprechende Digitalisierungskonzepte zu entwickeln. Welche Veränderungen müssen durch die Anwendung von BIM vorgenommen werden? In dem IKT-Lehrgang werden alle relevanten Bereiche beleuchtet – die rechtlichen, organisatorischen und personellen Aspekte berücksichtigt.

Die Teilnehmer können aus den Erfahrungen bereits implementierter Konzepte und entsprechenden Praxisbeispielen lernen und den Austausch

mit Experten und Expertinnen für ihre eigene Umsetzung nutzen.

Informationen und Anmeldung:
Dr.-Ing. Sissis Kamarianakis, Tel. 020917806-42,
kamarianakis@ikt.de

Geprüfter Sachkundiger-Hochwasserpass

Am 5./6. November 2019 veranstaltet die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), Hennef, den Sachkundigen-Lehrgang mit Prüfung in Berlin.

Mit dem Kurs sollen daher technisch ausreichend vorgebildete Personen die notwendigen Kenntnisse und Fertigkeiten erhalten, Überflutungsgefahren aus Fluss- und Grundhochwasser, Sturzfluten und Grundstücksentwässerung für einzelne Grundstücke mit Bebauung zu bewerten. Die Kursteilnehmer erlangen mit dem Kurs die notwendige Sachkunde zur Ausstellung von Hochwasserpässen. Der Kurs endet mit einer Prüfung und Bescheinigung bei bestandener Prüfung – sie ist Voraussetzung für die Bestellung als Sachkundiger durch das HKC.

Informationen und Anmeldung:
Angelika Schiffbauer, Tel. 02242/872-156,
schiffbauer@dwa.de

Buchbesprechungen

VOB Gesamtausgabe 2019

Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil A (DIN 1960), Teil B (DIN 1961), Teil C (ATV)

Herausgeber:

Deutsches Institut für Normung (DIN)

2019, Ausgabe 10.2019, DIN A5, Leinengebunden,

ISBN 978-3-410-61299-5, € 54,00

E-BOOK 978-3-410-29453-5, € 54,00

Kombi Buch und E-Book € 70,20

Beuth Verlag GmbH, Berlin

Die Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB) ist das einschlägige Grundlagen- und Nachschlagewerk für die Bauvergabe in Deutschland. Sie ist ein verlässlicher Maßstab für gute Bauverträge: Wer für die öffentliche Hand baut, ist rechtlich an die VOB gebunden. Aber auch private Bauaufträge orientieren sich häufig an der VOB, die rechtliche und technische Regeln unter einen Hut bringt. Um Veränderungen im Vergaberecht und den technischen Fortschritt im Bauwesen abzubilden, wird die VOB regelmäßig aktualisiert. Was hat sich in der VOB 2019 geändert?

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.

Übersicht über das Sozialrecht – Ausgabe 2019/2020

Herausgeber:

Bundesministerium für Arbeit und Soziales, (BMAS)

BW Bildung und Wissen

Verlag und Software GmbH

2019, 1.392 Seiten mit CD-ROM,

Format 24,5 x 17 cm, Hardcover

ISBN 978-3-8214-7255-3

€ 48,00

www.bwverlag.de

Das Pflegepersonal-Stärkungsgesetz, das GKV-Versichertenentlastungsgesetz und das Gute-KiTa-Gesetz – fachkompetent, präzise und aktuell finden sich ausführliche Informationen zu diesen und weiteren Neuerungen in der Übersicht über das Sozialrecht.

Von A wie Ausbildungsförderung bis Z wie Zuzahlung – das bewährte Standardwerk bietet einen verständlichen Überblick über alle Bereiche des deutschen Sozialrechts. Fachleute aus den Bundesministerien, den Sozialversicherungen und dem Bundessozialgericht informieren aus erster Hand.

Weitere aktuelle Themen dieser Ausgabe:

- verstärkte Förderung der berufsbegleitenden Weiterbildung von Arbeitnehmern durch das Qualifizierungschancengesetz
- bessere Eingliederung von Langzeitarbeitslosen in das Berufsleben mit dem Teilhabechancengesetz
- Rentenleistungsverbesserungs- und -stabilisierungsgesetz (höhere Anrechnung von Erziehungszeiten, bessere Absicherung für Erwerbsgeminderte, stärkere Entlastung von Geringverdienern)
- Anpassung der Beitragsbemessungsgrenzen sowie alle aktuellen Regelleistungen und andere Leistungssätze im Sozialrecht.

Ob als Einstieg in die vielschichtige Thematik oder als Ratgeber bei der Anwendung gesetzlicher Bestimmungen – das Buch gibt zu Beginn jedes Kapitels einen kompakten Überblick über die Inhalte und erläutert die Themen ausführlich. Berechnungsbeispiele und Tabellen veranschaulichen die Sachverhalte und helfen bei der täglichen Arbeit. Im Anhang finden sich die Einführungstexte der Kapitel in englischer Sprache. Die CD-ROM enthält den gesamten Inhalt in digitaler Form.

Die Übersicht über das Sozialrecht umfasst die zwölf Bücher des Sozialgesetzbuches sowie die anderen Gebiete des Sozialrechts wie die Hilfen für Familien, die soziale Sicherung der freien Berufe, das Wohngeld, die Ausbildungsförderung oder die Hilfen für Spätaussiedler.

Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen – Gemeinschaftspublikation DIN EN 1610 und DWA-A 139

Herausgeber:

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)

2019, 136 Seiten, DIN A4, kartoniert
€ 193,50

ISBN 978-3-88721-765-5

Verlag DWA, Hennef

Die vorliegende Gemeinschaftspublikation beinhaltet DIN EN 1610 und das Arbeitsblatt DWA-A 139, jeweils im Originaltext. DIN EN 1610 beschreibt den europäischen Standard für den Einbau und die Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen außerhalb von Gebäuden. In der Neufassung des Arbeitsblatts DWA-A 139 werden die aus der Sicht der beteiligten Fachkreise für notwendig erachteten, in DIN EN 1610 ausdrücklich vorgesehenen, ergänzenden Hinweise und weitergehenden Ausführungen zur DIN EN 1610 beschrieben. Insofern ist das Arbeitsblatt DWA-A 139 als nationale Ergänzung zu DIN EN 1610 zu verstehen. Das Arbeitsblatt gilt für die Herstellung und Prüfung erdüberdeckter, in offener Baugrube und oberirdisch eingebauter Abwasserleitungen und -kanäle außerhalb von Gebäuden. Hiermit wird den planenden Ingenieuren und Ingenieurinnen eine Hilfe gegeben, die in DIN EN 1610 vorhandenen Spielräume zu erkennen und zu nutzen. Die Ergänzungen und Hinweise beziehen sich auf den Einbau der Rohre, deren Prüfung, auf die zu verwendenden Baustoffe sowie auf die Abnahme des Bauwerks. Besonders hinzuweisen ist darauf, dass auch die an die Qualifikation des ausführenden Unternehmens zu stellenden Anforderungen beschrieben werden, die in gleicher Weise auch in allen anderen Ländern gelten. Durch die gemeinsame Anwendung von DIN EN 1610 und Arbeitsblatt DWA-A 139 wird eine qualitativ hochwertige Bauausführung erreicht. Die fachgerechte Herstellung von Entwässerungsleitungen und -kanälen ist neben der Verwendung geeigneter und beständiger Bau- und Werkstoffe die Voraussetzung für ein langfristig funktionierendes, wirtschaftliches und Grundwasser schützendes Kanalnetz.

Technische Regel wasser-gefährdender Stoffe (TRwS) – Oberirdische Rohrleitungen – Teil 2: Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten duroplastischen Werkstoffen

DWA-Kommentar zum Arbeitsblatt DWA-A 780-2 (TRwS 780-2)

Herausgeber:

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)

2019, DIN A4, 72 Seiten, gebunden
€ 87,50

ISBN 978-3-88721-806-5

Verlag DWA, Hennef

Die bundesweit gültige Verordnung für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) regelt in § 21 Absatz 1 AwSV das Erfordernis von Rückhalteeinrichtungen für oberirdische Rohrleitungen zum Befördern flüssiger wassergefährdender Stoffe. Auf eine Rückhalteeinrichtung kann verzichtet werden, wenn auf der Grundlage einer Gefährdungsabschätzung durch Maßnahmen technischer oder organisatorischer Art sichergestellt ist, dass ein gleichwertiges Sicherheitsniveau erreicht wird. TRwS 780-2 „Oberirdische Rohrleitungen – Teil 2: Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten duroplastischen Werkstoffen“ führt diese Gefährdungsabschätzung für bestimmte Rohrleitungstypen. Die TRwS 780-2 beschreibt technische und organisatorische Maßnahmen für neue und bestehende oberirdische Rohrleitungen, bei denen ganz oder teilweise auf Rückhalteeinrichtungen verzichtet werden soll. Der DWA-Kommentar zum Arbeitsblatt DWA-A 780-2 (TRwS 780-2) liefert zusätzliche Erläuterungen und Hintergrundinformationen, die im Rahmen der Bearbeitung des Arbeitsblatts innerhalb der Arbeitsgruppe aufgekommen sind, und beschreibt umfassend die Handlungsspielräume. Durch die Nutzung des Kommentars werden zusätzliche Erkenntnisse vermittelt, die bei geeigneter Nutzung den Erfolg jedweder Maßnahme sichern. Der vorliegende Kommentar richtet sich insbesondere an Anlagenbetreiber, zuständige Behörden, Fachbetriebe, Ingenieurbüros und Sachverständigenorganisationen, die im Bereich des Gewässerschutzes nach § 62 WHG tätig sind.

Ratgeber Rückstauschutz – Rückstaugefahr mit wirksamen Maßnahmen begegnen

Herausgeber:

Mall GmbH, Umweltsysteme, Donaueschingen

2019, 32 Seiten, DIN A4, geheftet
€ 15,00

ISBN 978-3-00-060966-4

Der Ratgeber möchte Planer, Kommunen, Handwerk und die Wohnungswirtschaft für die Gefahren durch Überflutung und Rückstau aus überlasteten Kanalisationen sensibilisieren, die schnell existenzbedrohend werden können. Hier werden deshalb Möglichkeiten gezeigt, wie Grundstücke, Gebäude, Technik und Inventar wirksam geschützt werden können.

Durch den Klimawandel legen Starkregenereignisse an Häufigkeit und Intensität zu und verschärfen so auch die Risikoszenarien für Immobilienbesitzer. Der Ratgeber erklärt die fachlichen Details, Ursachen und Zusammenhänge bei der Entstehung von Rückstauereignissen, beschreibt die Möglichkeiten für technischen und baulichen Rückstauschutz und bringt Übersicht in anzuwendende Normen. Ergänzt werden die technischen Fragestellungen durch einen Blick aus der Perspektive der Versicherungsbranche, bei dem es um Risikoeinschätzung für Wohngebäude und Schadenabschätzung bei Starkregenereignissen geht. Die Fachinformation zeigt außerdem Anforderungen in besonderen Lagen und realisierte Projektbeispiele.

Übersicht über das Arbeitsrecht/Arbeitsschutzrecht – Ausgabe 2019/2020

Herausgeber:

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS), BW Bildung und Wissen Verlag und Software GmbH

2019, 1.092 Seiten mit CD-ROM, Hardcover
€ 48,00

ISBN 978-3-8214-7292-8

BW Bildung und Wissen

Verlag und Software GmbH, Nürnberg

Die Übersicht über das Arbeitsrecht/Arbeitsschutzrecht informiert über die wesentlichen Neuerungen in den Themenbereichen Arbeitsvertragsrecht, kollektives Arbeitsrecht, sozialer, technischer und medizinischer Arbeitsschutz sowie die Arbeitsgerichtsbarkeit. Fachleute u.A. aus den Bundesministerien und der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin informieren aus erster Hand. Die Autorinnen und Autoren berücksichtigen dabei die aktuellsten Entwicklungen in der Rechtsprechung des Europäischen Gerichtshofs und der Arbeitsgerichte. Aktuelle Themen dieser Ausgabe:

- Einführung eines Anspruchs auf eine befristete Teilzeitarbeit (Brückenteilzeit), neues Recht der Teilzeitbeschäftigten auf Verlängerung der Arbeitszeit und der Neugestaltung der Arbeit auf Abruf – Sonderregelungen zur Befristung des Arbeitsvertrags mit Langzeitarbeitslosen,
- Änderungen bei der Berechnung der Kündigungsfristen,
- Anhebung des gesetzlichen Mindestlohns und die neuen Branchenmindestlöhne,
- Vorschlag der Europäischen Kommission zum Company Law Package (CLP) zur Modernisierung des europäischen Gesellschaftsrechts.

Müdigkeit am Steuer kann tödlich enden.

Ausreichend Schlaf vor Fahrtantritt ist aus diesem Grund das A und O. Wer erste Anzeichen wie häufiges Gähnen oder schwere Lider verspürt, sollte eine Pause machen und entweder für zehn bis 20, maximal 30 Minuten schlafen oder an der frischen Luft durch Bewegung den Kreislauf in Schwung bringen.

Mehr zur Kampagne unter:
www.dvr.de/vorsicht-sekundenschlaf



Vorsicht Sekundenschlaf!
Die Aktion gegen Müdigkeit am Steuer.



Um den Einstieg in ein Themengebiet zu erleichtern, beginnt jedes der acht Kapitel mit einer kurzen Zusammenfassung. Eine zielgenaue Suche nach Fachbegriffen ermöglicht das umfangreiche Stichwortverzeichnis.

Die CD-ROM enthält den gesamten Inhalt in digitaler Form sowie Tabellen zum Berufskrankheiten-geschehen.

Im Anhang des Buches finden sich die Einführungstexte der Kapitel in englischer Sprache. Diese machen das Werk auch für andere Nationalitäten interessant.

Historische Eisenbahnbrücken

Tagungsband zur Fachtagung vom 8. Februar 2019 in Neuhausen a.d.F.

Herausgeber: Erhalten historischer Bauwerke e.V.

Marcus Assing M.Sc., Dipl.-Ing. Andreas Bewer, Dipl.-Ing. Andreas Brusckhe, Prof. Dr.-Ing. Ralph Egermann, Dr. Michael Hascher, Falk Hoffman-Berling M.Sc., Prof. Dr.-Ing. Stefan M. Holzer, Dipl.-Ing. (FH) Erik Meichsner, Dipl.-Ing. Gabriele Patitz

2019, 136 Seiten, Format 21,2 x 29,7 cm, Softcover € 32,00

ISBN 978-3-7388-0250-4

E-Book € 32,00

Fraunhofer IRB Verlag

Fachleute berichten über ihre Sanierungen, Berechnungen, Ertüchtigungen, Prüfungen und Forschungen auf dieser Tagung.

Bogenbrücken aus Mauerwerk und aus Stampfbeton, insbesondere als Eisenbahnbrücken, sind orts- und landschaftsprägende Ingenieurbauwerke, die häufig auch Denkmalwert besitzen. Aufgrund der sehr robusten Bauweise entsteht an diesen Bauwerken meist erst nach Jahrzehnten ein offensichtlicher Instandsetzungsbedarf. Dann jedoch zwingen Erosion und Verwitterung häufig zu akutem Handeln. Oft stellt sich die Frage, ob eine Brücke erhalten werden kann oder ein Abriss und Neubau notwendig werden. Erfolgreiche Sanierungsbeispiele zeigen, dass mit sorgfältigen Untersuchungen und geeigneten Maßnahmen der Erhalt dieser Bauwerke sehr oft möglich und wirtschaftlich sinnvoll ist.

Im Tagungsband wurden die Beiträge aus der Fachtagung „Historische Eisenbahnbrücken“ des Vereins „Erhalten historischer Bauwerke e.V.“ zusammengetragen. Darin wurden von den verantwortlichen Verwaltungsfachleuten als Bauherrenvertreter, von Gutachtern, Planern und ausführenden Firmen praktische Bewertungs- und Entscheidungshilfen vorgestellt und Erhaltungskonzepte diskutiert.

Kanalinformationssysteme – Teil 2: Qualitätsanforderungen und Qualitätssicherung Merkblatt DWA-M 145-2

Herausgeber:

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA)

2019, 44 Seiten, DIN A4, geheftet € 63,00

ISBN 978-3-88721-767-9

Verlag DWA, Hennef

Das vorliegende Merkblatt gibt Hinweise zu Sicherung der Qualitätsanforderungen und Qualitätssicherung von Daten, die in Kanalinformationssystemen gespeichert und verarbeitet werden. Ein

Kanalinformationssystem, kurz KIS, ist ein System für die Erfassung, Haltung, Pflege, Darstellung, Analyse, Verarbeitung und Austausch von Informationen zu Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden. Es dient dazu, unterschiedliche Themen zu Entwässerungssystemen miteinander zu verknüpfen, zu visualisieren und auszuwerten. Fachanwendungen können dabei direkt integriert, aber auch angebunden sein. Geodaten bei der Beschaffung, Erstellung und Verwaltung der Daten zu sichern gehört zu den Kernaufgaben jedes KIS und ist die Voraussetzung, um ein Kanalinformationssystem effizient einsetzen zu können.

Das Merkblatt erläutert den Begriff der Datenqualität in Bezug auf Geodaten eines KIS und legt Anforderungen für Beurteilung, Herstellung und Sicherung der Datenqualität für die folgenden Anwendungsfälle fest:

- Sicherstellung einer definierten Datenqualität bei der Erhebung oder Erzeugung von Geodaten,
- Feststellung der Qualität bestehender Geodaten und deren Beurteilung aufgrund von Metadaten,
- Bewahrung des erforderlichen Qualitätsniveaus im Zusammenhang mit Datenbeschaffungen und Ausschreibungen,
- Datenaustausch mit Projektpartnern oder Systemmigrationen.

Das Merkblatt richtet sich an Softwarehersteller und Betreiber von Abwasseranlagen sowie deren Dienstleister.

FLiB – Luftdichtheitskonzept – und jetzt komplett

Broschüre für alle an der Luftdichten Gebäudehülle Beteiligten

Herausgeber:

Fachverband Luftdichtheit im Bauwesen e.V., Berlin 2019, DIN A4, 26 Seiten, Broschur Kostenfreier Download unter www.luftdicht.info und www.flib.de

Luftdichtheitskonzept – wie funktioniert das? Die neue Broschüre „FLiB – Luftdichtheitskonzept“ des Fachverbands Luftdichtheit im Bauwesen e.V. – FLiB zeichnet ein umfassendes, anschauliches und praxisnahes Bild davon, was zu einem Luftdichtheitskonzept dazu gehört und wie mit seiner Hilfe eine dauerhaft funktionstüchtige Luftdichtheitsebene entsteht.

Anhand eines Musterbeispiels beschreibt die Broschüre umfassend, anschaulich und praxisnah sämtliche zu einem solchen Konzept gehörenden Schritte: von der Planung der Luftdichtheitschicht über Angebotsanfrage, Beauftragung und das gewerkeübergreifende Koordinierungsgespräch bis hin zum Überprüfen der Ausführung. Die Broschüre richtet sich an sämtliche Baubeteiligten, für die Gebäude-Luftdichtheit relevant ist. Sie soll Planer und Architekten ebenso ansprechen wie Handwerker, Energieberater und Sachverständige. Auch Energieagenturen und Behörden sieht der Fachverband als Zielgruppe.

Mit Erscheinen dieser neuen Veröffentlichung stellt der FLiB e.V. die seit Herbst 2017 einzeln vertriebene Broschüre zum „Grobkonzept“ ein. Ihre Inhalte sind eins zu eins im „FLiB – Luftdichtheitskonzept“ aufgegangen. Indem das gesamte Luftdichtheitskonzept in einem Band beschrieben wird, soll Missverständnissen vorgebeugt werden, dass das Thema mit dem Erstellen eines Grobkonzepts erledigt sei. Die zum Grobkonzept gehörenden Prinzip-Skizzen kann man weiterhin auf www.luftdicht.info einzeln abrufen.

Impressum

BauPortal

Heft 6 • 131. Jahrgang • September 2019

Herausgeber:

Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU)

www.bgbau.de • www.BauPortal-digital.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,

Jessica Mena de Lipinski, Angelika Kriwanek,

Hildegardstraße 29/30, 10715 Berlin,

Telefon (030) 857 81-429,

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. Ausbildungs-

bescheinigung)

€ 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. 54

vom 1. Januar 2019, 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



iwv-
geprüfte
Auflage

LABAU

Arbeitsgemeinschaft

GEBÄUDEREINIGUNG

UNSERE LEBENSWICHTIGEN REGELN!



Wir sichern uns an Absturzkanten.



Wir sichern uns bei Lichtkuppeln, Öffnungen und nicht durchbruchsicheren Glasdächern gegen Absturz.



Wir verwenden Leitern nur, wenn es keine sicheren Alternativen gibt. Wir sichern Leitern gegen Wegrutschen und Umkippen.



Wir verwenden Maschinen sowie Anlagen vorschriftsmäßig. Wir achten auf Gefahrenbereiche von Maschinen.



Wir vermeiden direkten Kontakt mit Reinigungs- sowie Pflegemitteln und achten auf die richtige Dosierung.



Wir sorgen für sichere Verkehrswege und kennzeichnen Bereiche, in denen Feuchtreinigungsarbeiten durchgeführt werden.

BAU AUF SICHERHEIT
BAU AUF **DICH**

www.bau-auf-sicherheit.de

 **BG BAU**
Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft