BauPortal

NOVEMBER 2026 4

Fachmagazin der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft



Weserquerung mit Absenktunneltechnik

Herstellung im Trockendock, Transport und Absenken in der Tunneltrasse

Robotics Day: Baustellen neu denken
Wie Automatisierung und Robotik zu effizienteren und sicheren Prozessen führen können

Vom Abrissobjekt zum neuen Bauteil
ReUse HUB – neues Sportlerheim aus gebrauchten Betonfertigteilen

Innovative Schleiftechnik für Kopfsteinpflaster
Precision Grinding kombiniert mit 3D-Vermessung und digitaler Schleifsimulation

BG BAU
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft

BG BAU
Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft



Bilder: gpointstudio - stock.adobe.com, Jan-Peter Schulz - BG BAU, sturti / Getty Images, sunakri - stock.adobe.com

Bildungsangebote 2027

Von Präsenz- und Online-Seminaren über E-Learning-Kurse bis hin zu Erklärfilmen

Erweitern Sie Ihr Know-how rund um die Themen Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit mit unseren Bildungsangeboten. Entdecken Sie die neuen Seminare und Kurse für das Jahr 2027!

Alle Angebote für 2027 als PDF-Katalog: **www.bgbau.de/bildungsangebote-2027**
Jetzt direkt anmelden unter: **https://seminare.bgbau.de**

Weitere Informationen:









Bild: © Jan-Peter Schulz - BG BAU

»Wirksamer Arbeitsschutz lebt davon, dass die Verantwortlichen wissen, worauf es in der konkreten Arbeitssituation ankommt. Mit neuen Seminaren und Online-Angeboten für Arbeitgeber und Beschäftigte greifen wir aktuelle Anforderungen und Themen aus der betrieblichen Praxis auf.«

Innovationen in der Bauwirtschaft – für mehr Arbeitssicherheit!

Liebe Leserinnen und Leser,
die Bauwirtschaft hat eine besondere Charakteristik: Sie ist geprägt von vielen Klein- und Kleinstunternehmen, häufig wechselnden Arbeitsstätten, klimatischen Einflüssen und begrenzten Möglichkeiten zur Standardisierung von Prozessen. Deshalb ist es anspruchsvoller als in anderen Branchen, passende Automatisierungs- und Robotiklösungen zu entwickeln und nachhaltig in den Arbeitsalltag zu integrieren. Dennoch zeigen Beispiele wie ferngesteuerte Maschinen bei Abbruchtätigkeiten, Assistenzsysteme bei Baufahrzeugen oder Drohnen und Roboter bei Instandhaltungs- und Reinigungsarbeiten, dass dies möglich ist und unsere Branche über eine hohe Innovationskraft verfügt. Diese Lösungen sorgen nicht nur für mehr Effizienz und Entlastung von Fachkräften, sondern erhöhen auch die Arbeitssicherheit. Indem sie körperlich schwere, monotone oder gar gefährliche Tätigkeiten übernehmen, reduzieren sie die Belastungen und Gefährdungen für die Beschäftigten und tragen so dazu bei, Arbeitsunfälle und berufsbedingte Erkrankungen zu vermeiden.

Wir unterstützen deshalb seit vielen Jahren mit unserem Arbeitsschutzprämien-Programm (*www.bgbau.de/praemien*) die Anschaffung innovativer Produkte und Systeme. Darüber hinaus engagieren wir uns im Austausch mit Branchenpartnern dafür, dass die Themen Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz möglichst frühzeitig bei allen (digitalen) Prozessen berücksichtigt werden. So entwickeln wir derzeit mit dem BIM Safety Check eine Anwendung, die beispielsweise Absturzgefährdungen bereits in BIM-Modellen ausweist.

Aktualität und Praxisbezug bietet auch unser Seminarprogramm 2027, das um neue Fachseminare und zusätzliche Online-Angebote erweitert wurde. Das Programm umfasst Aus- und Fortbildungen für unterschiedliche Aufgabenbereiche, Fachseminare für verschiedene Branchen und Gewerke und vieles mehr. Suchen Sie sich gerne das passende Angebot heraus. Alle Informationen zu Themen, Terminen und Formaten finden Sie unter *https://seminare.bgbau.de.*

Zusätzliche Beiträge und Bildstrecken sowie alle Servicethemen (Veranstaltungen, Medien aktuell und Zertifizierungen) gibt es wie gewohnt regelmäßig aktualisiert im Web-Magazin *(https://bauportal.bgbau.de).*

Ich wünsche Ihnen viel Freude bei der Lektüre!

Dipl.-Ing. (FH) Björn Kass
Hauptabteilungsleitung Prävention der BG BAU

BauPortal

Fachmagazin der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft



Inhalt 4–2026

Editorial

Forum

6 Fachkongress für Absturzsicherheit in Berlin
6 Neue Studie zur Vermeidung von Bauabfällen
6 Preise des Deutschen Stahlbaues verliehen
7 IG BAU mit neuem Bundesvorstand
7 Deutscher Abbruchverband wählt neuen Vorstand
7 Deutscher Ingenieurbaupreis 2026 vergeben
8 Gold und Silber bei den WorldSkills 2026
8 Mit KI zu schnelleren Sanierungsentscheidungen

Zukunft des Bauens

9 openLAB in Bautzen
10 Robotics Day: Baustellen neu denken

Rund um die BG BAU

12 Sichere Dacharbeiten im Fokus: Aktionswoche und neues YouTube-Video
12 Bildungsangebote 2027
12 Asbest-Arbeiten: Neue Genehmigungspflicht
13 Nachlese: die BG BAU auf der NordBau 2026
13 Lohnnachweis melden – was ist zu beachten?
13 PV-Vereinbarung neu gefasst
14 Highlights vom Messestand auf der InnoTrans 2026
14 Änderungen in der arbeitsmedizinisch-sicherheitstechnischen Betreuung ab 2027
14 E-Rechnung für ASD-Beitrag möglich


Bild: © 2026 PORR


16

Bild: © Wayss & Freytag Ingenieurbau AG/www.hamburg-photo.com


14

Bild: © Jan-Peter Schulz - BG BAU


10

Bild: © Ali3


34

Bild: © Fräsdienst-Service E. Feind GmbH

Über den Bauzaun geschaut

15 OiRA: die interaktive Online-Gefährdungsbeurteilung

Titelthema

16 Planung und Bau der Weserquerung

Hochbau

21 Rettungsübung auf der Neckartalbrücke

24 Lifeline im Härtetest

27 Funktionsfähige und passgenaue PSA: Nachlese zum 3. DGUV Fachgespräch PSA

Baustelle im Fokus

30 Vom Abrissobjekt zum neuen Bauteil: ReUse-Projekt in Kolkwitz

Tiefbau

34 Komfortables Kopfsteinpflaster dank innovativer Schleiftechnik

37 Bestimmungsgemäße Verwendung von Maschinen und Geräten im Spezialtiefbau

Sanierung und Bauwerksunterhalt

40 Sicherer Umgang mit Reinigungsrobotern auf dem Dach

43 Integriertes Managementsystem bei Gebäudereinigungsunternehmen aus Wurster Nordseeküste

Branchenübergreifende Themen

46 Best Practice: Gesundheitsförderung über Maßnahmen von AMS BAU hinaus

49 Neue DGUV Information 203-098 zum Umgang mit elektrischen Einrichtungen im Tunnelbau

Recht

50 Unwirksame Klausel zur Sicherheitenrückgabe

BG BAU
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft

Heft 4 · 138. Jahrgang · November 2026
Fachmagazin der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft

ISSN 1866-0207 6693

10. Fachkongress für Absturzsicherheit

Am 8. und 9. Dezember 2026 findet im Radisson Collection Hotel in Berlin der diesjährige Fachkongress statt, der erneut Absturzsicherheit ganzheitlich betrachtet – von der Planung über die Bauphase bis in den Betrieb. Gut geplante und umgesetzte Absturzsicherheit kann nicht nur die Gesundheit schützen, sondern auch während der Bauausführung und im Betrieb enorme Kosten sparen.

Über das Programm

→ Wie die Absturzsicherung auf dem Dach des Berliner Ostbahnhofs geplant und montiert wurde, ist Thema am 8. Dezember. Am 9. Dezember geht es um BIM Safety Check, das neue Angebot der BG BAU, welches Absturzsicherheit in die Planungsphase mit BIM (Building Information Modelling) integriert. Die TU München wird im Anschluss ihr Modell einer KI-gesteuerten Gefährdungsbeurteilung vorstellen. Wie Absturzsicherung – von Lifeline-Systemen bis zu Drohnenaufmaßen – praktisch bei der Hanebutt-Gruppe umgesetzt wird, erläutert eine Fachkraft für Arbeitssicherheit des Unternehmens.

Das komplette Programm und Anmeldemöglichkeiten gibt es unter: ***www.kongress-absturzsicherheit.de***

Wie gewohnt wird das Vortragsprogramm von einer Fachausstellung begleitet. Einige Aussteller stellen ihre Produkte und Services zudem im Rahmen der Blitzlichtvorträge vor.



Bild: © Erdal Top - Bauverlag

Preise des Deutschen Stahlbaues



Bild: © BFS

Die Preisträger des 42. Deutschen Stahlbautags

→ Beim 42. Deutschen Stahlbautag am 17. September 2026 in Bielefeld wurden der Preis und der Sonderpreis des Deutschen Stahlbaues, die Ingenieurpreise für Hochbau und Brückenbau sowie die Auszeichnung des Deutschen Stahlbaues verliehen. Ausgezeichnet wurden u. a. die Sanierung und Erweiterung des Deutschen Meeresmuseums in Stralsund, die Erweiterung des Zentrums für Kunst und Urbanistik in Berlin, der Aussichtsturm Frankenwald und die Brücke „Sprung über die Emscher“.

Mehr zu den Preisträgern unter: ***www.bauforumstahl.de***

Neue Studie zur Vermeidung von Bauabfällen

→ Beim Bauen entstehen große Mengen Abfall, doch ein erheblicher Teil davon wäre vermeidbar, wie eine neue Studie des Instituts für Bauwirtschaft und Baubetrieb der TU Braunschweig zeigt: Nicht erst die Entsorgung auf der Baustelle entscheidet über die Mengen und Qualitäten der Bauabfälle. Bereits bei Planung, Materialbestellung, Transport und Lagerung werden wichtige Weichen gestellt. Das vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Rahmen des Innovationsprogramms Zukunft Bau geförderte Forschungsprojekt „Zero Waste Baulogistik“ hat untersucht, wie Bauabfälle entstehen, warum sie anfallen und wie sie sich reduzieren lassen. Für die Studie untersuchte das Forschungsteam zehn Baustellen der Praxispartner von Gebäuden unterschiedlicher Nutzungsarten. Betrachtet wurden u. a. Bauteile wie Trockenbauwände, Hohlraumböden sowie Heiz- und Kühldecken. Die Untersuchung zeigt, dass Abfälle selten durch unbrauchbare Materialien entstehen, sondern vielmehr durch Verschnitt, unnötige Verpackungen, falsche Lagerung, Transportschäden oder Fehler bei der Ausführung.



Bild: © BBSR

Die Studie ist herunterladbar unter: ***www.bbsr.bund.de***

Neuer Bundesvorstand der IG BAU

→ Auf dem Gewerkschaftstag in Kassel wurde Carsten Burckhardt als neuer Bundesvorsitzender der Industriegewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt (IG BAU) mit großer Mehrheit von den rund 300 Stimmberechtigten gewählt. Er folgt auf Robert Feiger, der nach 19 Jahren Mitgliedschaft im Bundesvorstand, davon 13 Jahre als Vorsitzender, nicht mehr antrat. Stellvertretende Bundesvorsitzende bleibt Nicole Simons. Christian Beck wurde zum zweiten Stellvertreter, Zeynep Bicici und Lars Dieckmann als weitere Vorstandsmitglieder gewählt.



Bild: © Rolf Oeser

Neuer Bundesvorstand (von links): Lars Dieckmann, Zeynep Bicici, Carsten Burckhardt, Nicole Simons, Christian Beck

www.igbau.de

Deutscher Abbruchverband wählt neuen Vorstand

Die Mitglieder des Deutschen Abbruchverbandes e. V. (DA) haben im Rahmen des DA-Jahreskongresses im September 2026 in Magdeburg den Vorstand für die kommenden vier Jahre gewählt. Dem fünfköpfigen Gremium gehören künftig Ralf Brune, Mario Prümer, Philipp Bunde, Mathias Heermann und Johannes Schlenter an. In der anschließenden konstituierenden Sitzung des Vorstandes wurde Johannes Schlenter erneut zum Vorstandsvorsitzenden gewählt.

→ Mit Ralf Brune und Mario Prümer ziehen zwei neue Mitglieder in den Vorstand ein. Philipp Bunde, Mathias Heermann und Johannes Schlenter wurden von der Mitgliederversammlung für eine weitere Amtszeit bestätigt.

Gerade vor dem Hintergrund wachsender regulatorischer Anforderungen und des Wandels hin zu einer stärker kreislauforientierten Bauwirtschaft will der DA mit dieser Wahl seine Rolle als Stimme der Abbruch- und Recyclingbranche weiter stärken. Gleichzeitig sollen Angebote für die Mitgliedsunternehmen weiterentwickelt, Wissen innerhalb der Branche geteilt und neue technische Entwicklungen frühzeitig begleitet werden.



Bild: © 2026 Deutscher Abbruchverband e. V.

Der neue Vorstand des DA (v. l. n. r.): Philipp Bunde, Mario Prümer, Mathias Heermann, Johannes Schlenter, Ralf Brune

www.deutscher-abbruchverband.de

Deutscher Ingenieurbaupreis 2026 vergeben

→ Am 14. Oktober 2026 wurde der Deutsche Ingenieurbaupreis an das Chemnitzer Viadukt vergeben. Es überzeugte insbesondere durch den konsequenten Ansatz des Bauens im Bestand. Das denkmalgeschützte Eisenbahnviadukt wurde mit gezielten Ertüchtigungsmaßnahmen und dem Ersatz einzelner Bauteile instandgesetzt und zugleich an die heutigen und künftigen Anforderungen des Bahnverkehrs angepasst.



Bild: © DBAG

Insgesamt waren sieben Bauwerke in diesem Jahr für den renommierten Staatspreis nominiert. Der Deutsche Ingenieurbaupreis wird im Zweijahresrhythmus als offizieller Preis der Bundesregierung für Ingenieurbaukunst verliehen. Das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) und die Bundesingenieurkammer e. V. (BIngK) loben den Deutschen Ingenieurbaupreis gemeinsam aus. Das Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) führt das Verfahren durch.

Mehr Informationen unter:
https://bingk.de

Gold und Silber bei den WorldSkills 2026



Bild: © Höselbarth - ZDB

Goldgewinner Jakob Distler (li.) und Tim Arnold mit Trainerin Jule Janson



Bild: © WorldSkills International

Silber für Florian Dorer

→ Vom 22. bis 27. September 2026 fanden die 48. Weltmeisterschaften der Berufe, die WorldSkills, in Shanghai statt. Unter dem Motto „Master Skills Change Your Future“ nahmen diesmal mehr als 1.400 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus mehr als 70 Ländern und Regionen in 64 Berufen teil. Das Nationalteam Baugewerbe aus dem Team Germany ging in fünf Gewerken – Beton- und Stahlbetonbau, Zimmerer, Fliesenleger, Maurer, Stuckateur – mit den besten Nachwuchshandwerkerinnen und Nachwuchshandwerkern an den Start und kämpfte sich in zwei Wettbewerben in die Medaillenränge. Träger des Teams ist der Zentralverband Deutsches Baugewerbe (ZDB).

Erfolgreiche Teilnahme

Tim Arnold (20) und Jakob Distler (20) aus Bayern holten Gold im Wettbewerb der Beton- und Stahlbetonbauer. Florian Dorer (22) aus Baden-Württemberg gewann Silber im Wettbewerb der Zimmerer. Begleitet und trainiert werden die Teilnehmer von den Bundestrainerinnen und Bundestrainern: Betonbaumeisterin Jule Janson, Zimmerermeister Michael Rieger, Fliesenlegermeister Marcel Beyer, Maurermeister Kevin Kuck sowie Stuckateur- und Trockenbaumeister Josef Gruber.

Mehr Informationen unter:
www.nationalteam-baugewerbe.de

Mit KI zu schnelleren Sanierungsentscheidungen

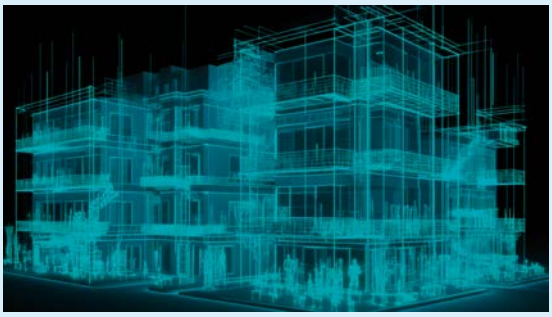


Bild: © abdulmoizjaangda - stock.adobe.com

→ Rund 75 % der Gebäude in Deutschland wurden vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung 1977 errichtet. Um diese enorme Menge an Immobilien energetisch zu modernisieren, benötigen Wohnungsunternehmen, Kommunen und andere Bestandshalter belastbare Entscheidungsgrundlagen.

In dem 2023 gestarteten Verbundprojekt NaiS (Nachhaltige intelligente Sanierungsmaßnahmen) haben Forscher des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) gemeinsam mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft eine digitale Plattform entwickelt, auf der KI-gestützte Anwendungen komplexe Gebäudedaten innerhalb weniger Minuten analysieren und Sanierungsoptionen aufzeigen. Neben den KIT-Einrichtungen sind externe Partner wie die Ed. Züblin AG, Concular GmbH, Caala GmbH und die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) an dem Projekt beteiligt.

Die Plattform bündelt digitale Services, die Daten aus Bildern, Grundrissen, Textdokumenten und statistischen Gebäudeinformationen verknüpfen und auswerten. Mithilfe von KI ergänzt sie fehlende Informationen, bereitet Daten für digitale Gebäudemodelle auf und visualisiert Ergebnisse in 3D. In vier Nutzertests mit insgesamt 104 Teilnehmenden zeigte sich vor allem ein Nutzen beim Zeitaufwand: Aufgaben, die bislang rund 16 Arbeitsstunden erforderten, lassen sich mit NaiS innerhalb von 10 bis 20 Minuten bearbeiten.

Mehr Informationen und Zugang zur Plattform unter:
https://nais.tech

openLAB in Bautzen

Verbund aus Wissenschaft und Baupraxis forscht im Realmaßstab

Das openLAB ist eine rund 45 m lange Forschungsbrücke auf dem Gelände der Hentschke Bau GmbH. Die Brücke ist im Rahmen des durch den mFUND geförderten Forschungsprojektes IDA-KI entstanden und dient seit Frühjahr 2024 als Plattform für Forschung und Entwicklung unter realitätsnahen Bedingungen.

→ Infrastrukturbauwerke unterliegen einer stetigen Alterung, weshalb ihr Zustand bislang in regelmäßigen Intervallen händisch inspiziert werden muss. Erst wenn dabei ein Schaden festgestellt wird, wird eine Instandhaltungsmaßnahme geplant. Dieses reaktive Vorgehen führt dazu, dass ein Schaden oftmals lange unentdeckt bleibt. Dies soll zukünftig durch ein datenbasiertes, prädiktives Instandhaltungsmanagement auf Grundlage eines zuverlässigen Bauwerksmonitorings abgelöst werden. Aktuell werden Monitoringanwendungen noch aufwendig manuell ausgewertet, wobei eine Alterung der Messanlage oder Messfehler nur schwer erkannt werden können.



Bild: © Stefan Gröschel - TU Dresden

Die 45 m lange Forschungsbrücke openLAB in Bautzen

Ziel: Monitoring mit kontinuierlicher Zustandsbewertung

Im Forschungsprojekt IDA-KI (Infrastrukturdatenauswertung mit künstlicher Intelligenz) werden durch ein Projektkonsortium aus Hentschke Bau GmbH, TU Dresden, TU Hamburg und MKP GmbH Methoden entwickelt, um Monitoringdaten von Ingenieurbauwerken automatisiert auszuwerten und zuverlässig zwischen Messfehlern und tatsächlichen Schäden zu unterscheiden. Damit wird die Grundlage geschaffen, Brücken dauerhaft und effizient mit sogenannten „Digitalen Zwillingen“ zu überwachen.

Forschungsbrücke openLAB

Ein zentrales Element des Projekts ist die Forschungsbrücke openLAB, in deren Bewehrung die Sensorik teilweise schon vor der Betonage der Spannbetonfertigteile integriert wurde. Dadurch ist ein Monitoring unmittelbar ab Entstehung des Bauwerks möglich. Mit den gesammelten Daten sollen mögliche Brückenschäden rechtzeitig erkannt werden.

Umsetzung Monitoring

Zunächst wurde der Referenzzustand der Brücke mit und ohne Gebrauchslasten über einen Zeitraum von einem Jahr gemessen. Anschließend wurden gezielte Belastungsversuche bis in den starken Schädigungszustand durchgeführt und signifikante Schäden der Bausubstanz aktiv herbeigeführt. Parallel wurde redundante Sensorik geschädigt bzw. manipuliert, sodass eine Realdatenbasis mit spezifischen Signalcharakteristika zu messtechnischen und strukturellen Anomalien geschaffen werden konnte. Damit wurde eine wichtige Grundlage für die Entwicklung von Auswerteverfahren geschaffen, sodass zukünftig Messfehler in Monitoringdaten bereinigt und von Bauwerksschäden unterschieden werden können.

Einsatz faseroptischer Sensoren

Das Besondere an der Forschungsbrücke ist die Nutzung von Temperatur- und Dehnungsmessungen mit verteilten faseroptischen Sensoren (Distributed Fiber Optic Sensors = DFOS). Mit einer Gesamtlänge von etwa 1,5 km bilden sie in der Brücke ein künstliches Nervensystem. Diese Technologie ermöglicht eine fast kontinuierliche Dehnungsmessung, hochauflösend über Distanzen von bis zu 100 m, und liefert Informationen zum Vorspanngrad, zu einer möglichen Rissbildung oder anderen strukturellen Schäden. Diese Messungen liefern präzise Informationen über das tatsächliche Tragverhalten einer Brücke. Sie können konservative Annahmen des Tragwerksplaners durch reale Kennwerte des Bauwerks ersetzen und eine Basis für realitätsnahe und wirtschaftliche Tragfähigkeitsnachweise ermöglichen – etwa im Bereich der Querkraft, bei Koppelfugen oder Spannungsrisskorrosion.

Weitere Forschungsprojekte der Innovationsinitiative mFund des Bundesministeriums für Verkehr (BMV)

ANYTWIN: Messdaten im digitalen Zwilling.

FOSsure: Automatisiertes Monitoring mit faseroptischer Sensortechnik

www.bmv.de

www.hentschke-bau.de

www.tu-dresden.de

Baustellen neu denken: Robotics Day 2026

Am 29. September 2026 traf sich die Baubranche in Berlin, um sich zu den neuesten Entwicklungen und Innovationen rund um Robotik und Automatisierung im Bau- und Infrastruktursektor auszutauschen. Im Mittelpunkt des ersten Robotics Day stand die Frage, wie Robotik zwischen Forschung, Markt und Baustelle in die breite Anwendung in der Bauwirtschaft kommt.



Bild: © AnNe Templiner - BG BAU

Tim-Oliver Müller vom HDB führte durch die Veranstaltung.

➔ Nach der Begrüßung durch Tim-Oliver Müller vom Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e. V. (HDB), der die Veranstaltung initiierte, zeigten Impulsvorträge von Tim Lorenz, VINCI Construction, und Paul Becke, 2b AHEAD, wo die Bauindustrie derzeit beim Robotik-Einsatz steht und wie es für die Zukunft aussieht. Treiber von Automatisierung und Robotik ist vor allem der Fachkräftemangel – aufgrund des demografischen Wandels und aufgrund der Tätigkeiten, die noch von stark manuellem Charakter geprägt sind, mit den damit verbundenen Belastungen. Laut Tim Lorenz gibt es in der Bauwirtschaft sechs Anwendungsbereiche für Roboter: Vermessung & Dokumentation, Erdbewegungen, Bewehrung & Montage, Absteckung, Bohren & Layout, Mauerwerk & 3D-Druck und Inspektion & Rückbau.

Einen Einblick in aktuelle Forschungsprojekte im Bereich Robotik im Bauwesen gab Hendrik Benz von der RWTH Aachen. Er wies darauf hin, dass Roboter nicht allein die Effizienz unterstützen, sondern vielmehr die Analyse von Prozessen und Daten und ihre Abbildung bzw. Simulation zu mehr Produktivität führen.

Politische Impulse

Dr. Henning Wins, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, stellte die Aktivitäten von staatlicher Seite vor, den Automatisierungsgrad und die Robotik voranzutreiben,



Bild: © Liebherr

Autonom fahrender Radlader („Liebherr Autonomous Operations“-System)

etwa durch RIG (Robotics Institute Germany) und RoX (Digitales Ökosystem für KI-basierte Robotik). Geplant sind für Ende 2026 auch die sogenannten „Robo Hubs“, Innovationslabore für KI-basierte Robotik. Sie sollen als praxisnahe Brücken zwischen Wissenschaft und Industrie fungieren und insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) den Zugang zu zukunftsweisenden Technologien ermöglichen. Darüber hinaus sind Reformen in der Regulatorik wie der Cyber Security Act 2 oder das Zusammenspiel von Maschinenverordnung (MVO) und KI-VO in Arbeit. Denn bei allen Wünschen nach Deregulierung darf nicht vergessen werden, dass Schnittstellen auch sicher sein müssen. Dr. Wins betonte, dass man die Sicherheit bzw. die Arbeitssicherheit ernst nehmen müsse.



Bild: © Anke Templiner - BG BAU

Dr. Lena-Marie Pätzmann stellt den Roboter „Rüdiger“ vor.



Bild: © All3

Roboter Mantis kann autonom auf Baustellen arbeiten.

Arbeitssicherheit bei neuen Prozessen

Dieses Thema griff auch Björn Kass, Präventionsleitung der BG BAU, in seinem Vortrag auf. Menschen dürfen durch die Maschinen nicht zu Schaden kommen. Er zeigte, welche Möglichkeiten Roboter und Automatisierung nicht nur für die Effizienz, sondern auch für die Sicherheit der Beschäftigten bieten. Dies gilt etwa für die Fernsteuerung von Maschinen bei Abbruchtätigkeiten im Steinbruch, Assistenzsysteme bei Radladern zur Personendetektion, robotisierter Materialtransport im Gerüstbau oder Drohnen und Roboter bei Instandhaltungs- und Reinigungsarbeiten. Ein wichtiges Thema, welches schon seit einigen Jahren von der BG BAU platziert wird, ist die frühe Einbindung von sicherheitsrelevanten Aspekten in die Planung. Dafür wird derzeit mit BIM Safety Check ein Angebot entwickelt, das z. B. mögliche Absturzgefährdungen bereits in der Planung berücksichtigt.

Robotik und Automatisierung in der Baupraxis

Spannende Anwendungen und Erfahrungen aus der Praxis kamen von den Bauunternehmen STRABAG, Zech und VIA IMC. Letzteres Unternehmen setzt z. B. autonome Drohnenstationen zur Arbeitsvorbereitung im Straßenbau ein.

Angebote etablierter Hersteller

Dass sich der Markt für Robotik-Anwendungen in den vergangenen Jahren doch stark verändert hat, zeigten die Vorträge etablierter Hersteller und Start-ups. Baumaschinenhersteller Liebherr hat z. B. ein modulares System für Radlader entwickelt, das sowohl Fernsteuerung als auch komplett autonomes Handeln erlaubt. Wienerberger unterstützt mit dem Maurerroboter WLTR Maurerteams, indem es schwere und repetitive Aufgaben übernimmt. Damit wird der Maurer nicht ersetzt, sondern übernimmt die Rolle eines Maschinenführers. Eines der ersten Unternehmen, die in Deutschland ein Haus mit 3D-Betondruck errichteten, war Peri. Das Unternehmen, das eigentlich auf Schalungen und Gerüsten spezialisiert ist, erkannte, dass künftig Häuser anders gebaut werden. Schon 2021 wurde in Beckum das erste 3D-Druck-Haus gebaut. Inzwischen bieten auch andere Unternehmen wie z. B. Instatiq aus Stuttgart 3D-Druck an.

Lösungen von Start-ups

Besonders interessant waren auch die Roboter, die Start-ups für die Bauwirtschaft entwickelt haben. Der schon vor einigen Jahren eingeführte Malerroboter von Conbotics wurde weiterentwickelt, sodass er demnächst auch Schleif- und Bodenbelagsarbeiten erledigen kann.

Der Roboter „Rüdiger“ von sitegeist Robotics unterstützt bei der Betonsanierung. Er übernimmt beim Betonabtrag mit Hochdruckwasserstrahlen die anstrengenden Strahlarbeiten. Während ein Mensch die Tätigkeit aufgrund der vielfältigen Belastungen (Vibrationen, Staub, Lärm und unergonomische Körperhaltung) nur kurze Zeit am Stück unter Vollschutz ausführen kann, erledigt Rüdiger diese Arbeiten in gleichbleibender Qualität über mehrere Stunden.

Das Tech-Unternehmen All3 stellte mit „Mantis“ einen autonomen Montage-Roboter vor. Mit adaptiven Werkzeugen und KI-gestützter Steuerung ausgestattet, übernimmt Mantis Installation, Verbindung, Oberflächenbearbeitung und Inspektion im gesamten Bauprozess.

Abschlussdiskussion

In der abschließenden Diskussionsrunde ging es darum, wie Robotik in die breite Anwendung kommen kann. Die Forschung arbeitet seit vielen Jahren daran, Automatisierung und Robotik für die Bauwirtschaft einsatzfähig zu machen – auch der Markt reagiert mit entsprechenden praxistauglichen Lösungen, doch viele Bauunternehmen sind bei deren Einsatz noch sehr zurückhaltend. Ein Grund dafür könnte die Struktur der Bauwirtschaft sein. Es gibt vor allem Klein- und Kleinstunternehmen, für die der Investitionsaufwand noch zu hoch sei. Zudem ist die Bauwirtschaft von stets wechselnden Arbeitsorten und -bedingungen und Strukturen geprägt, was ein serielles und robotisiertes Arbeiten – wie in der industriellen Produktion – erschwere. Trotz dieses Gefüges sei auch ein Umdenken notwendig. Roboter sollen Beschäftigte nicht ersetzen, sondern sie unterstützen – vor allem bei körperlich schweren, monotonen und gar gefährlichen Tätigkeiten. Voraussetzung dafür ist erst einmal, die bisherigen Prozesse zu analysieren und sich auf Änderungen einzustellen: Damit Robotik und Automatisierung großflächig in der Bauwirtschaft Einzug halten, müssen Baustellen neu gedacht werden.

Anke Templiner
Redaktion BauPortal

https://bauportal.bgbau.de/robotics-day

Sichere Dacharbeiten im Fokus



Bild: © U. J. Alexander/Getty Images

Neun Regeln für Dacharbeiten auf YouTube

→ Praxisnah und verständlich sind auch die neun lebenswichtigen Regeln für sichere Dacharbeiten, die es seit Kurzem als Videoformat auf dem YouTube-Kanal der BG BAU gibt. Themen sind u. a. Absturzsicherungen, sichere Verkehrswege und Gerüste, der richtige Einsatz von Maschinen und Leitern sowie persönliche Schutzausrüstung. Die Videos eignen sich für Schulungen, Unterweisungen oder Präsentationen und erklären anschaulich und praxisorientiert, worauf es beim Arbeiten auf Dächern ankommt.

Ein besonderer Vorteil des Videoformats ist die Anpassung der Untertitel in über 300 Sprachen.

Damit eignen sich die Videos auch für Teams mit unterschiedlichen Muttersprachen und helfen dabei, wichtige Inhalte möglichst verständlich und einheitlich zu vermitteln.

→ Arbeiten auf Dächern gehören zu den besonders gefährlichen Tätigkeiten in der Bauwirtschaft. Ob bei Bau-, Instandhaltungs- oder Reinigungsarbeiten: Abstürze von Dachflächen und Durchstürze durch nicht tragfähige Bauteile können schwerste bis tödliche Folgen haben. Die Minimierung dieser Risiken war auch Thema der zweiten Aktionswoche der Gemeinsamen Deutschen Arbeitsschutzstrategie (GDA) im September 2026.

Auf Baustellen berieten – wie schon bei der ersten Aktionswoche zum Thema Leitern und Gerüste – die Aufsichtspersonen der BG BAU verstärkt dazu, wie sich Ab- und Durchsturzunfälle vermeiden lassen. So wurde wieder ein Flyer verteilt, der kompakt aufzeigt, wie sicheres Arbeiten auf Dächern möglich ist.

Die neun lebenswichtigen Regeln gibt es hier:
www.youtube.com

Asbest-Arbeiten: Neue Genehmigungspflicht ab 19.12.2026



Bild: © U. J. Alexander - stock.adobe.com

→ Am 19. Dezember 2026 endet eine Übergangsfrist der novellierten Gefahrstoffverordnung (GefStoffV):

Unternehmen, die Abbruch- und Teilabbrucharbeiten durchführen, bei denen Materialien mit niedrigem oder mittlerem Asbest-Risiko (bis zu 100.000 Fasern/m³) zurückgebaut werden, müssen jetzt eine behördliche Genehmigung vorweisen. Bisher war diese nur bei Arbeiten mit hohem Asbestrisiko erforderlich. Wer die Frist versäumt, riskiert Baustopps und Bußgelder.

Mehr Informationen und Download des Genehmigungsantrags unter:
www.bgbau.de/asbest

Bildungsangebote 2027

→ Ob Präsenzseminar, Online-Seminar oder digitales Lernangebot – die BG BAU bietet ihren Mitgliedsunternehmen ein vielfältiges Bildungsangebot rund um Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit. Dazu gehören neben Seminaren u. a. E-Learning-Module, Erklärfilme und weitere digitale Lernformate. Die zahlreichen praxisnahen Bildungsangebote tragen dazu bei, beim Thema Arbeitssicherheit auf dem aktuellen Stand zu sein – und so Unfälle und Gesundheitsgefahren zu vermeiden, Beschäftigte zu schützen und die Leistungsfähigkeit des Unternehmens zu erhalten.

Die digitalen Lernangebote finden Sie unter
https://lernportal.bgbau.de



Bild: © Paul Bradbury/Getty Images (großes Bild), sturti/Getty Images, Jan-Peter Schulz-BG BAU, Oleksandr - stock.adobe.com, sunskr - stock.adobe.com

Unter https://seminare.bgbau.de finden Sie alle Termine und können die Seminarbroschüre als PDF herunterladen oder als gedruckte Ausgabe bestellen.

Die BG BAU auf der NordBau 2026

Am Stand der BG BAU konnten sich Besucherinnen und Besucher auf der diesjährigen NordBau, Anfang September in Neumünster, vor allem über Absturzprävention und ergonomisches Arbeiten informieren. So wurden u. a. die Einschraubhilfe, Schrägstützen und ein Automatikhaken mit Fernauslösung vorgestellt.



Bild: © Rolf Salatzki - BG BAU

→ Die Einschraubhilfe reduziert beim Eindrehen großer oder langer Schrauben typische Unfall- und Belastungsrisiken deutlich. Sie verhindert Abrutschen, reduziert Kraftaufwand und Zwangshaltungen und ermöglicht dadurch ergonomischeres und sichereres Arbeiten.

Große Aufmerksamkeit am Stand erfuhr auch der Automatikhaken als Lösung zur Absturzprävention. Beim An- oder Abschlagen vorgefertigter Bauteile in Werkhallen oder auf Baustellen kann der Einsatz von Automatikhaken mit Fernauslösung die Gefahr eines Absturzes deutlich verringern.

Darüber hinaus informierte der Arbeitsmedizinische Dienst (AMD) der BG BAU über arbeitsmedizinische Vorsorge und Gesundheitsschutz und bot vor Ort auch Sehtests an.

Einige der am Stand vorgestellten Exponate werden von der BG BAU auch im Rahmen der Arbeitsschutzprämien gefördert.
Mehr Informationen unter:
www.bgbau.de/praemien

Lohnnachweis melden

→ Mitgliedsunternehmen der BG BAU müssen bis zum 16. Februar 2027 den elektronischen Lohnnachweis einreichen. Dies betrifft alle Unternehmen, die im Jahr 2026 mindestens eine versicherte Person beschäftigt haben. Dazu zählen auch Teilzeitkräfte, Auszubildende und Aushilfen.

Mit dem Lohnnachweis werden die Arbeitsentgelte, die Anzahl der versicherten Personen und die geleisteten Arbeitsstunden an die BG BAU übermittelt. Diese Angaben dienen als Grundlage für die Berechnung der Beiträge zur gesetzlichen Unfallversicherung.

Als einfach und verlässlich hat sich in den vergangenen Jahren die elektronische Übermittlung bewährt.



Bild: © Franziska Mayer - HAAS Publishing

Wie der Lohnnachweis digital eingereicht wird und welche Daten Sie bereithalten sollen, finden Sie online unter:
www.bgbau.de

PV-Vereinbarung neu gefasst

→ Klare Zuständigkeiten, abgestimmte Qualifikationen und verbindliche Arbeitsabläufe: Seit 2024 bietet eine gemeinsame Vereinbarung Handwerksbetrieben einen verlässlichen Rahmen für die sichere gewerkeübergreifende Zusammenarbeit bei der Errichtung von Photovoltaik-Anlagen. Zum 1. September 2026 wurde die Vereinbarung erweitert und unter Beteiligung zweier neuer Verbände und einer weiteren Berufsgenossenschaft neu gefasst. Sie umfasst nun auch die Gewerke der Installateur- und Heizungsbauer, der Metallbauer sowie der Zimmerer und Holzbauer. Der ZVSHK, der bislang mit dem Klempnerhandwerk beteiligt war, bringt zudem das Installateur- und Heizungsbauerhandwerk in die Vereinbarung ein.

www.bgbau.de/pv-vereinbarung-neu-gefasst

Sicherheit und Gesundheit im Gleisbau – die BG BAU auf der InnoTrans 2026

→ Am Gemeinschaftsstand von BG BAU, BG ETEM, VBG und der UVB auf der 15. InnoTrans im September 2026 in Berlin ging es um Themen wie die lebenswichtigen Regeln im Gleisbau, Staubschutz und die Auswahl und Umsetzung von Sicherungsmaßnahmen zum Schutz vor Gefahren aus dem Bahnbetrieb. Diesmal kamen auch zahlreiche Auszubildende an den Messestand, um sich – ausgestattet mit einem umfangreichen Fragenkatalog – über Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz im Gleisbau zu informieren. Das Team der BG BAU beriet u. a. auch zum Thema Gleisbauarbeiten in Tunneln, zu dem kürzlich auch die DGUV Information 201-067 erschienen ist.

Highlight am Messestand war das „Meet & Greet“ und TikTok-Live mit Denny Hillert, der als Aufsichtsperson der BG BAU zu Arbeitsschutzthemen auf TikTok und YouTube informiert – u. a. auch zum sicheren Arbeiten im Gleisbau.



Bild: © Dirk Bill - UVB

Austausch mit Auszubildenden am Messestand



Bild: © Helena Singerová - BG BAU



Bild: © Jan-Peter Schulz - BG BAU

TikTok-Live und anschließendes Meet & Greet mit Denny Hillert am Messestand

E-Rechnung für den ASD-Beitrag



Bild: © Thomas Lucks - BG BAU

→ Ab 2027 stellt die BG BAU für den im Beitragsbescheid ausgewiesenen Beitrag für den Arbeitsmedizinisch-Sicherheitstechnischen Dienst (ASD der BG BAU) zusätzlich eine E-Rechnung aus. Hintergrund sind die gesetzlichen Vorgaben zur E-Rechnung.

Ihren Beitragsbescheid mit allen Informationen zur Beitragszahlung erhalten Unternehmen weiterhin per Post.

Mehr Informationen unter:
https://unternehmensportal.meine.bgbau.de

Änderungen in der arbeitsmedizinisch-sicherheitstechnischen Betreuung ab 2027



Bild: © Jan-Peter Schulz - BG BAU

→ Zum 1. Januar 2027 tritt die überarbeitete Unfallverhütungsvorschrift „Betriebsärztinnen und Betriebsärzte sowie Fachkräfte für Arbeitssicherheit“ (DGUV Vorschrift 2) für die Mitgliedsunternehmen der BG BAU in Kraft. Sie legt fest, wie Unternehmen ihre Mitarbeitenden in Fragen der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes betreuen müssen.

Neu ist u. a., dass Betriebsärztinnen und -ärzte sowie Fachkräfte für Arbeitssicherheit zukünftig unter bestimmten Voraussetzungen auch telefonisch oder online beraten können.

Neues bei der Regelbetreuung für Kleinbetriebe

Um die vorgeschriebene Betreuung ihrer Beschäftigten möglichst einfach, rechtssicher und professionell umzusetzen, können sich Mitgliedsunternehmen der BG BAU dem Arbeitsmedizinisch-Sicherheitstechnischen Dienst (ASD der BG BAU) anschließen und ihre Betreuungsform – abhängig von der Größe und der gewünschten Mitwirkung des Unternehmers beim Arbeitsschutz – wählen. Konkret gibt es die „Regelbetreuung“ und die „alternative Betreuung“.

Eine wesentliche Neuerung der DGUV Vorschrift 2 ist die Anhebung des Schwellenwerts in der Regelbetreuung für Kleinbetriebe von 10 auf 20 Beschäftigte, sodass mehr kleinere Unternehmen von vereinfachten Vorgaben profitieren können.

Einen umfassenden Überblick über die anstehenden Änderungen gibt die BG BAU unter:
www.bgbau.de/vorschrift-2

OiRA: die interaktive Online-Gefährdungsbeurteilung

OiRA ist ein kostenloses Angebot der EU-Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (EU-OSHA), das insbesondere Kleinst- und Kleinunternehmen bei der gesetzlich vorgeschriebenen Gefährdungsbeurteilung unterstützt.

→ Mit OiRA (engl. Online interactive Risk Assessment) ist es möglich, in verschiedenen Sprachen einfach und standardisiert branchenspezifische Tools für die Gefährdungsbeurteilung zu erstellen. Die OiRA-Software, die 2009 von der EU-OSHA entwickelt wurde und seit 2010 im Einsatz ist, basiert auf einem niederländischen Tool für die Gefährdungsbeurteilung namens RI&E (Risico-Inventarisatie & Evaluatie), das von Benutzern gut angenommen wird und sich bewährt hat.

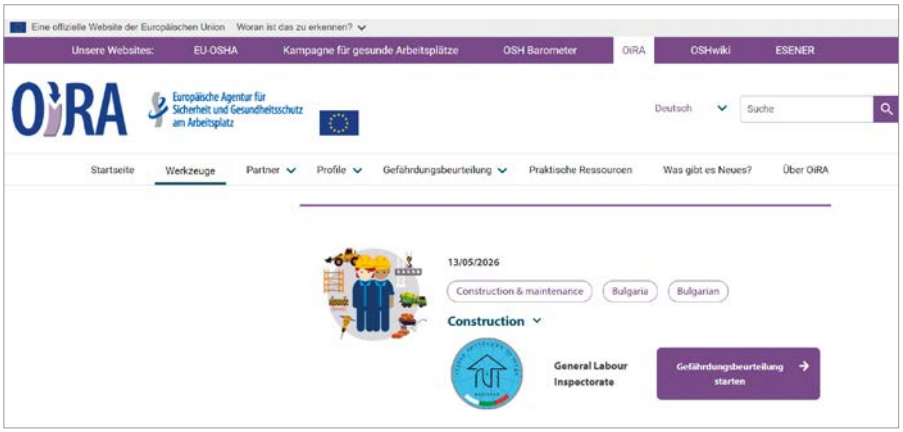


Bild: OiRA

Warum wurde das OiRA-Projekt entwickelt?

Eine angemessene Gefährdungsbeurteilung ist eine Grundvoraussetzung für gesunde Arbeitsplätze. Die Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen kann jedoch mit einigen Herausforderungen verbunden sein, insbesondere für Kleinst- und Kleinunternehmen (KKU), die unter Umständen nicht über die Ressourcen oder das Fachwissen auf dem Gebiet des Arbeitsschutzes verfügen, um eine solche Beurteilung wirksam durchführen zu können. Hier soll OiRA Abhilfe schaffen und mit seinen benutzerfreundlichen Tools durch den Prozess der Gefährdungsbeurteilung leiten. Die Plattform wurde insbesondere für kleinere Betriebe mit begrenzten Ressourcen entwickelt.

Wie funktioniert OiRA?

Mit der OiRA-Software der EU-OSHA – dem OiRA-Tool-Generator – können Sozialpartner einzelner Branchen (Arbeitgeber- und Arbeitnehmerverbände) sowie innerstaatliche Stellen (Ministerien, Arbeitsaufsichtsbehörden, Arbeitsschutzinstitute usw.) sektorspezifische Tools für die Gefährdungsbeurteilung erarbeiten, die auf kleine Unternehmen abgestimmt sind. Diese branchenspezifischen Tools zur Durchführung ihrer Gefährdungsbeurteilung sind den KKU auf einer interaktiven Website zugänglich.

Vor Start der Gefährdungsbeurteilung im Tool ist lediglich eine Registrierung mit der Angabe einer gültigen E-Mail-Adresse erforderlich. Einzelpersonen und Unternehmen können aus dem verfügbaren Angebot ein geeignetes Tool für ihr Land und ihre Branche/Tätigkeit wählen.

OiRA: Ablauf der Online-Gefährdungsbeurteilung

OiRA bietet einen schrittweisen Ansatz für den Prozess der Gefährdungsbeurteilung. Dabei werden zunächst die Risiken am Arbeitsplatz ermittelt, anschließend wird der Benutzer durch den Prozess der Umsetzung von Präventivmaßnahmen geführt und am Ende werden die Überwachung/Überprüfung sowie die Berichterstattung/Dokumentation der Ergebnisse erläutert.

Ziele von OiRA

Das Ziel besteht darin, dass aufgrund der Erleichterung der Gefährdungsbeurteilung mittels OiRA mehr Kleinst- und Kleinunternehmen die in ihrem Unternehmen bestehenden Risiken identifizieren, bewerten und geeignete Präventionsmaßnahmen festlegen. Damit erhöht sich auch die Qualität ihrer Gefährdungsbeurteilungen. Gleichzeitig werden die Unternehmen dabei unterstützt, ihre Wettbewerbsfähigkeit zu steigern, z. B. durch Senkung der mit berufsbedingten Erkrankungen verbundenen Kosten, durch Minimierung des Unfallrisikos sowie durch Verbesserung der allgemeinen Arbeitsbedingungen und der Unternehmensleistung.

Bis jetzt wurden schon 375 Tools veröffentlicht, 50 weitere Tools sind in Entwicklung. Die neueren Tools adressieren nicht nur klassische Gefährdungen, sondern auch Hitze/Kälte, psychosoziale Risiken, Belästigung und Gewalt etc. Seit Mai 2026 steht für die Bauwirtschaft ein branchenspezifisches Tool aus Bulgarien zur Verfügung: *https://oira.osha.europa.eu/de/oira-tools*

Dipl.-Ing. Bernd Merz
Referat DGUV Kooperationen
BG BAU Prävention



Bild: © Wayss & Freytag Ingenieurbau AG/www.hamburg-photo.com

Planung und Bau der Weserquerung

Herstellung der Tunnelelemente im Trockendock, Transport und Absenken in der Tunneltrasse

Das Projekt A281 Weserquerung realisiert den Lückenschluss des Bremer Autobahnrings im Westen der Stadt. Zwischen den bereits in Betrieb befindlichen Anschlussstellen Gröpelingen im Norden und Seehausen im Süden wird ein 5 km langes Autobahnstück gebaut, dessen zentraler Teil die Unterquerung der Weser mit einem 700 m langen Absenktunnel darstellt. Auf beiden Uferseiten schließen sich Tunnel in offener Bauweise sowie Trogbauwerke an. Die sechs Absenkelemente des Tunnels werden in einem Trockendock in Bremerhaven, ca. 60 km flussabwärts der Baustelle, gefertigt. Nach Herstellung von jeweils zwei Elementen werden diese flussaufwärts bis in den Bremer Industriehafen geschleppt, wo sie bis zum Absenktermin im Jahr 2027 zwischengelagert werden.

Absenktunneltechnik
Die Absenktunneltechnik ist eine bewährte Methode für Tunnel unter Gewässern. Vorgefertigte Betonelemente werden in einem Trockendock produziert, wasserdicht verschlossen und anschließend millimetergenau im Gewässergrund positioniert. Diese Bauweise ermöglicht eine schnelle, wetterunabhängige Umsetzung und minimiert Eingriffe in die Umgebung. Neben der Weserquerung werden z. B. auch der Fehmarnbelt- und der Fehmarnsund-Tunnel als Absenktunnel umgesetzt.

→ Die DEGES Deutsche Einheit Fernstraßenplanungs- und -bau GmbH realisiert im Auftrag der Autobahn GmbH des Bundes die Planung und den Bau der Weserquerung – Bauabschnitt 4 der BAB A281 zwischen den bereits bestehenden Anschlussstellen Seehausen im Süden und Gröpelingen im Norden. Die Wayss & Freytag Ingenieurbau AG hat im Juli 2023 von der DEGES den Auftrag für die Ausführungsplanung und den Bau dieses insgesamt knapp 5 km langen Lückenschlusses erhalten.

Umfang des Bauprojekts

Den zentralen Abschnitt der Weserquerung bildet ein 1,1 km langer Tunnel, welcher unter der Weser hindurchgeführt wird. Auf 720 m Länge wird dieser als Einschwimm- und Absenktunnel, bestehend aus sechs Tunnelelementen, hergestellt. Diese Fertigteile werden in Bremerhaven in einem Trockendock produziert, anschließend über die Weser bis nach Bremen geschleppt und dort bis zum späteren Einbau im Industriehafen zwischengelagert.

Der bis zu 25 m tiefe Absenkgraben in der Weser wird bei laufendem Schiffsverkehr und einem Tidenhub von über

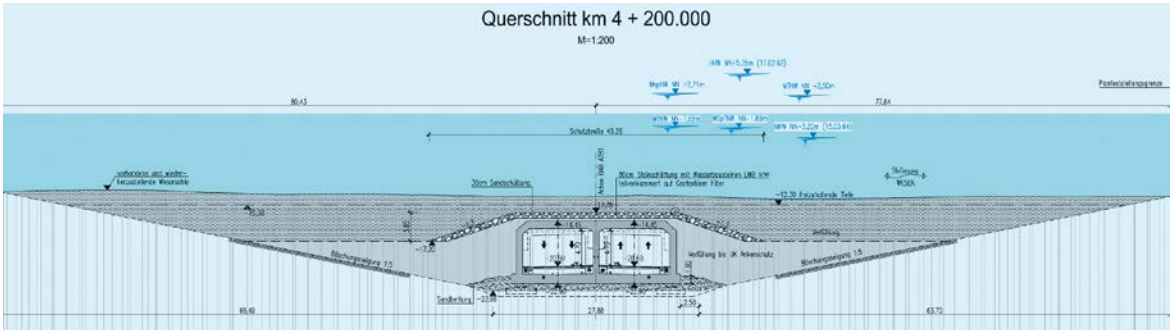


Bild: © DEGES

Querschnitt durch die Flussbaugrube

4 m ausgebaggert. Vorgängig werden die landseitigen nördlichen und südlichen Baugruben hergestellt, die zur Herstellung der Tunnel- und Trogbauwerke in offener Bauweise dienen.

Die spektakulärste Bauphase des Projekts ist das Absenken der Tunnelelemente in die Weser sowie in die nördlich und südlich anschließenden Absenkrinnen. Auf der Gewässersohle werden die Elemente auf Hilfsfundamente abgesetzt. Nach Ausrichtung werden die Elemente für eine gleichmäßige Bettung mit Sand unterspült und später mittels Deckwerk gegen Anpralllasten gesichert.

Lagebedingte Herausforderungen des Projekts

Im Bereich der Landseite Nord befinden sich ein Stahlwerk der ArcelorMittal Bremen GmbH (AMB) mit Schlackenkippe und Gleisfeld sowie ein Zementwerk der Firma Holcim. Diese Flächen sind infolge der industriellen Nutzung durch das Aufbringen von Auffüllungen – vor allem Schlacken – sowie großflächigen Geländeaufhöhungen und baulichem Altbestand geprägt. Die Trasse quert das Gelände des Stahlwerks mit kreuzendem Lkw- und Bahnverkehr. Aufgrund des durchgehenden Schichtbetriebs im Stahlwerk muss der Verkehr auf den vorhandenen Werksstraßen sowie den Bahngleisen jederzeit aufrechterhalten werden. Darüber hinaus sind Leitungsumlegungen erforderlich – sowohl für die werkseigene Ver- und Entsorgung als auch für die Infrastruktur öffentlicher Versorger. Durch die industrielle Vorbelastung aus Hochofenschlacken sind große Teile von Boden und Grundwasser im Bereich der Baugruben kontaminiert, was umfangreiche Maßnahmen zum Gesundheitsschutz der Mitarbeiter erfordert. Das geförderte Grund- und Lenzwasser wird in Wasseraufbereitungsanlagen kontrolliert gereinigt und entsorgt. Auch der Zweite Weltkrieg hat seine Spuren hinterlassen. Dementsprechend wurde bzw. wird das Baugelände teils vorab, teils auch baubegleitend auf Kampfmittel sondiert und beräumt.

Betonieren der letzten Schlitzwandlamelle für die Baugrube der Absenkrinne Süd



Bild: © Wayss & Freytag Ingenieurbau AG

Auf der Südseite durchschneidet die Trasse den Ortsteil Seehausen und kreuzt die vorhandene öffentliche Hasenbürener Landstraße. Um den Verkehr jederzeit aufrecht zu erhalten, wird eine Umfahrung mit Behelfsbrücke über die nördlichste Baugrube auf der Südseite eingerichtet.

Flussbaugrube und Anschlussbauwerke

Die Flussbaugrube wird zwischen der Absenkrinne Nord und der Absenkrinne Süd in der Weser im Nassbaggerverfahren mit einer flachen Böschung hergestellt. An der tiefsten Stelle liegt die Aushubsohle ca. 23 m unter dem mittleren Wasserspiegel der Weser. Auf beiden Seiten der Flussbaugrube schließen sich die Übergangsbereiche zu den jeweiligen Absenkrinnen an. Die Verbauwände im Uferbereich der Weser bestehen aus kombinierten Spundwänden.

Das Tunnelbauwerk sowie die anschließenden Rampen und Streckenbauwerke zu den beiden Anschlussstellen werden mit zwei Fahrbahnen je Fahrtrichtung geplant und gebaut. Im Regelquerschnitt ergibt sich daraus eine Gesamtbreite über die Sporne von etwas über 23 m und eine Höhe von Unterkante Sohle bis Oberkante Decke von ca. 8,50 m. Lediglich an zwei Stellen wird dieses System verändert, nämlich im Streckenabschnitt der Pannenbuchten und der Lüfternischen. Hier steigt die Gesamtbreite auf ca. 28 m und die Gesamthöhe auf ca. 10 m.

Einschwimm- und Absenktunnel

Der insgesamt 720 m lange Absenktunnel wird aus sechs Teilelementen mit 120 m Länge gefertigt. Der Verlauf der Trassierung und Gradiente des Tunnels erfordert sechs unterschiedliche Elemente, die polygonzugartig horizontal und vertikal gekrümmt sind und zum Teil noch Pannenbuchten sowie Lüfter- und Notrufnischen aufnehmen müssen. Die einzelnen 10-m-Tunnelblöcke werden teilmonolithisch gefertigt.

Herstellung Absenktunnelelemente

Tunnelsohle und Mittelwand werden klassisch nacheinander hergestellt, gefolgt von Tunnelwand und Tunneldecke, die in einem Vorgang ohne Arbeitsfuge betoniert werden.

Alle sichtbaren Betonflächen sind mit glatter, ebener Schalung als Sichtbeton vorgesehen. Das Tragwerkssystem des Tunnels ist ein geschlossener, biegesteifer, zweizelliger

Rechteckrahmen. Die Tunneldecke wird auf der Innenseite in den Rahmenecken gevoutet. Die Tunnelsohle ist über die Außenkanten der Tunnelwände hinauszuführen, sodass seitliche Sporne ausgebildet werden. Unter Berücksichtigung einer polygonalen Herstellung der Tunnelblöcke wurde die Breite des Notgehwegs auf 1,02 m vergrößert. Die freizuhaltende Durchfahrtshöhe beträgt 4,70 m.



Bild: © Wayss & Freytag Ingenieurbau AG

Herstellung eines Tunnelelements im Trockendock

Aufgrund der Geometrie der Fertigungsstätte können jeweils zwei Tunnelelemente parallel gefertigt werden, sodass insgesamt drei Fertigungsphasen notwendig werden. Zur Optimierung der Bauzeit werden beide Elemente von der Mitte aus zu den Endblöcken hin betoniert. Somit befinden sich immer vier Schalwagen gleichzeitig in Betrieb. Nach dem Schalen, Bewehren und Betonieren der Sohle wird die Mittelwand errichtet, um abschließend Außenwände und Decke in einem Zug zu bewehren und zu betonieren. Besonderheiten während der Fertigung sind der hohe Bewehrungsgehalt zwischen 200 und 260 kg/m^3, die zahlreichen Einbauteile sowie die intensive Nachbehandlung.

Einbauteile fürs Schwimmen

Ein Großteil der Einbauteile wird temporär für die Herstellung des Schwimmzustandes benötigt. Hierzu zählen die sechs Ballasttanks pro Element einschließlich Pumpen und Leitungen, die Schottwände in den Endblöcken, die Poller und Winden auf dem Deckel, die Pin- und Fänger-Konstruktion, Hydraulikstempel zur temporären Auflagerung, die Einstiegsluke sowie die Einspülleitungen in der Sohle und auf dem Sporn zur Einbringung des Sandes unter den Elementen in Endlage in der Weser. Zudem werden in der Sohle und der Decke Hüllrohre für die Vorspannlitzen eingebaut. Die Vorspannung selbst wird unmittelbar vor dem Ausschwimmvorgang aufgebracht und später in der Endlage wieder gelöst.

Vor dem Fluten des Docks sind die E/A-Absenkelemente an beiden Enden mit druckwasserdichten Querschotts aus Beton inklusive der Türen, Vermessungsöffnungen und Durchführungen für die Rohrleitungen zu verschließen. Zu den permanenten Einbauteilen gehören die Stahlendrahmen zur Aufnahme der Primärdichtung, der sogenannten Gina-Dichtung, sowie die permanenten Entwässerungsleitungen in Fahrbahnmitte.

Trockendock als Fertigungsstätte

Die insgesamt sechs Absenkelemente werden in einem Trockendock in Bremerhaven produziert. Die ursprünglich ausgeschriebene Fertigung in einem Trockendock in der Trasse konnte so vermieden werden. Die Herstellzeit für zwei Elemente beträgt ca. fünf Monate, an die sich zwei Monate für die Vorbereitung des Schwimmzustandes anschließen. Das Gewicht pro Element beträgt ca. 22.000 t. Mit der parallelen Herstellung der Absenkrinnen in Bremen und der externen Fertigung konnte dem Auftraggeber eine Verkürzung der Bauzeit von ca. zwei Jahren angeboten werden.

Vorbereitung des Kaiserdocks II

Das Kaiserdock II aus dem Jahr 1910 muss zunächst so vorbereitet werden, dass vor allem die Docksohle für den Bau der polygonalen E/A-Absenkelemente nutzbar ist. Nach dem Einbau von Drainageleitungen wird die Sohle mit einer ca. 1 m starken Schotter- und Kiesschicht aufgefüllt,

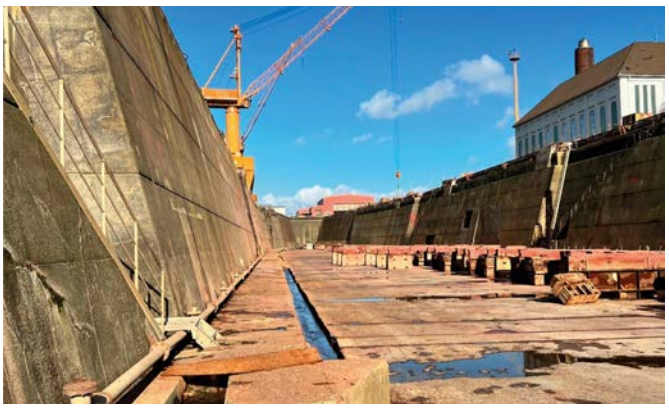


Bild: © Wayss & Freytag Ingenieurbau AG

Kaiserdock in Bremerhaven vor Start der Fertigung der Tunnelelemente



Bild: © Wayss & Freytag Ingenieurbau AG

Musterelement in Bremerhaven



Bild: © Wayss & Freytag Ingenieurbau AG/www.hamburg-photo.com

Fluten im Trockendock vor dem Ausschwimmen

die je nach Sohlgeometrie entsprechend modelliert wird. Zur Verhinderung einer Adhäsion zwischen Unterbau und Betonsohle beim späteren Aufschwimmen wird eine verlorene Holzplattenschalung verlegt, die mit Schrauben an der Sohle befestigt ist. Aufgrund der Geometrie des Docks werden die Elemente örtlich hintereinander angeordnet. Der Abstand zur Werftwand beträgt örtlich unter einem Meter. Für die Fertigung der Tunnelelemente wurden neben dem gleisgebundenen Werftkran drei weitere Hochbaukräne installiert, die das gesamte Baufeld bedienen.

Musterelement

Auf weiteren Lagerflächen rund um das Dock wurde vorgängig auch ein sogenanntes Musterelement im Maßstab 1:1 gefertigt, in dem alle wesentlichen Einbauteile verbaut wurden. Ebenfalls wurden kritische Betonage-Details wie die Schubnocken in den Pressfugen sowie die Notrufnischen ausgeführt.

Transport

Nachdem die Elemente an den Stirnseiten mit Querschotts verschlossen sind und das Gina-Profil an eine Seite montiert ist, werden zunächst die Ballasttanks geflutet und deren Dichtigkeit kontrolliert. Anschließend wird das Trockendock bis zur Höhe des Außenwasserstands geflutet, um im Anschluss die Ballasttanks zu lenzen und die Elemente kontrolliert aufschwimmen zu lassen. Nach dem Aufschwimmen beträgt das Freibord des einzelnen Elements nur ca. 30 bis 50 cm. Sobald die Elemente schwimmen, werden sie durch das geöffnete Dock-Tor mit Winden aus dem Trockendock herausgezogen, danach von Schleppern übernommen und durch die Schleuse im Seehafen zur Fahrrinne der Weser bugsiert.

60 km flussaufwärts und Zwischenlagerung im Industriehafen

Der Transport wird ausschließlich bei Flut durchgeführt. Mit einer Geschwindigkeit von zwei bis drei Knoten bewältigt der Schleppverband die Entfernung von 60 km flussaufwärts Richtung Bremen.

Die Elemente werden von zwei Schleppern am primären Ende gezogen und von einem weiteren am sekundären Ende geschoben. Ein vierter Schlepper begleitet den Verband, sodass bei Ausfall ein Ersatz zur Verfügung steht. Der Schleppverband wird von den involvierten Behörden begleitet und folgt den Auflagen, die sich aus der Detailplanung und der schifffahrtspolizeilichen Genehmigung ergeben.

Die Elemente werden nach Eintreffen im Bremer Industriehafen zwischengelagert, bis alle Elemente gefertigt und vor Ort sind. Währenddessen wird die Tunneltrasse vorbereitet. Hierzu gehören u. a. die Kampfmittelräumung in der Weser sowie kurz vor dem Absenken das Ausbaggern der Absenkrinne. Die im Industriehafen geparkten E/A-Absenkelemente werden im Zweiwochen-Zyklus mit Aufbau des Vermessungsturms und des Einstiegsschachts sowie Einbau der Steuerung abschließend vorbereitet,

Baudaten

- **Bauaufgabe:** Weserquerung, Autobahntunnel unter der Weser
- **Auftraggeber:** DEGES GmbH
- **Auftragnehmer:** Wayss & Freytag Ingenieurbau AG, Bereiche Nord und Mitte
- **Bauzeit:** 2023 bis 2028
- **Bausumme:** 650 Mio. € netto
- **Umfang des Bauprojekts:** 1 vierspuriger Autobahntunnel
- **Gesamte Tunnellänge:** 1.100 m (davon 700 m Absenktunnel)
- **Gesamtstrecke (beauftragt):** ca. 4.800 m
- **Bauweise:**
  - → 6 Einschwimm-Absenkelemente mit einer Gesamtlänge von 720 m
  - → Baugruben für die offene Bauweise bis zu 30 m tief
  - → Verbaut werden 40.000 m² Schlitzwand und 50.000 m³ Schlitzwandbeton
- **Geologie:** Wesersande und Lauenburger Schichten

Eines von insgesamt sechs Tunnelelementen (je 120 m lang, 23 m breit und 22.000 t schwer) auf dem 60 km langen Weg vom Kaiserdock in Bremerhaven zum Bremer Industriehafen



Bild: © Wayss & Freytag Ingenieurbau AG/www.hamburg-photo.com

zu ihrer geplanten Position geschleppt und mit Arbeitsrichtung Süd nach Nord abgesenkt.

Herausforderungen im Arbeitsschutz

Vor allem aufgrund der besonderen Lage des Projektes bieten sich außergewöhnliche Herausforderungen in Bezug auf den Arbeitsschutz. Neben den begrenzten Baustelleneinrichtungsflächen, in denen sich schwere Maschinen auf engstem Raum bewegen, ist vor allem der querende Lkw- und Bahnverkehr des Stahlwerks eine allgegenwärtige Gefahrenquelle. Es sind entsprechende aufwendige Verkehrssicherungs- und -leitmaßnahmen erforderlich, einschließlich Bahnübergängen, Fußgängerbrücken und Behelfsbrücken für den Schwerverkehr.

Kontaminierte Böden

Die größte Herausforderung am Arbeitsplatz sind die zum Teil hochkontaminierten Böden im Bereich des Stahlwerks. Hier wurden umfangreiche persönliche Schutzmaßnahmen in Kombination mit der Einrichtung von Schwarzbereichen eingerichtet. Personal- und Geräteschleusen sorgen bei den Bauarbeiten dafür, dass die Kontamination nicht in das übrige Baufeld eingetragen wird. Das Personal selbst trägt Vollschutz, jedoch ohne zusätzliche Atemgeräte. Die Baufelder werden jeweils täglich freigemessen, um eine unmittelbare Gesundheitsgefahr auszuschließen.



Bild: © Wayss & Freytag Ingenieurbau AG

Für Personen (Fußgänger) stellt der Sanitärbereich die Schleuse dar.



Bild: © Wayss & Freytag Ingenieurbau AG

Reifenwaschanlage zwischen Schwarz- und Weißbereich

Schwarz-Weiß-Bereiche für Personal und Gerät

Für das Betreten bzw. Befahren des Schwarzbereiches waren entsprechende Schutzmaßnahmen einzuhalten.

Fahrzeuge und Maschinen im Schwarzbereich

Im Schwarzbereich sollten Fahrzeugfenster immer geschlossen und die Fahrzeuglüftung ausgeschaltet sein. Ladegeräte sind mit Schutzbelüftung einzusetzen. Die Fahrzeuge dürfen auch nicht verlassen werden. Wenn doch ein Aussteigen notwendig ist, muss PSA getragen werden.

Um Kontaminationen aus dem Schwarzbereich der Baustelle nicht über Reifen in den Weißbereich weiterzutragen, müssen alle Fahrzeuge und Maschinen die Reifenwaschanlage als Geräteschleuse passieren. Vor Einfahrt sind grobe Verschmutzungen an Fahrzeugen und vor Kettenfahrzeugen auf dem Waschplatz im Schwarzbereich zu entfernen bzw. zu reinigen.

Personen/Fußgänger im Schwarzbereich

Alle, die im Schwarzbereich zu Fuß unterwegs sind, müssen einen Einwegschutzanzug anlegen, die erforderliche PSA tragen und Gummistiefel (S5) anziehen. Als Schleuse zwischen Schwarz- und Weißbereich dient der Sanitärbereich.

Sonstige Schutzmaßnahmen

Schlussendlich sind für die Arbeiten am und auf dem Wasser zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich, wie das Anlegen von Schwimmwesten und das Vorhalten von Rettungsbooten.

Fazit

Die Weserquerung ist ein sehr komplexes Bauvorhaben, das u. a. durch die verschiedenen wasserbaulichen Konstruktionen charakterisiert ist. Die Besonderheit liegt sicherlich bei dem Absenktunnel aus Fertigteilelementen – eine in Deutschland wenig verbreitete Technik. Die Entscheidung zur Fertigung der Elemente in der externen Fertigungsstätte hat sich als richtig erwiesen, die Abläufe im Trockendock entsprechen bisher den Planungen. Die Phase 2 der Elementfertigung befindet sich kurz vor dem Abschluss, die Phase 3 ist in Vorbereitung, das Absenken aller Elemente ist für den Herbst 2027 geplant.

Jens Classen
Gesamtprojektleiter A281 Weserquerung
Wayss & Freytag Ingenieurbau AG

Mehr Informationen und Bilder im Web-Magazin unter:
https://bauportal.bgbau.de/weserquerung

Höhenrettung auf der Neckartalbrücke

Warum Vorbereitung und Sicherheitskultur entscheidend sind

Wenn es auf Baustellen zu einem Notfall in großer Höhe kommt, entscheidet nicht allein die Technik über den Ausgang einer Rettung, sondern vor allem die Qualität der Vorbereitung, die Klarheit der Abläufe und die gelebte Sicherheitskultur aller Beteiligten. Wie komplex und anspruchsvoll eine solche Situation ist, zeigte eine realitätsnahe Höhenrettungsübung auf der Neckartalbrücke.

→ Die Neckartalbrücke, auch als Hochbrücke Horb bekannt, ist eine im Bau befindliche Straßenbrücke, die als Teil der Ortsumgehung der Bundesstraße 32 den Durchgangsverkehr an der Stadt Horb am Neckar vorbeileiten soll. Die Brücke soll 667 m lang und mit Pylonen bis zu 90 m hoch werden. Die bis 2028 geplanten Bauarbeiten werden von regelmäßigen Höhenrettungsübungen begleitet, da Arbeiten in dieser Höhe mit besonderen Risiken verbunden sind. Welche Anforderungen an eine effektive Kranrettung gestellt werden und welche Rolle ein konsequent gelebtes Arbeitsschutzverständnis dabei spielt, zeigt die Höhenrettungsübung, die am 29. April 2026 durchgeführt wurde.



Alle Bilder: © 2026 PORR

Ein Retter wird vom Hubschrauber per Winde abgeseilt.

Grundsätzliche Anforderungen

Die Rettung von einem Turmdrehkran zählt zu den schwierigsten Szenarien im Baustellenbetrieb. Die Einbindung eines Hubschraubers eröffnet zwar zusätzliche Möglichkeiten, ist jedoch stets an äußere Bedingungen gebunden und kann nicht als Standardlösung eingeplant werden. So kann ein Rettungshubschrauber möglicherweise nicht sofort verfügbar sein oder aufgrund von schlechten Sichtverhältnissen, starkem Wind oder nächtlichen Bedingungen gar nicht eingesetzt werden. Daraus ergibt sich eine zentrale Anforderung an jedes Rettungskonzept: Es muss zunächst ohne Luftunterstützung funktionieren und darf den Hubschrauber lediglich als ergänzende Option berücksichtigen. Damit verschiebt sich der Fokus von der reinen Verfügbarkeit technischer Mittel hin zu einer robusten Planung, die auch unter suboptimalen Bedingungen tragfähig bleibt.

Vorbereitung des Einsatzortes

Umso entscheidender ist die detaillierte Vorbereitung des Einsatzortes. Noch bevor der Hubschrauber die Baustelle erreicht, muss das gesamte Umfeld konsequent gesichert werden. Selbst kleinste lose Materialien können durch die enormen Luftbewegungen der Rotorblätter erfasst und zu gefährlichen Geschossen werden. Deshalb wird der geplante Einsatzbereich systematisch gesäubert und kontrolliert, um Risiken von vornherein auszuschließen. Parallel dazu wird auch der Kran selbst in die Vorbereitung einbezogen, denn seine Betriebsweise hat direkten Einfluss auf die Sicherheit der Rettung. Während Turmdrehkrane im Normalbetrieb frei im Wind drehen, muss der Ausleger für die Rettung gezielt fixiert werden, damit sich der Hubschrauber sicher annähern kann. Gleichzeitig dient die Konstruktion des Krans dem Piloten als entscheidender visueller Referenzpunkt, da eine exakte Positionsbestimmung aus der Luft nur eingeschränkt möglich ist.



Auf dem Kranausleger wird die Rettung eines verunfallten Kranführers geübt, der sich in noch ansprechbarem Zustand befindet.



Von HSE-Projektleiter Georg Cieminski (PORR), li., erhielten alle Anwesenden vorab eine Baustelleneinweisung.



Retter und Rettungstrage werden mit dem Hubschrauber in der Luft abtransportiert. Die Kommunikation zwischen Höhenretter und Hubschrauberbesatzung erfolgt ausschließlich über Handzeichen.

Die richtige Technik

Neben diesen organisatorischen und technischen Voraussetzungen spielt die eingesetzte Rettungstechnik eine zentrale Rolle. Spezialisierte Systeme wie der Luftrettungssack ermöglichen eine stabile und gleichzeitig schonende Lagerung der verletzten Person. Besonders unter den Bedingungen des Rotorwinds zeigt sich, wie wichtig zusätzliche Stabilisierungselemente sind. So verhindern spezielle Vorrichtungen wie ein Anti-Rotations-Segel, dass die Rettungstrage während des Windenvorgangs unkontrolliert in Drehbewegung gerät, was die Sicherheit maßgeblich erhöht.

Kommunikation ohne Worte

Eine der größten Herausforderungen bei der Kranrettung stellt jedoch die Kommunikation dar. Aufgrund des enormen Lärmpegels ist eine verbale Abstimmung zwischen Hubschrauberbesatzung und Höhenrettern nicht möglich. Stattdessen erfolgt die Verständigung ausschließlich über klar definierte Handzeichen, die präzise und eindeutig ausgeführt werden müssen. Der Windenoperator im Hubschrauber fungiert dabei als zentrale Schnittstelle zwischen Boden und Luft und ist darauf angewiesen, alle Signale korrekt zu interpretieren. Diese Form der Kommunikation erfordert intensive Schulung und regelmäßiges Training, da Missverständnisse in dieser Situation unmittelbare Auswirkungen auf die Sicherheit haben können.

Strukturierte Abläufe und gelebte Fehlerkultur

Ein weiteres Kernelement professioneller Rettungskonzepte ist die konsequente Nutzung standardisierter Checklisten und Gefährdungsanalysen. Vor jedem Einsatz wird die Ausrüstung systematisch überprüft und durch eine strukturierte Risikoanalyse ergänzt, die potenzielle Gefahren wie Einsturzrisiken, Schadstoffe oder explosionsfähige Atmosphären berücksichtigt. Diese Vorgehensweise stellt sicher, dass kritische Faktoren nicht übersehen werden und alle Beteiligten auf einer gemeinsamen Informationsbasis agieren. Sie ist damit kein bürokratisches Instrument, sondern ein wesentlicher Bestandteil der operativen Sicherheit. Ebenso entscheidend ist die kontinuierliche Schulung und die Bereitschaft zur Reflexion. Eine offene Fehlerkultur, bei der sowohl erfolgreiche Abläufe als auch Probleme transparent analysiert werden, trägt wesentlich dazu bei, die Qualität der Rettungsprozesse kontinuierlich zu verbessern. Ergänzt wird dies durch regelmäßige Zwischenbesprechungen, in denen kleinere Unsicherheiten unmittelbar adressiert werden können.

Durchführung der Rettungsübung

Es wurden zwei Übungssituationen am Kran vorbereitet: Am Gegenausleger des Kranes die „Luftrettungssack-Winch“ und am Kranausleger die Anwendung der „Single-Double-Winch“. Bei den Übungssituationen wurde neben dem Luftrettungssack auch eine geeignete Rettungstrage zum Transport des Verletzten verwendet. Die Übungen wurden nach dem Prinzip eines Zirkeltrainings durchgeführt, sodass jeder Höhenretter abwechselnd beide Rollen übernehmen kann, sowohl als aktiver als auch als passiver Retter.

Am Gegenausleger des Krans befand sich der Luftrettungssack (Rettungstrage) mit Dummy. Ein Retter wird vom Hubschrauber per Winde abgeseilt und schlägt den Luftrettungssack an der Hubschrauberwinde an. Retter und Verletzter wurden dann einige Meter aufgezogen und mit dem Hubschrauber in der Luft abtransportiert. Damit genügend Platz auf dem schmalen Gegenausleger des Kranes zum Anschlagen des Verletzten zur Verfügung steht, ist es von Vorteil, wenn das Hubseil so auf der Kranwinde aufgetrommelt ist, dass es sich möglichst weit seitlich befindet.

Auf dem Ausleger wurde die Rettung eines verunfallten Kranführers geübt, der sich in noch stehendem und ansprechbarem Zustand befand. Ein Höhenretter wurde vom Hubschrauber abgelassen und schlug dann den Verletzten an der Hubschrauberwinde an. Anschließend wurden beide gemeinsam mit der Winde vom Hubschrauber aufgenommen.

Ganzheitliche Arbeitsschutz-Kultur

Gerade im Kontext dieser hohen Anforderungen wird deutlich, welchen Stellenwert Arbeitsschutz bei PORR einnimmt. Sicherheit wird hier nicht als reaktive Maßnahme verstanden, sondern als integraler Bestandteil der Projektplanung und -durchführung. Bereits die Organisation der Übung selbst, unter der Leitung eines HSE-Projektleiters, zeigt, dass Arbeitsschutz strukturell verankert ist und aktiv gesteuert wird. Darüber hinaus setzt PORR gezielt auf realitätsnahe Trainingsformate, in denen komplexe Notfallszenarien gemeinsam mit spezialisierten Rettungseinheiten geprobt werden. Diese enge Zusammenarbeit mit Feuerwehr, Polizei und Aufsichtsbehörden trägt dazu bei, Schnittstellen zu optimieren und im Ernstfall reibungslose Abläufe sicherzustellen.

Ein weiteres zentrales Element ist die konsequente Einbindung von Sicherheitsprozessen in den Baustellenalltag. Selbst externe Rettungskräfte erhalten vor Beginn ihrer Tätigkeit eine umfassende Baustelleneinweisung, sodass ein einheitliches Sicherheitsverständnis geschaffen wird und alle Beteiligten nach denselben Regeln agieren. Ergänzt wird dies durch standardisierte Verfahren wie Checklisten, Gefährdungsbeurteilungen und strukturierte Einsatzvorbereitungen, die nicht nur dokumentieren, sondern aktiv zur Risikominimierung beitragen.

Fazit

Die Übung auf der Neckartalbrücke macht deutlich, dass eine effektive Kranrettung nur dann möglich ist, wenn alle Faktoren ineinandergreifen, von der technischen Vorbereitung über die Kommunikation bis hin zur mentalen Stärke der Einsatzkräfte. Gleichzeitig wird sichtbar, dass ein hohes Sicherheitsniveau kein Zufallsprodukt ist, sondern das Ergebnis strukturierter Prozesse, konsequenter Umsetzung und eines klaren Bekenntnisses zum Schutz der Mitarbeitenden: Die systematische Planung von Rettungsszenarien, die kontinuierliche Schulung aller Beteiligten, die Förderung einer offenen Fehlerkultur sowie die enge Kooperation mit externen Partnern unterstreichen den ganzheitlichen Arbeitsschutz-Ansatz des Unternehmens.

Heike Poser
Fachkraft für Arbeitssicherheit
PORR GmbH & Co. KGaA

Dipl.-Ing. (FH) Joachim Schulze
Referat Hochbau
BG BAU Prävention

Über die Neckartalbrücke

Das 667 m lange und bis zu 90 m hohe Brückenbauwerk (inkl. Pylone) ist als sechsfeldriger Durchlaufträger konzipiert. Die drei mittleren der fünf Brückenpfeiler werden als Pylone mit V-förmiger Aufweitung oberhalb der Fahrbahn ausgeführt. An ihnen wird der Überbau „aufgehängt". Die benachbarten Felder werden jeweils mit Schrägseilen abgespannt. Die Seile, Litzenbündel und Litzen sind individuell austauschbar.
Die Gründung erfolgte überwiegend über Großbohrpfähle mit einem Durchmesser von 1,50 m und Tiefen bis zu 40 m.

Baudaten

- **Auftraggeber:** Regierungspräsidium Karlsruhe des Landes Baden-Württemberg
- **Bauunternehmen:** PORR GmbH & Co. KGaA, PORR Spezialtiefbau GmbH
- **Projektaufgabe:** Gründung, Brückenbau
- **Bauzeit:** 2023 bis 2028



Lifeline im Härtetest

Wissenschaftliches Projekt mit neuen Erkenntnissen

Wenn technische Maßnahmen wie Seitenschutz oder Auffangsysteme begründbar nicht anwendbar sind, können entsprechend der Maßnahmenhierarchie nach Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG), Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) und Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) auch persönliche Schutzausrüstungen (PSA) gegen Absturz eingesetzt werden, um Absturzgefahren zu begegnen. Ein Verfahren zur temporären Sicherung mit PSA gegen Absturz sind Lifeline-Systeme, welche oberhalb der zu sichernden Person befestigt werden. Ob dieses System eine abstürzende Person auffangen würde und welche Kräfte dabei wirken, wurde im Rahmen eines wissenschaftlichen Projekts ermittelt.

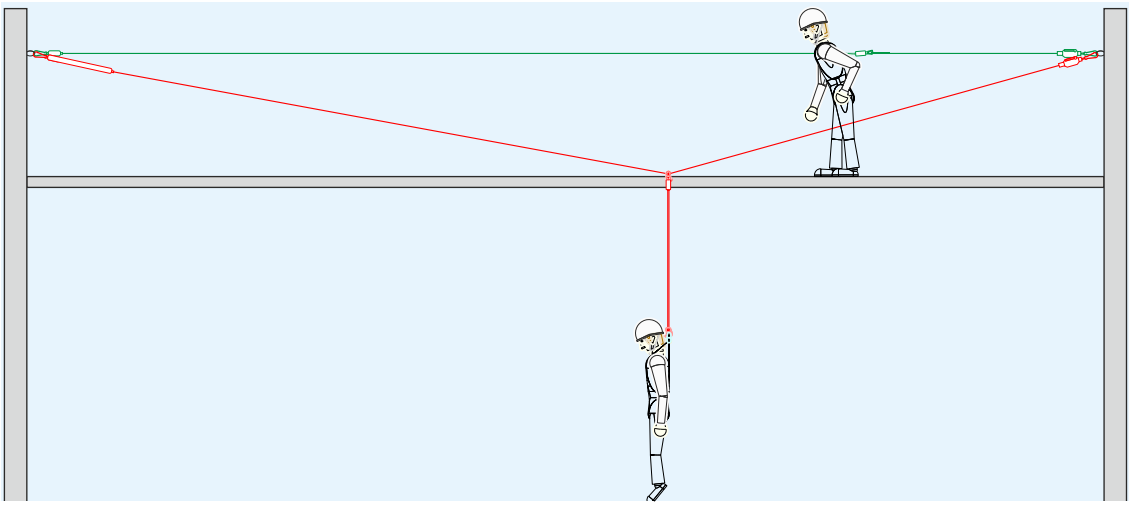


Bild: © Elmar Mette, bubiza

Abb. 1: Systematische Darstellung eines Lifeline-Systems

→ Bei einem Lifeline-System trägt die Person einen Auffanggurt und sichert sich mit einem Höhensicherungsgerät an der vorgespannten Lifeline (Abb. 1).

Ausgangslage bei der Auslegung von Lifeline-Systemen

Bisher erfolgt die Auslegung von Lifeline-Systemen größtenteils versuchsbasiert. Neben dem wesentlichen Ziel – zu ermitteln, ob das System eine abstürzende Person auffangen würde – werden auch die durch den Sturz auftretenden, dynamischen Systemkräfte und die Größe des unter der Arbeitsebene benötigten Freiraums betrachtet. In der Regel werden diese Versuche in Laboren unter reproduzierbaren Bedingungen als „worst case"-Szenario durchgeführt. Hierzu werden die Systeme an nicht nachgiebigen Anschlagpunkten befestigt und mit einem Gewicht in einem dynamischen Lastfall beansprucht. Diese Art und Weise von Versuchen stellt sicher, dass die Systeme bei jeder bestimmungsgemäßen Verwendung die abstürzende Person auffangen. Leider bilden diese Versuche selten die Realität ab. Einfluss auf die Fallstrecke und die hierbei auftretenden Kräfte haben insbesondere folgende Randbedingungen: die Fallhöhe, die Vorspannung der Lifeline und die Nachgiebigkeit der Konstruktion, an welcher die Lifeline befestigt wird.

Über das wissenschaftliche Projekt

Ziel war es, ein numerisches Verfahren zu verifizieren, mit dem es möglich ist, unter Berücksichtigung der genannten Randbedingungen die Verformung der Lifeline und die dabei auftretenden Kräfte infolge eines Auffangvorganges zu berechnen. Hierzu wurde an der Technischen Hochschule (TH) Köln unter Beteiligung des Referates Hochbau der BG BAU ein wissenschaftliches Projekt im Masterstudiengang Bauingenieurwesen gestartet. Inhalt dieses Projektes war ein Großversuch, bei dem ein Lifeline-System mit allen Komponenten (integrierter Systemfalldämpfer, Höhensicherungsgerät) aufgebaut und einem Falltest unterzogen wurde. Während des Versuches wurden die Kräfte und die Verformungen des Systems messtechnisch erfasst und ausgewertet. Im nächsten Schritt wurde ein digitales Modell des Versuchsaufbaus erstellt und der Falltest numerisch analysiert. Schlussendlich wurden die Ergebnisse des Versuches und der Berechnung miteinander verglichen.

Großversuch

Im Großversuch wurde ein vollständiges Lifeline-System zwischen zwei Auflagern installiert. Diese Auflager wurden speziell für den Versuch dimensioniert. In das System integriert waren:



Bild: © L. Ast, F. Simsek, TH Köln

Abb. 2: Versuchsaufbau

- ein horizontal gespanntes Seil (Lifeline),
- ein Höhensicherungsgerät,
- Messsensoren zur Erfassung der Kräfte.

Zur Versuchsdurchführung kam ein Prüfgewicht von etwa 100 kg zum Einsatz. Dieses wurde mithilfe eines Krans aus einer definierten Höhe fallengelassen. Parallel erfassten Messboxen die Kräfte im System, während eine Hochgeschwindigkeitskamera den Bewegungsablauf aufzeichnete (Abb. 2).

Versuchsdurchführung
Vor dem eigentlichen Fall wurde das Lifeline-System auf eine Vorspannung von etwa 1 kN eingestellt. Dies erfolgte über einen Systemfalldämpfer mit integriertem Vorspannindikator. Die korrekte Vorspannung wurde sowohl visuell als auch messtechnisch überprüft.

Das Prüfgewicht wurde anschließend aus einer Fallhöhe von 1,5 m ausgelöst. Die Datenerfassung (Kraftmessung und Videoanalyse) wurde zeitlich synchronisiert, um eine genaue Auswertung zu ermöglichen.

Versuchsergebnisse
Beim Sturz zeigte sich ein typisches dynamisches Verhalten:

- Unmittelbar nach dem Beginn des Auffangvorganges steigt die Kraft stark an, sobald das Höhensicherungsgerät blockiert.
- Die maximale Kraft in der Lifeline wird sehr schnell erreicht und liegt durch das Zusammenspiel von Höhen-sicherungsgerät und Dämpfungselement der Lifeline immer sicher unter 6 kN (siehe Abb. 3), wobei die dabei gemessene Kraft im Höhensicherungsgerät mit ca. 4,3 kN (siehe Abb. 4) deutlich darunter lag.

Nach dem Kraftmaximum fällt die Kraft schnell ab, es treten gedämpfte Schwingungen auf und das System stabilisiert sich nach einigen Sekunden auf eine Kraftverteilung entsprechend der statischen Last.

Fazit des Großversuchs
Der Großversuch zeigt, dass das Verhalten des gesamten Systems entscheidend ist:

- Die Kombination aus Seil, Höhensicherungsgerät und Falldämpfung führt zu einer effektiven Energieabsorption.
- Die Systemflexibilität reduziert die Belastung im Sturzfall erheblich.
- Gleichzeitig wird ein stabiles, gedämpftes Nachschwingverhalten erreicht.

Damit bestätigt der Großversuch, dass Lifeline-Systeme bei korrekter Auslegung und Anwendung eine wirksame Schutzmaßnahme gegen Absturz darstellen.

Digitales Modell

Für die numerische Simulation des Verhaltens des gesamten Systems, bestehend aus Seil, Höhensicherungsgerät und Falldämpfer, wurde das Programm Easy der technet GmbH genutzt. Das Rechenprinzip basiert auf der Weggrößenmethode, wie sie bei Stabwerken für statische Berechnungen angewandt wird. Ziel war es, die im Großversuch gemessenen Kräfte und Verformungen rechnerisch nachzuvollziehen und die Aussagekraft des Modells zu überprüfen.

Modellierung eines komplexen Systems

Die Grundlage der Simulation bildet ein detailliertes Rechenmodell, in dem alle relevanten Parameter definiert werden. Dazu gehören die Geometrie des Systems, die Materialeigenschaften der einzelnen Komponenten sowie die äußeren Einwirkungen durch das fallende Prüfgewicht. Die Berechnung erfolgt iterativ, wobei die Ergebnisse sowohl direkt im Programm als auch über eine Ausgabedatei analysiert werden können.

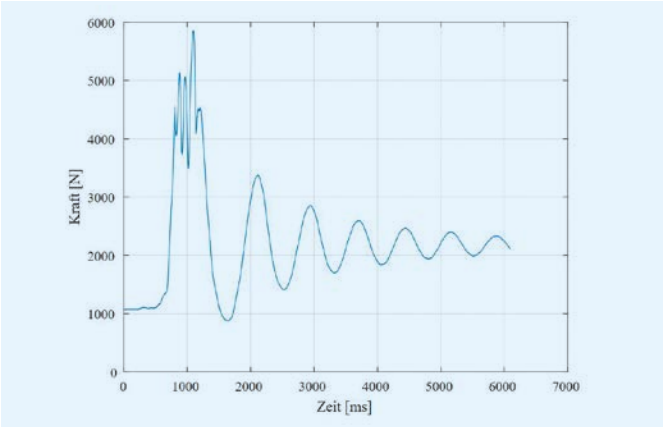


Bild: © Werner Portugall

Abb. 3: Kraft-Zeit-Verlauf in der Lifeline

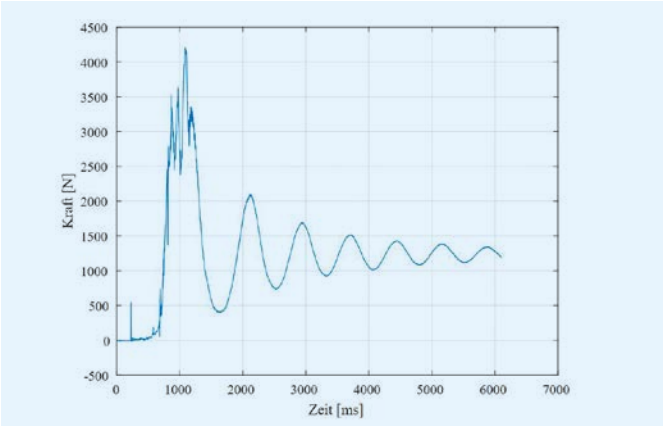


Bild: © Werner Portugall

Abb. 4: Kraft-Zeit-Verlauf im Höhensicherungsgerät

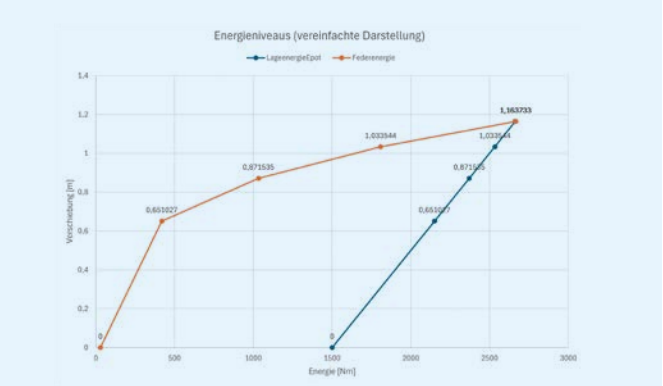


Bild: © Werner Portugall

Abb. 5: Die Belastung im Rechenmodell wird so lange wiederholend gesteigert, bis das Gleichgewicht von äußerer und innerer Energie erreicht ist. Bei einer vertikalen Verschiebung der Lifeline von 1,16 m ist das Gleichgewicht erreicht.

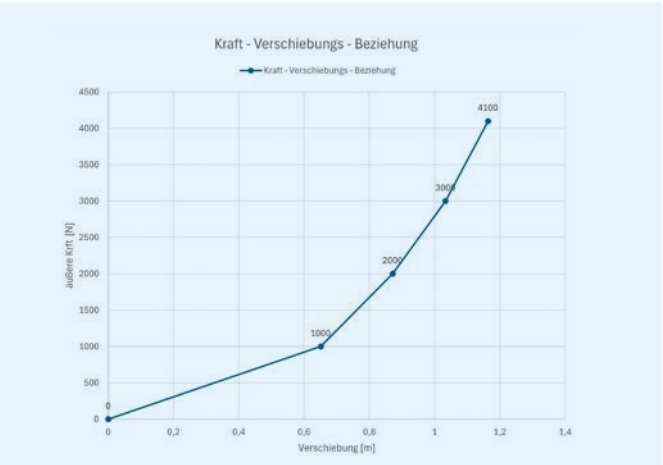


Bild: © Werner Portugall

Abb. 6: Kraft-Verschiebungsbeziehung der Lifeline entsprechend der Belastung

Ein entscheidender Vorteil dieser Vorgehensweise liegt in der Möglichkeit, unterschiedliche Lastfälle zu untersuchen, ohne den physikalischen Aufbau verändern zu müssen. Während System und Materialkennwerte konstant bleiben, kann die Belastung gezielt variiert werden.

Energie als Schlüssel zum Verständnis

Das Rechenmodell basiert auf einem grundlegenden physikalischen Prinzip: dem Energieerhaltungssatz. Dieser besagt, dass die Summe aus potenzieller Energie, kinetischer Energie und gespeicherter Verformungsenergie im System konstant bleibt, vorausgesetzt, Energieverluste, die z. B. reibungs- und temperaturbedingt sind sowie durch plastische Verformungen entstehen, werden vernachlässigt.

Im konkreten Fall wird ein Prüfgewicht aus 1,5 m Höhe fallen gelassen. Zu Beginn liegt die gesamte Energie als potenzielle Energie vor. Während des Falls wandelt sie sich in kinetische Energie um. Sobald das Höhensicherungsgerät eingreift, wird diese Bewegungsenergie durch Verformung in Federenergie überführt. Dieser Energiefluss von Lageenergie über Bewegungsenergie hin zur gespeicherten Verformungsenergie bildet den Kern der Analyse. Ziel ist es, einen Gleichgewichtszustand zu finden, in dem die äußere Energie der inneren Energie des Systems entspricht. Hierzu wird die Belastung im Rechenmodell so lange iterativ gesteigert, bis das Gleichgewicht der Energien erreicht ist. Abb. 5 zeigt diesen Vorgang. Gleichgewicht ist bei einer vertikalen Verschiebung der Lifeline von 1,16 m erreicht. Abb. 6 zeigt die Kraft-Verschiebungsbeziehung der Lifeline. Die 4,1 kN werden über das Höhensicherungsgerät in die Lifeline eingeleitet und stimmen ziemlich exakt mit dem Ergebnis aus dem Großversuch (Abb. 4) überein.

Aufteilung der Energie im System

Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Frage, wie sich die Energie innerhalb des Systems verteilt. Das Modell zerlegt die Konstruktion in einzelne Komponenten, für die jeweils die gespeicherte Energie berechnet wird. Dabei zeigt sich, dass der Großteil der Energie in den beiden Seilabschnitten gespeichert wird, während der Systemfalldämpfer ebenfalls einen signifikanten Beitrag leistet. Das Höhensicherungsgerät hingegen nimmt nur einen vergleichsweise kleinen Anteil auf. Diese Aufteilung verdeutlicht, dass die elastische Nachgiebigkeit des Seils eine zentrale Rolle für die Energieaufnahme spielt – ein Ergebnis, das bereits im Großversuch beobachtet wurde.

Dynamik des Sturzvorgangs

Die Auswertung zeigt zudem anschaulich den zeitlichen Ablauf des Sturzvorgangs. Zu Beginn dominiert die potenzielle Energie, die mit zunehmender Fallhöhe abnimmt. Gleichzeitig steigt die kinetische Energie an, bis sie kurz vor dem Eingreifen des Sicherungssystems ihr Maximum erreicht. Anschließend wird diese Energie in Form von Verformungsarbeit im System gespeichert. Das Ende des Sturzvorgangs ist durch die maximale Verschiebung des Systems gekennzeichnet.

Fazit

Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass numerische Modelle ein leistungsfähiges Werkzeug zur Analyse komplexer Lifeline-Systeme darstellen. Die enge Übereinstimmung zwischen Simulation und Experiment bestätigt die Validität des gewählten Ansatzes. Insbesondere der Energieansatz erweist sich als geeignet, um den Sturzvorgang physikalisch zu beschreiben und die Verformungen im System vorherzusagen. Gleichzeitig macht die Untersuchung deutlich, wie entscheidend das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten ist.

Für die Praxis bedeutet dies: Mithilfe solcher Modelle können Lifeline-Systeme nicht nur besser verstanden, sondern auch gezielt optimiert werden.[1]

Werner Portugall
BG BAU Prävention

Das temporäre Lifeline-System mit Höhensicherungsgerät und Auffanggurt wird als Arbeitsschutzprämie von der BG BAU gefördert. Mehr Informationen unter: ***www.bgbau.de/praemien***

1 Erstveröffentlichung des Beitrags in Sicherheitsingenieur 7–8/2026

Persönliche Schutzausrüstung am Bau: funktionsfähig und passgenau

Das DGUV Fachgespräch PSA greift aktuelle Entwicklungen rund um persönliche Schutzausrüstungen auf. Beim 3. Fachgespräch in Dresden stellten Fachleute der BG BAU u. a. zwei Themen vor, die für die Sicherheit am Bau und darüber hinaus wichtig sind: Alterung von Warnkleidung und angepasste Schutzhandschuhe.

➔ Auf Baustellen gehört persönliche Schutzausrüstung (PSA) zum Arbeitsalltag. Warnkleidung macht Beschäftigte zwischen Lkw, Radladern und Baggern sichtbar. Schutzhandschuhe schützen die Hände beim Mauern, Schalen und Bewehren. Damit PSA wirkt, muss sie über die gesamte Nutzungsdauer funktionieren und zu der Person passen, die sie trägt.

Diese und vergleichbare Themen standen auf der Tagesordnung des 3. DGUV Fachgesprächs PSA, zu dem der Fachbereich Persönliche Schutzausrüstungen am 8. und 9. September 2026 nach Dresden eingeladen hatte. Zwei Vorträge der BG BAU sind im Folgenden aufgegriffen: „Wie schnell altert Warnkleidung durch Gebrauch, Sonne und Wäsche?“ und „Wie lassen sich Beschäftigte mit versehrten Händen so mit Schutzhandschuhen versorgen, dass sie an ihren Arbeitsplatz auf der Baustelle zurückkehren können?“

Wenn Warnkleidung verblasst: Zwischenergebnisse zur Alterung

Warnkleidung schützt Beschäftigte, die im Bereich bewegter Fahrzeuge und Maschinen arbeiten. Die Schutzwirkung beruht auf der frühzeitigen visuellen Wahrnehmbarkeit der tragenden Person, zum einen durch die fluoreszierenden Hintergrundfarben und zum anderen durch die Reflexstreifen. Fluoreszenz wirkt dabei vor allem bei Tag, Reflexion vor allem in der Dämmerung und bei Nacht. Das Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) und das Sachgebiet Schutzkleidung des Fachbereichs Persönliche Schutzausrüstungen (FB PSA) untersuchen in einem gemeinsamen Forschungsvorhaben, ob und in welchem Maß die Warnwirkung über die gesamte Nutzungsdauer erhalten bleibt.

Anforderungen und Auswahl

Die Anforderungen an hochsichtbare Warnkleidung legt die DIN EN ISO 20471 fest. Welche Warnkleidungsklasse (Klasse 1 bis 3) am Arbeitsplatz erforderlich ist, ergibt sich aus der Gefährdungsbeurteilung. Maßgeblich sind vor allem Verkehrsbedingungen, Geschwindigkeiten und Sichtverhältnisse. Reicht die Baustelle in den öffentlichen Straßenraum, etwa bei der Baustelleneinrichtung oder bei Anlieferungen, gelten zusätzlich die verkehrsrechtlichen Vorgaben, unter anderem die RSA 21. Zusätzliche Anforderungen an die Farbauswahl kann es zur Unterscheidung von Aufsichtführenden geben, die dann in fluoreszierendem Gelb gekleidet sind. Hinweise zu Auswahl, Benutzung und Pflege enthält die DGUV Information 212-016 „Warnkleidung“.

Wie Warnkleidung altert

Fluoreszierende Farbstoffe absorbieren energiereiche Strahlung aus dem Sonnenlicht und wandeln Anteile davon in sichtbares Licht um. Deshalb leuchtet Warnkleidung bei Tag so auffällig hell. Altert Warnkleidung, verblasst die Hintergrundfarbe, denn UV-Strahlung verändert die Farbstoffe nach und nach und schwächt ihre Leuchtwirkung. Reflexstreifen werfen das Licht von Scheinwerfern zur Lichtquelle zurück und machen die Person bei Dunkelheit sichtbar. Ihre Wirkung leidet unter Abrieb, Verschmutzung und Maschinenwäsche.



Alle Bilder: © Janine Kupfernagel – BG BAU

Abb. 1 und 2: Warnshirt im Neuzustand (oben) und durch Sonneneinstrahlung ausgeblichen (unten). Der Farbverlust ist auch unter Straßenbeleuchtung deutlich zu erkennen.

Bewitterung auf dem Dach des IFA

In der ersten Versuchsreihe wurden ab April 2025 Kleidungsstücke auf dem Dach des IFA im Freien bewittert. Die Auslage erfolgte in einem Neigungswinkel von 45 Grad, um die wechselnden Einfallsrichtungen im Sonnenlauf nachzubilden. Bereits nach zwei Monaten waren die fluoreszierenden

Farben so stark verblasst, dass die Veränderung auch ohne Messung erkennbar war. Nach einer vergleichsweisen Tragdauer von 24 Wochen bei 8 Stunden je Arbeitstag wurde der Versuch abgebrochen, weil die Farbwirkung praktisch verloren war. Auf die tatsächliche Gebrauchsdauer auf der Baustelle lässt sich das nicht übertragen, weil die Proben intensiver und nahezu ununterbrochen bewittert wurden.

Farbe und Festigkeit lassen nach

Aus der ersten Versuchsreihe ging hervor, dass orange-rote Materialien messbar in Richtung Weiß verblassten. Einzelne Proben lagen schon nach einem Monat außerhalb des Farbbereichs, den die DIN EN ISO 20471 zulässt. Wie deutlich der Unterschied sichtbar wird, zeigt der Vergleich eines neuen und eines ausgeblichenen Warnshirts (Abb. 1 und 2). Auch mechanische Kennwerte der Gewebe wurden untersucht. Ihre Festigkeit nahm ab, sodass die Reißfestigkeit (Höchstzugkraft) einzelner Gewebe nach drei Monaten auf etwa die Hälfte gesunken war. Einige gestrickte Materialien erfüllten die Anforderungen an die Berstfestigkeit nicht mehr. Als zusätzliche Schwachstelle erwiesen sich UV-empfindliche Nähfäden.

Auswirkung von maschinellem Waschen und Trocknen

Verschmutzungen können fluoreszierende Flächen und Reflexstreifen verdecken. Warnkleidung muss deshalb regelmäßig gewaschen werden. Welche Folgen das hat, wurde mit einem regelmäßigen Wasch- und Trockenprogramm untersucht. Das Waschen ließ die Kleidung etwa doppelt so schnell verblassen. Noch stärker betroffen waren die Reflexstreifen. Sie hielten der mechanischen Belastung im Trockner nicht dauerhaft stand.

Bewitterung im Winter und unter realitätsnahen Bedingungen

Auf die erste Versuchsreihe folgte eine zweite von Oktober 2025 bis März 2026, um den Verschleiß in den Wintermonaten zu ermitteln. Eine weitere Reihe von April bis September 2026 mit definierter Bewitterungszeit sollte die tatsächliche Nutzung besser abbilden. Für November 2026 ist noch ein Feldversuch mit 15 Teilnehmenden geplant, in dem untersucht wird, wie unterschiedlich gealterte Warnkleidung wahrgenommen wird. Das Projekt soll im Frühjahr 2027 abgeschlossen werden. Die Ergebnisse sollen die Beratung zur Gebrauchsdauer verbessern und Anregungen für Hersteller und Normung liefern. Eine allgemeingültige Austauschfrist lässt sich aus den bisherigen Zwischenergebnissen nicht ableiten, da Warnkleidung in der Regel nicht durchgängig und unter unterschiedlichen Bedingungen getragen wird.

Erstes Fazit für die Praxis

Warnkleidung altert auch dann, wenn sie nicht getragen wird. Einfache Gebrauchsregeln helfen, sie zu schonen. Warnkleidung sollte nicht dort gelagert werden, wo sie der Sonne ausgesetzt ist, etwa im Fahrzeug. Beim Waschen ist das Verfahren anzuwenden, das der Hersteller in seiner Information angibt. Auf den elektrischen Wäschetrockner sollte verzichtet werden, sofern kein schonendes Trockenprogramm gewählt werden kann. Die zulässige Anzahl an Reinigungszyklen, die auf dem Etikett angegeben ist, ist einzuhalten. Wird Warnkleidung im Leasingverfahren eingesetzt, kann sie bei der Wäsche kontrolliert werden, und Kleidungsstücke, die nicht mehr ausreichend schützen, können ausgesondert werden. Andernfalls helfen vergleichende Sichtprüfungen zwischen neuen und alten Kleidungsstücken, Warnkleidung mit unzureichender Schutzwirkung zu erkennen und auszusondern.

Handschutz nach Maß: mit versehrten Händen zurück auf die Baustelle



Abb. 3: Individuell an die Handform angepasster Handschuh zum Schutz gegen mechanische Risiken (noch nicht als PSA zertifiziert)

Im Januar 2025 erreichte das Referat Baunahe Dienstleistungen und besondere Arbeitsschutzthemen der BG BAU eine scheinbar einfache Anfrage: Ein ehemaliger Schacht- und Kanalsanierer benötigte passende Handschuhe, da er seinen rechten Ringfinger infolge eines Unfalls verloren hatte. Auch nach einer Umschulung zum Kanalinspekteur brauchte er Schutzhandschuhe. Vergleichbare Fälle gibt es im Hochbau regelmäßig, etwa nach Unfällen an Kreissägen.

Den leeren Handschuhfinger kürzen und zunähen oder umlegen und mit Klebeband befestigen? Solche eigenmächtigen Veränderungen sind nicht zulässig. Denn sie können die Schutzwirkung beeinträchtigen, neue Gefahren schaffen und dazu führen, dass der Handschuh nicht mehr dem geprüften Baumuster entspricht. Auch eine leere Fingerstulpe kann beim Greifen abstehen, an Gegenständen hängen bleiben und das sichere Halten von Werkzeugen erschweren.



Abb. 4: Muster verschiedener individuell angepasster Handschuhe

Rund 500 Unfälle – weitreichende Folgen

Laut Unfallstatistik der BG BAU wurden zwischen 2021 und 2025 jährlich durchschnittlich rund 500 meldepflichtige und nicht meldepflichtige Arbeits- und Wegeunfälle mit Fingeramputationen erfasst. Eine Amputation verändert die Funktion der Hand und kann lebenslange Beschwerden hinterlassen. Sie zeigen sich etwa durch Druck- und Kälteempfindlichkeit, Taubheitsgefühle oder Phantomschmerzen.

Wo Hände besonders gefährdet sind

Schnitt-, Einzugs-, Quetsch- und Scherstellen gefährden Hände insbesondere an Sägen und Hobelmaschinen, Bohrgestängen und Riemenantrieben sowie beim Bewegen schwerer Lasten. Fehlende Schutzeinrichtungen und Eingriffe in den Gefahrenbereich, etwa bei Reinigung oder Störungsbeseitigung, begünstigen schwere Verletzungen.

Passform allein genügt nicht

Bereits 2013 erprobte die BG BAU angepasste Lederhandschuhe. Ein früherer Beratungsfall betraf einen Beschäftigten, der bei einem Unfall zwei Finger verloren hatte. Nach seiner Rückkehr an den Arbeitsplatz waren Schnitt- und Stichschutz weiterhin nötig. Zur Anpassung erfolgten Näharbeiten und Trageversuche. Doch zusätzliche Nähte können die geprüften Eigenschaften verändern. Eine Nachprüfung war deshalb nötig, ein hinterlegtes Baumuster sollte die Nachversorgung sichern. Für den Umgang mit Chemikalien stand im damaligen Fall keine angepasste Lösung zur Verfügung.

Normative Anforderungen an die Anpassung

Die PSA-Benutzungsverordnung konkretisiert das Arbeitsschutzgesetz: PSA muss individuell passen, für die Arbeitsplatzbedingungen geeignet sein und den ergonomischen sowie gesundheitlichen Erfordernissen entsprechen, ohne selbst eine größere Gefährdung zu verursachen (§ 2 Abs. 1 und 2 PSA-BV).

Für Herstellung und Konformitätsbewertung gilt die Verordnung (EU) 2016/425. Sie verlangt für maßgefertigte Einzelstücke wie für individuell angepasste Serienprodukte Herstellungsanweisungen bzw. Maßnahmen, die sicherstellen, dass jedes Exemplar dem zugelassenen Grundmodell oder Baumuster entspricht.

Vor oder nach der Beschichtung

Im Projekt werden zwei herstellerseitige Anpassungsansätze betrachtet. Entweder wird ein fertig beschichteter Handschuh durch Schneiden und Nähen angepasst. Oder die Vorbereitung erfolgt vor dem regulären Prozess: Der Baumwoll-Innenhandschuh, der Liner, wird passend abgenäht. Parallel wird eine dazu passende Tauchform angepasst. Der Liner wird auf diese Form gezogen und durchläuft anschließend den normalen Prozess einschließlich Beschichtung. Grundlage sind Fotos, Handumriss, genaue Maße und die benötigte Schutzleistung.

Ein Beispiel zeigt Abb. 3: Der für den Schutz gegen mechanische Risiken vorgesehene Handschuh wurde im Werk eines namhaften Herstellers individuell an die Handform

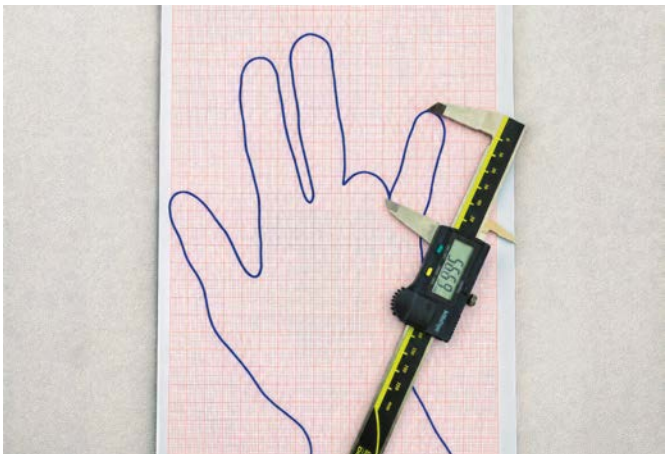


Abb. 5: Handumriss und Maße als Grundlage der Anpassung

angepasst. Nach Angaben aus der Projektarbeit entsprechen Materialien und reguläre Fertigungsschritte denen des zertifizierten Standardmodells. Ein bei Bedarf darunter getragener Silikonüberzug soll den Fingerstumpf polstern und Druck sowie Stöße abmildern. Die gezeigte Ausführung ist noch nicht als PSA zertifiziert. Auch bei Chemikalienschutzhandschuhen sind individuelle Anpassungen möglich.

Perspektive 2026: geprüfte Varianten

Nach aktuellem Projektstand arbeitet ein Hersteller an der Zertifizierung individuell angepasster Schutzhandschuhe. Ziel ist, einen definierten Variantenbereich einschließlich der zugehörigen Herstellungsanweisungen abzudecken, möglichst auf Basis eines zugelassenen Grundmodells. Anpassungsumfang, erforderliche Prüfungen und die Übertragbarkeit vorhandener Ergebnisse sind noch zu klären.

Für Berufsgenossenschaften und Unfallkassen könnte ein erfolgreicher Abschluss einen planbareren Versorgungsweg eröffnen. Dokumentierte Maße und Herstellungsanweisungen könnten Beschaffung und Nachbestellungen über viele Berufsjahre erleichtern. Gefährdungsbeurteilung und individuelle Eignungsprüfung bleiben weiterhin unverzichtbar.

Fazit für die Praxis

Angepasste Handschuhe ersetzen weder Maschinenschutz noch sichere Arbeitsverfahren. An Kreissägen und an Maschinen, bei denen Handschuhe von bewegten Teilen erfasst werden können, dürfen keine Handschuhe getragen werden. Für geeignete Tätigkeiten nach dem Unfall gilt jedoch: Bleibt Handschutz erforderlich, darf diese Tätigkeit ohne geeignete Handschuhe nicht ausgeübt werden. Betrieb, Reha-Management, Prävention und Hersteller müssen deshalb zusammenarbeiten. Ein passender Handschuh macht die Verletzung nicht ungeschehen. Er kann aber eine entscheidende Hürde auf dem Weg zurück in den Beruf beseitigen.

Dr. Claudia Waldinger (Fachbeitrag Warnkleidung)
Dr.-Ing. Janine Kupfernagel (Fachbeitrag Schutzhandschuhe)
Referat Baunahe Dienstleistungen und
besondere Arbeitsschutzthemen
BG BAU Prävention



Bild: © Bärbel Rechenbach

Der Rohbau mit 80 gebrauchten Platten steht.

Vom Abrissobjekt zum neuen Bauteil

Neues Sportlerheim aus alten WBS-70-Platten

Das Forschungsprojekt „ReUse HUB“ in Kolkwitz bei Cottbus zeigt, wie aus gebrauchten Betonfertigteilen ein Neubau entsteht. Dabei liegt der Fokus nicht nur auf Ressourcenschonung und CO_2-Einsparung. Es geht auch um die Frage, welche technischen, logistischen und wirtschaftlichen Voraussetzungen dafür erfüllt sein müssen.

→ Platte hin, Platte her. Seit Jahrzehnten streiten sich Experten über Vor- und Nachteile typisierter Plattenbauten, obwohl diese industrielle Bauweise nicht neu ist. Schon vor genau 100 Jahren entstand in Berlin-Friedrichsfelde eine Siedlung mit – auf der Baustelle – vorgefertigten Bauteilen. Zu DDR-Zeiten erlebte die Platte Hochkonjunktur. Riesige Großsiedlungen entstanden und linderten die Wohnungsnot. Viele Gebäude allerdings fielen nach der Wende der Abrissbirne zum Opfer und wurden zu Bauschutt geschreddert. Angesichts dessen, dass Beton weltweit einer der meistverwendeten Baustoffe ist und immer teurer wird, besteht großer Handlungsbedarf. Allein die Zementproduktion verursacht rund fünf bis acht Prozent der weltweiten CO_2-Emissionen. Daher gewinnt die Wiederverwendung vorhandener Bauteile immens an Bedeutung. Was mit gebrauchten Betonplatten möglich ist, wird derzeit im europäischen Forschungsprojekt „Horizon 2020 – ReCreate“ untersucht.

Projekt „Horizon 2020 – ReCreate“

Neben Deutschland, das hier im Rahmen des Forschungsprojekts „ReUse HUB“ mitarbeitet, beteiligen sich u. a. Finnland, Schweden und die Niederlande an dem Projekt. Schwerpunkte des Projekts sind die Entwicklung neuer Verfahren für den zerstörungsarmen Rückbau von Betonfertigteilen, die Entwicklung von Prüfmethoden, welche die Qualität und Sicherheit wiederverwendeter Bauteile nachweisen, der Einsatz digitaler Werkzeuge wie BIM, RFID und digitaler Materialdatenbanken zur Nachverfolgung und Dokumentation der Bauteile sowie die Untersuchung wirtschaftlicher Geschäftsmodelle für die Wiederverwendung. Darüber hinaus werden rechtliche, technische und gesellschaftliche Hürden analysiert sowie Handlungsempfehlungen für Politik und Praxis entwickelt.

Recycling zur Reduzierung der CO_2-Emissionen

Gemeinsames Ziel ist es, „graue Energie“ einzusparen und vorhandene Ressourcen zu nutzen.

Etwa 97 % der CO_2-Emissionen könnten im Vergleich zu einer Neuproduktion gemindert werden, prognostiziert das Forscherteam der Brandenburgischen Technischen Universität (BTU) Cottbus-Senftenberg unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. Angelika Mettke. Sie beschäftigt sich seit drei Jahrzehnten intensiv mit dem Arbeitsgebiet Recycling in der Baubranche.

Pilotprojekt in Kolkwitz

Gemeinsam mit dem Ingenieurbüro Peter Jähne aus Cottbus und der ausführenden Ecosoil Ost GmbH aus Senftenberg setzt Angelika Mettke momentan eine neue Lösung mit 80 gebrauchten Platten der DDR-Typenbauweise „WBS 70“ in der Praxis um. Die stammen aus einem „Spendergebäude“ in Großräschen und werden auf dem Sportgelände der Gemeinde Kolkwitz zu einem neuen zweigeschossigen Mehrzweckgebäude montiert. In Großräschen wurde vorab ein Sechsgeschosser bis auf zwei Etagen rückgebaut, in denen jetzt sieben moderne Einraumwohnungen, 19 Zweiraum- und drei Dreiraumwohnungen mit neuen Grundrissen Platz finden.



Visualisierung: © Ingenieurbüro Peter Jähne, Cottbus

So soll das neue Mehrzweckgebäude in Kolkwitz – das erste Praxisobjekt im europäischen Forschungsprogramm „Horizon 2020 – ReCreate“ – später aussehen.

Erfahrungen mit „WBS 70“ von Vorteil

Wiederverwendung beginnt bereits bei der Demontage, weiß Bauleiter Bernd Mathen und erklärt, worauf es vor allem ankommt: „Wir demontieren seit 2001 diesen Plattentyp und wissen genau, was zu beachten ist, um Gefahren auszuschließen. Unsere Devise ist: Eine Platte wird freigelegt statt losgerissen. Dafür braucht es Wissen über entsprechende Zugkräfte – eine Platte wiegt bis zu 6 t und ist bis zu 6 m lang – sowie Kenntnisse über Anschlag- oder Verschweißpunkte, tragfähige Ösen und ein gutes Auge für eventuelle Schäden am Material.“

Um Probleme bzw. Gefahren für die Beschäftigten bei der Demontage zu vermeiden, sollen alle relevanten Angaben in einer Demontageanweisung (Abbruchanweisung) festgehalten werden.

Sicherheit bei der Demontage

Die Demontageanweisung (Abbruchanweisung) muss u. a. folgende Angaben enthalten:

- konstruktive Besonderheiten,
- gewähltes Demontageverfahren,
- Gewicht der zu demontierenden Bauteile bzw. Anlagenteile,
- Lage der Anschlagpunkte,
- Festlegung der Hebezeuge,
- Standsicherheit der Teile während der einzelnen Demontagezustände,
- Art, Umfang und Reihenfolge der Demontagearbeiten,
- Art und Anzahl der einzusetzenden Geräte und Maschinen,
- Arbeitsplätze und Zugänge,
- Hilfskonstruktionen, erforderliche Gerüste und Aufstiege,
- Schutz der Beschäftigten gegen Absturz,
- Schutzmaßnahmen gegen auftretende Gefahrstoffe.

Auf eine schriftliche Demontageanweisung kann nur verzichtet werden, wenn besondere sicherheitstechnische Angaben nicht erforderlich sind.

Freilegen und Abstapeln der Platten

Jede Platte wurde entsprechend Demontageanweisung vor dem Ausbau gründlich kontrolliert und anschließend mithilfe einer Montagehalterung gesichert. Erst dann begann das Freisägen oder -stemmen der Fugen. Mithilfe eines 90-t-Krans ließ sich dann das Betonteil sicher entfernen. „Nichts durfte dabei beim Kranschwenk von der Platte abfallen“, betont der Bauleiter. Besondere Vorschriften gelten auch beim Abstapeln, berichtet er weiter. Deckenplatten und Wände werden entsprechend der Transporttechnologie ehemaliger Wohnungsbaukombinate transportiert und gelagert. Das gilt für Zwischenlager sowie für die neue Baustelle. Bernd Mathen kann sich bei all dem auf das spezielle Know-how seiner Mitarbeiter verlassen. „Meine Leute wissen genau, wie sich die Platte vom ‚Typ WBS 70‘ zusammensetzt.“ Das sei ein entscheidender Vorteil gegenüber Mitbewerbern und während der Montage in Kolkwitz. Denn Pläne oder



Bild: © Stadt Großräschen

Teilrückgebautes „Spendergebäude“ in Großräschen



Bild: © Peter Jähne

Montage der ausgebauten Platten



Bild: © Peter Jähne

Fachgerechte Zwischenlagerung der Betonteile, die entsprechend der Montageabfolge „abgerufen“ werden können.

Typenkataloge fehlten, um einstige Nummerierungen zu nutzen. Er selbst hat sich über die 25 Jahre, in denen er bei Ecosoil arbeitet, ein eigenes Archiv dazu angelegt, auf das er bei Bedarf zurückgreift. „Die Platten wurden damals zwar für ein standardisiertes Baukastensystem hergestellt. Dennoch ist keine wie die andere. Um Toleranzen im Montageraster ausgleichen zu können, haben wir eng mit dem Planer zusammengearbeitet. Der wiederum hat seine eigenen Erfahrungen gemacht.“

Wirtschaftlichkeit muss auch hier stimmen

Peter Jähne nimmt mit seinem Ingenieurbüro seit Jahren erfolgreich statische Bewertungen für den Wiedereinsatz gebrauchter Betonbauteile vor und hat dazu innovative Konzepte entwickelt. Beim Projekt Kolkwitz traf er allerdings auf besonders viel Bürokratie seitens der Brandenburger Zulassungsbehörde.

Herausforderung „Normerfüllung“

Es ergibt kaum Sinn, meint er, wenn von einer DDR-Platte der Eurocode 2 (DIN EN 1992) abverlangt wird, eine Norm, die es damals noch gar nicht gab. Betonstähle wurden deshalb im Cottbusser Materialprüfungslabor noch einmal aufwendig getestet. „Wir mussten unendliche Listen aufstellen, was die Planungen verlängerte und die Kosten verteuerte. Weniger Bürokratie wäre sinnvoll“, bekräftigt er.

Alte und neue Kriterien nicht 1:1 übertragbar

Aus „Alt mach Neu“ unterliegt seinen eigenen Kriterien. Vor allem, wenn man dabei Neues probieren möchte. In Kolkwitz bot sich beispielsweise an, die Deckenplatten aus dem Mittelgang des „Spendergebäudes“ für eine Überdachung im Eingangsbereich zu nutzen. Dabei wurde vernachlässigt,



Bild: © Peter Jähne

Rahmenteil des Mittelgangs aus dem „Spendergebäude“

dass Außenbauteile einer höheren Bewitterung standhalten müssen. Deshalb bedurfte der Bereich eines zusätzlichen Putzes.

Maße und Lage von „Spenderteilen“

Noch eine weitere Erfahrung nennt der Planer. Das ursprüngliche Plattenraster sollte im Neubau unbedingt eingehalten werden. Obwohl typisiert hergestellt, weichen die Plattenmaße, wenn auch nur geringfügig, voneinander ab. Jedes Teil muss vor der Montage genau abgemessen werden. Zudem sei es wirtschaftlicher, wenn sich „Spendergebäude“ im Umkreis der neuen Baustelle befinden, um angesichts der hohen Benzinpreise Transportkosten zu sparen.

Bei so einem anspruchsvollen Forschungsobjekt, hebt Peter Jähne hervor, zahle sich aus, dass kompetente Industriepartner, die mit den alten Platten umgehen können – wie z. B. Ecosoil – rechtzeitig mit einbezogen werden.

Baufortschritt für den europäischen Wissenstransfer

Nachdem nun der Rohbau steht, kann auch der Innenausbau beginnen. Die Fassade erhält eine Wärmedämmung und wird abschließend verputzt. In diesem Jahr soll das Mehrzweckgebäude fertig sein. Dann werden alle gesammelten Erfahrungen zusammengetragen, analysiert und in einen noch breiteren europäischen Wissenstransfer als bisher fließen, insbesondere nach Estland, Lettland, Litauen, Polen, Tschechien, Rumänien, Kroatien und Bulgarien. In diesen Ländern existiert bereits eine digitale Bestandsaufnahme und der Bedarf an Praxisprojekten ist riesig. Jedoch ist die Umsetzung nach wie vor eine Frage der Finanzen. In Kolkwitz wurde der Rohbau des Pilotprojektes aus dem europäischen Fördertopf finanziert. Für den Innenausbau und die Ausstattung profitiert die Gemeinde vom „Strukturstärkungsgesetz Kohleregionen“ und erhielt 521.000 € als Zuschuss.

Bärbel Rechenbach
Freie Baufachjournalistin



Bild: © Stadt Großräschen

Prof. Angelika Mettke (1. Reihe, l.) und Peter Jähne (3. v. l.) mit Vertretern der KWG mbH Lausitzer Seenland (Mitte Tobias Dorn, Geschäftsführer)



Bild: © Fräsdienst-Service E. Feind GmbH

Komfortables Kopfsteinpflaster dank innovativer Schleiftechnik

Precision Grinding auf Pflastersteinstraßen in Berlin und Brandenburg

In vielen Kommunen erschwert unebenes Natursteinpflaster – meist in Nebenstraßen – das Radfahren, obwohl diese Straßen aufgrund ihres geringen Verkehrsaufkommens eigentlich gut für den Radverkehr geeignet wären und die Hauptstraßen entlasten würden. Im NUDAFA-Reallabor, das an der TH Wildau angesiedelt ist, wurden im Rahmen der Projektlaufzeit (01/2021 bis 09/2025) verschiedene Methoden untersucht, um Natursteinpflasterstraßen besser befahrbar zu machen. Eine davon ist das Abschleifen bestehender Pflasterstein-Oberflächen mittels „Precision Grinding“. Dieses Verfahren wurde schon in einigen Straßen in Berlin-Brandenburg eingesetzt.

→ NUDAFA steht für „Nutzerdaten-gestützte Planung eines integrierten Fahrradverkehrsnetzes“ und ist ein inzwischen abgeschlossenes Forschungsprojekt der Technischen Hochschule (TH) Wildau. Das Labor hat in den vergangenen Jahren erarbeitet, wie Kommunen gemeindeübergreifend und kostengünstig Infrastruktur für den Radverkehr verbessern können. Im Teilprojekt „Komfortables Kopfsteinpflaster“ wurden Ansätze erprobt, wie Großkopfsteinpflaster besser befahrbar wird. Neben Verfahren mit wasserdurchlässigen Deckschichten sowie der vollständigen Fahrbahnsanierung mit Betonsteinpflaster wurde vor allem das Schleifen bestehender Pflasterstein-oberflächen getestet.

Abschleifen der Pflastersteine – Möglichkeiten und Grenzen des Verfahrens

Die Vorteile des Schleifverfahrens liegen vor allem im Erhalt der Versickerungsfähigkeit des Kopfsteinpflasters. Während Asphaltdecken in der Herstellung pro Quadratmeter zunächst günstiger erscheinen, machen begleitende Maßnahmen, wie der Einbau von Regenwasserkanälen oder Schächten, viele Projekte teuer und aufwendig. Gerade in kleinen Kommunen und in Nebenstraßen wird die Sanierung dann unwirtschaftlich. Beim Schleifen bleibt die natürliche Versickerungsfähigkeit des (unverfugten) Kopfsteinpflasters erhalten, was den Gesamtaufwand reduziert und die Maßnahme ggf. finanzierbar macht. Zudem

kann das Abschleifen kurzer Strecken mit Kopfsteinpflaster innerhalb weniger Tage erfolgen – ohne umfassende Baumaßnahmen oder lange Sperrzeiten. Kopfsteinpflasterstraßen gelten außerdem als ortsbildprägende Elemente und unterliegen deswegen teilweise sogar dem Denkmalschutz. Durch das gezielte Schleifen lässt sich die Funktionalität deutlich verbessern, ohne den historischen Charakter zu verändern. Letztlich profitiert auch der Kraftfahrzeugverkehr von einer leiseren und besser befahrbaren Oberfläche. Durch eine glatte Pflasteroberfläche wird der mechanische Einfluss geringer. Dadurch entsteht weniger „Aufschwingung“ im System und die Lärmbelastung für Anwohner reduziert sich. Grenzen hat das Verfahren trotzdem: Sehr unebenes Pflaster oder kleines Mosaikpflaster lässt sich nur schwer schleifen, oft sind manuelle Vorarbeiten nötig. Und da das Verfahren erst in der Erprobungs- bzw. Einführungsphase ist, sind die Kosten für die Anschaffung und den Betrieb der speziellen Maschinen auch noch relativ hoch – was sich dann auch in den Kosten niederschlägt. Ein Unternehmen aus Lübben, die Fräsdienst-Service E. Feind GmbH, hat – zunächst als Partner des NUDAFA-Reallabors – in das entsprechende Equipment investiert und bietet das Precision Grinding mit Maschinen von Wirtgen an.

Test in der Straße „Am Graben“ in Eichwalde

Basierend auf den Tests des NUDAFA-Reallabors in den Jahren 2020 und 2024 kam die neue Schleiftechnik u. a. in der Straße „Am Graben“ in Eichwalde im Juni 2025 zum Einsatz. Hier wurde nicht nur sehr unebenes Großsteinpflaster per Precision Grinding geschliffen, sondern auch erstmals eine Kombination aus 3D-Vermessung und digitaler Schleifsimulation eingesetzt.

Vorbereitung

Vor dem Schleifen wurde die Fahrbahn mit Lasertechnik präzise vermessen. Mit der daraus resultierenden 3D-Punktwolke konnten mithilfe einer digitalen Simulation Schleiftiefen berechnet und ein exaktes Bearbeitungsprofil für die Schleifmaschine erstellt werden. Diese im Zusammenhang mit Natursteinpflaster bislang neuartige Vorgehensweise ermöglichte eine vorausschauende Planung – etwa Rückschlüsse auf den Querschnitt der Straßenoberfläche, das Abflussverhalten von Regenwasser nach der Reprofilierung und die Lokalisation punktuell notwendiger Anhebungen. So ließ sich beispielsweise erkennen, welche Vertiefungen bei gegebener Schleiftiefe bleiben würden – und daher im Vorfeld manuell angehoben werden mussten, um unnötig tiefe Schleifarbeiten zu vermeiden. Vorhandene Schachtabdeckungen oder Kappen von Unterflurhydranten wurden gegen schleifbare Blindstopfen ausgetauscht.

Durchführung

Das „Precision Grinding“ wurde mit der speziell entwickelten Schleifmaschine von Wirtgen durchgeführt. Herzstück der Maschine ist eine schnelldrehende, mit 380 eng gesetzten Diamanttrennscheiben bestückte Welle, die in einem Wellenkasten unter der Maschine angebracht ist. Statt wie zuvor jeden Stein einzeln glattzuschneiden, schleift die große Walze das gesamte Pflaster von oben vertikal ab, sodass ein Rillenmuster auf den Steinen entsteht. Durch entsprechende Vermessungstechnologie konnte die Maschine das zuvor festgelegte Schleifprofil abfahren und sich Schritt für Schritt daran annähern. Da einzelne Steine über das digital errechnete Profil hinausstanden, erfolgte das Abschleifen durch eine Vielzahl von Überfahrten, wobei das digitale Modell als Referenz genutzt wurde. So konnte trotz der stark variierenden Steinlagen eine gleichmäßige Fahrbahn erzeugt werden. Während des Vorgangs wurde die Diamantwelle mit Wasser gekühlt und das Schleifgut über eine Absaugvorrichtung noch während des Schleifprozesses aufgenommen. Die Schleifschlemme wird zur weiteren Verarbeitung in Fahrmischer verlagert. Nach dem Grinding wird die Pflasterfläche mit Hochdruck gereinigt und mit Brechsand verfugt.



Bild: © Fräsdienst-Service E. Feind GmbH

Welle mit 380 eng gesetzten Diamanttrennscheiben



Bild: © Torsten Langer - BG BAU

Auswertung/Nachbereitung

In Eichwalde wurden 330 m Kopfsteinpflaster abgeschliffen. Beim Schleifen des Kopfsteinpflasters zeigte sich, dass gegenüber der vorab durchgeführten Simulation bereits eine geringere Schleiftiefe ausreichte, um das angestrebte Ergebnis zu erreichen. Dies begründet sich durch die Umwandlung der Punktwolke in eine Fläche mit der durchschnittlichen Oberflächenhöhe. Als Ziel- bzw. Sollvorgabe erleichterten das digitale Oberflächenprofil und die lasergestützte Maschinensteuerung dennoch – und gerade bei sehr unebenen Fahrbahnoberflächen – in erheblichem Maße die Steuerung der Maschine, wodurch ein hochwertiges Ergebnis erzielt werden konnte.



Bild: © Anke Templiner - BG BAU

Ein Mitgänger bedient das Tableau zur Einhaltung der Schleiftiefe.

Arbeitsschutz-Aspekte

Die beim Schleifen auftretenden Belastungen wie Lärm, Vibrationen und Staub sind durch die automatisierte Großfräse, den Wassereinsatz bzw. die Absaugungen sowie vor allem durch die kürzeren Bauzeiten – im Vergleich zu einem Neuaufbau – gut beherrschbar. Ein kompletter Neuaufbau erzeugt normalerweise ein deutlich breiteres und schwerwiegenderes Gefährdungsspektrum im Straßenbau, etwa durch Risiken, die mit Leitungs- und Baugrubenbau verbunden sind. Des Weiteren können beim Neuaufbau Asphalt-spezifische Belastungen (Bitumendämpfe, Aerosole, hohe Umgebungstemperaturen) auftreten und es kann zum Hautkontakt mit heißen Materialien kommen. Allerdings sind auch bei Einsatz des Precision Grinding im Straßenverkehr entsprechende Verkehrssicherungsmaßnahmen zu treffen, um Beschäftigte und am Straßenverkehr Beteiligte zu schützen, auch wenn die Sperrzeiten hier nicht so lange dauern wie bei einem Neuaufbau.

Und letztendlich sind auch Schutzmaßnahmen für Beschäftigte bei der Hochdruckreinigung nach dem Grinding zu treffen. Dazu zählt vor allem eine entsprechende PSA (Persönliche Schutzausrüstung), bestehend aus Schutzbrille, Schutzkleidung und -schuhen sowie ggf. Atemschutz.

Verkehrssicherung an Straßenbaustellen

Die Verkehrssicherung an Baustellen muss ausreichend Platz gewährleisten und Bauarbeiter vor dem vorbeifließenden Pkw- und Lkw-Verkehr sowie Verkehrsteilnehmer und Anwohner vor Gefahren durch Baugeschehen und Verkehr schützen. Die Baustellenabsicherung ist auf die jeweilige örtliche Verkehrssituation abzustimmen und sollte den Straßenverkehr nur möglichst gering behindern. Dafür wird gemäß den „Richtlinien für die verkehrsrechtliche Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen“ (RSA) für jede Arbeitsstelle ein detaillierter Verkehrszeichenplan erstellt, mit eventueller Sperrung der kompletten Fahrbahn oder geringerer Beschränkung für den fließenden Verkehr. Bei der Auswahl der Verkehrssicherungsmaßnahmen sind u. a. auch die Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR) zu beachten. Für Arbeitsstellen im öffentlichen Verkehrsbereich ist das die ASR A5.2 „Straßenbaustellen“. Hier sind u. a. deren Arbeitsraumbreiten (BM) entsprechend der auszuführenden Tätigkeit im Grenzbereich zum fließenden Verkehr und Sicherheitsabstände zum vorbeifahrenden Verkehr (SQ) bzw. zum ankommenden Verkehr (SL) zu berücksichtigen. Der Verkehrszeichenplan wird vom ausführenden Bauunternehmen, einem Verkehrssicherungsunternehmen oder einem spezialisierten Ingenieur-/Planungsbüro erstellt.

Vom Testprojekt zum Tagesgeschäft

Das Precision Grinding hat sich als ursprüngliches Teilprojekt des NUDAFA-Reallabors schon als festes Geschäftsfeld für Fräsunternehmen wie Fräsdienst E. Feind etabliert. Seit 2025 wurden Pflasterstein-Schleifprojekte in Rathenow, Brandenburg an der Havel und verschiedenen Berliner Bezirken umgesetzt. Mittlerweile ist das Unternehmen auch bundesweit tätig.

Projekt Dortusstraße Potsdam

Im Herbst 2026 wurde im Auftrag der Stadt Potsdam die Dortusstraße zwischen Hegelallee und Charlottenstraße geschliffen. Insgesamt wurden ca. 2.400 m² Kopfsteinpflaster, verteilt auf drei Abschnitte, in knapp drei Wochen per Precision Grinding bearbeitet. Während in einem Abschnitt die Schleifarbeiten durchgeführt wurden, fanden in einem anderen Abschnitt auf ca. 750 m² parallel Pflasterarbeiten statt, um grobe Unregelmäßigkeiten vorab auszugleichen. Auch wenn der Maschinenführer mithilfe von Kameras und Displays über den aktuellen Stand des Schleifvorgangs informiert war, kontrollierten Beschäftigte neben der Maschine den Schleifprozess. Obwohl die Maschine schon über eine neue, lärmgeminderte Absaugung verfügt, war die Lärmbelastung noch so hoch, dass Gehörschutz unabdingbar war. Für den Abschnitt, in dem die Schleifmaschine und der vorausfahrende Schlammwagen fuhren, wurde eine Vollsperrung eingerichtet. Mit ca. 3.000 l Wasser wurden beim Schleifvorgang die 380 Diamantscheiben gekühlt und das Schleifgut gebunden. Über Unterdruck wurde es an der Entstehungsstelle abgesaugt und in den davor fahrenden Schlammwagen gepumpt.

Anke Templiner
Redaktion BauPortal
Torsten Langer
BG BAU Prävention

Mehr Bilder und Informationen unter:
https://bauportal.bgbau.de/p-grinding

Unterdruckeinheit zum Absaugen und Abpumpen des wassergebundenen Schleifgutes



Bild: © Torsten Langer - BG BAU

Bestimmungsgemäße Verwendung im Spezialtiefbau

Beispiele aus dem Bereich Spundbohlen, Spundwände und Bohrschnecken

Bei der Herstellung von Arbeitsmitteln für den Spezialtiefbau ist laut Maschinenrichtlinie (ab 01/2027 Maschinenverordnung) eine Risikobeurteilung vorzunehmen, um die für die Maschine geltenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen zu ermitteln. Diese Ergebnisse fließen in die Konstruktion ein und definieren so auch die bestimmungsgemäße Verwendung und vorhersehbare Fehlbedienungen durch Verwender.

➔ Beschafft ein Bau- oder Spezialtiefbauunternehmen ein Arbeitsmittel (z. B. Vibrationsrüttler, Ankerbohrgerät, Brunnenbohrgerät) für die betrieblichen Tätigkeiten, ist ein Eingriff in die Konstruktion zunächst nicht vorgesehen. Das Arbeitsmittel wurde vom Hersteller unter Berücksichtigung der maßgeblichen Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen konstruiert und in den Verkehr gebracht (siehe Kasten).

Was muss bei der Konstruktion einer Maschine nach MaschRL (Maschinenrichtlinie) beachtet werden?

- Inhärent sichere (eigensichere) Konstruktion
- Technische Schutzmaßnahmen
- Benutzerinformation (an der Maschine, im Handbuch)

Wesentliche Veränderungen

Werden Änderungen, so diese wesentlich sind, vor Einsatz auf Baustellen durchgeführt, hat das Auswirkungen auf folgende Faktoren:

- Erfüllung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen
- Erstellung der technischen Unterlagen/Dokumentation
- Bereitstellung der erforderlichen Information – Bedienungsanleitung in Anwendersprache (Betreibersprache)
- Durchführung des Konformitätsbewertungsverfahrens Ausstellung der EG-Konformitätserklärung
- Anbringen der CE-Kennzeichnung (siehe MaschRL – Anhang I i. V. m. 9. ProdSV)

CE-Kennzeichnung

Mit der CE-Kennzeichnung und der Konformitätserklärung erklärt der Hersteller/Inverkehrbringer, dass das Produkt den geltenden Anforderungen wie z. B. der Maschinenrichtlinie genügt.

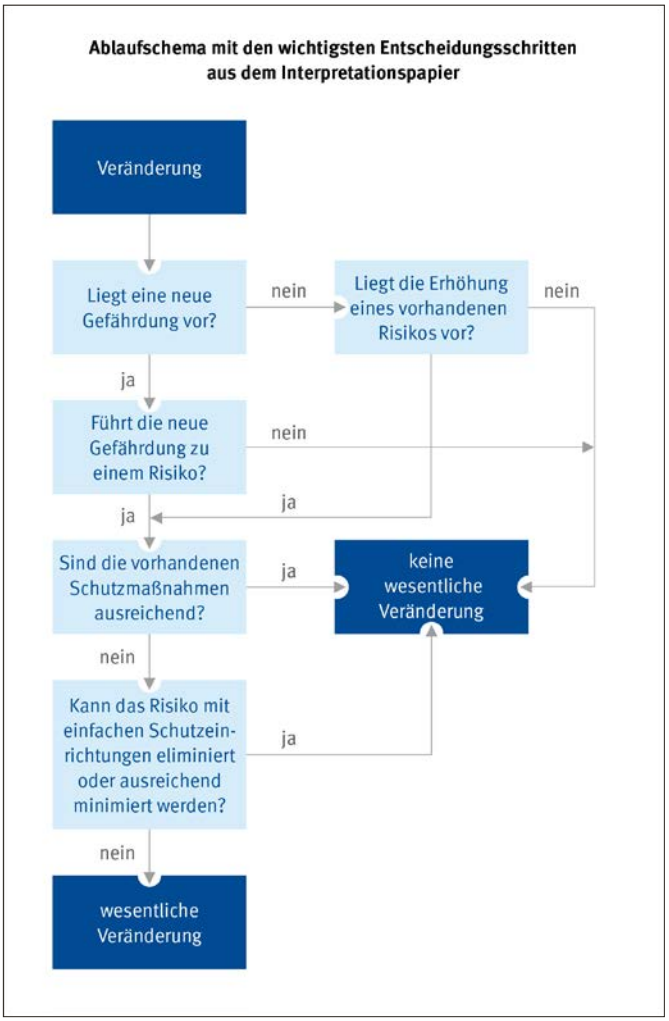


Bild: © DGUV Test | Information

Abb. 1: Prüfung, ob eine wesentliche Veränderung vorliegt

Noch bestimmungsgemäße Verwendung?

Dementsprechend wird der, der wesentlich verändert, schnell zum Hersteller. Die vorgesehene bestimmungsgemäße Verwendung unter den technischen Schutzmaßnahmen und der inhärenten Konstruktion muss in Frage gestellt werden.

Beispiele aus der Praxis

Anhand verschiedener Beispiele aus der Praxis wird gezeigt, wie eine wesentliche Veränderung an Maschinen bzw. Geräten und die hierdurch nicht mehr gewährleistete bestimmungsgemäße Verwendung durch das Fehlen „technischer Schutzmaßnahmen“ zur Gefahrenquelle wird.

Vibrationsrüttler zum Rütteln von Spundbohlen

Laut Maschinenrichtlinie (Punkt 1.3.3.) sollen Vibrationsrüttler so konstruiert sein, dass das Herabfallen oder das Herausschleudern von Gegenständen – also das ungewollte Abstürzen von Spundbohlen/Trägern, wenn diese in der Klemmzange vertikal hängen – vermieden wird. In den letzten Jahren hat es hierzu mehrere tödliche Arbeitsunfälle gegeben, da Bohlen abgestürzt sind und Beschäftigte getroffen haben.

Konstruktion laut Norm

Die Normserie für Geräte für Bohr- und Gründungsarbeiten DIN EN 16228 (demnächst DIN EN ISO 20770) konkretisiert diese Forderung: Auswechselbare Ausrüstungen mit einer Klemmzange zum Rammen von Spundbohlen oder Pfählen müssen mit einem Ankerpunkt ausgestattet sein, an dem eine Vorrichtung (z. B. ein Seil oder eine Kette) zur Sicherung der Spundbohlen oder Pfähle angebracht werden kann.

Gerät ohne normenkonforme Sicherung

In Abb. 2 ist ein angelieferter Vibrationsrüttler zu sehen. Dieser wird für freireitende Rammarbeiten (i. d. R. Seilbagger) von Spundbohlen genutzt. Die erforderlichen Aufnahmepunkte für eine normenkonforme Sicherung mittels Ketten oder Seilen sind bei diesem Gerät nicht mehr vorhanden. Würde der Verantwortliche einer Baustelle (also Betreiber) die Arbeiten mit fehlendem Anschlagpunkt zulassen, bedeutet dies wiederum die Zurverfügungstellung eines Arbeitsmittels, welches nicht mehr der Maschinenrichtlinie und der zugrunde liegenden Norm (DIN EN 16228) entspricht. Dieser Sachverhalt widerspricht zudem § 5 Abs. 3 der Betriebssicherheitsverordnung. Die Eignung eines Produktes für die Anwendung ergibt sich aus der Betriebsanleitung des Herstellers, der, wie beschrieben, die bestimmungsgemäße Verwendung festzulegen hat.

Sortiergreifer zum Transport von Spundbohlen

Ein weiteres Beispiel aus dem Spezialtiefbau zeigt, wie eine Abweichung von der bestimmungsgemäßen Verwendung zu Unfällen führen kann: Hier wurde ein Sortiergreifer zum Transport von Spundbohlen genutzt. Bei der Andienung der Spundbohle rutschte diese heraus und traf einen Beschäftigten.

Der Verwender eines Arbeitsmittels hat vor der Zurverfügungstellung des Arbeitsmittels Sortiergreifer in Europa die Aufgabe, festzustellen (siehe § 5 Betriebssicherheitsverordnung):

- ob das Arbeitsmittel an der Erdbaumaschine für die vorgesehene Tätigkeit Spundbohlentransport geeignet ist,
- den gegebenen Einsatzbedingungen und den vorhersehbaren Beanspruchungen angepasst ist und
- über die erforderlichen sicherheitsrelevanten Ausrüstungen verfügt.

Anders formuliert:

- Gibt die Betriebsanleitung des Herstellers an, dass der Transport von Spundbohlen oder langen Elementen zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört?
- Sind die Einsatzbedingungen räumlich so, dass ein Herausrutschen der Bohle weder Personen- noch Sachschaden erzeugt, da ausreichend Platz vorhanden ist?
- Hat der Greifer eine Sicherungsfunktion, die das ungewollte Herausrutschen der Bohlen verhindert?

Der bestimmungsgemäße Einsatz des Sortiergreifers muss somit verneint werden. Als eine auf dem Markt erhältliche Alternative wäre der sogenannte Spundbohlengreifer zu sehen.

Haken zur Kettenkürzung für den Spundbohlentransport

Ebenso zu hinterfragen ist der Einsatz von Haken zur Kettenkürzung für den Transport von Spundbohlen. Der Hersteller KWB schreibt z. B. zur bestimmungsgemäßen Verwendung: *„Diese Verkürzungshaken mit Gabel PK sind für den Einbau in KW-Anschlagketten vorgesehen und damit unter Beachtung dieser Betriebsanleitung sowie den jeweiligen nationalen Vorschriften zum Verkürzen eines Kettenstranges.“*

Keine Aussagen zur Nutzung als Lastaufnahmemittel

Aus den Angaben geht also nicht hervor, dass es sich hier um eine Art Anschlagmittel handelt. In der Maschinenrichtlinie ergibt sich aus Punkt 4.1.3: *„Wenn (...)*



Alle Bilder: © Volker Sinnhuber - BG BAU

Abb. 2: Vibrationsrüttler mit fehlenden Sicherheitsmöglichkeiten: Die erforderlichen Aufnahmepunkte für eine normenkonforme Sicherung mittels Ketten oder Seilen sind bei diesem Gerät nicht mehr vorhanden.



Abb. 3: Kettenverkürzungshaken: Wenn ein Kettenkürzungselement als Anschlagmittel genutzt wird, kann dies beim Anschlag an Hindernisse zum Lösen des Verkürzungshaken führen.



Abb. 4: Die Nutzung eines Sortiergreifers für den Spundbohlentransport ist nicht bestimmungsgemäß.



Abb. 5: Alle Bewegungen des Beschäftigten finden unterhalb eventuell fallender Anhaftungen statt.



Abb. 6: Die Reinigungsvorrichtung fährt beim Ziehen ohne Drehbewegung um die Schnecke herum und entfernt die Anhaftungen.

Lastaufnahmemittel in Verkehr gebracht oder erstmals in Betrieb genommen werden, muss der Hersteller oder sein Bevollmächtigter durch das Ergreifen geeigneter Maßnahmen oder durch bereits getroffene Maßnahmen dafür sorgen, dass die betriebsbereiten (...) Lastaufnahmemittel ihre vorgesehenen Funktionen sicher erfüllen können, und zwar unabhängig davon, ob sie hand- oder kraftbetrieben sind.“

Eine sichere Erfüllung der Funktion eines Kettenkürzungselements kann aber nicht gewährleistet werden, wenn es nicht bestimmungsgemäß (wie in Abb. 3 zu sehen), sondern als Anschlagmittel genutzt wird. Der Anschlag an Hindernisse kann dazu führen, dass sich die Verkürzungshaken lösen.

Die Betriebssicherheitsverordnung – als Vorschrift für den Anwender von Arbeitsmitteln – verweist abschließend darauf, dass der *„Arbeitgeber Maßnahmen zu treffen hat, die verhindern, dass Lasten sich ungewollt gefährlich verlagern, herabstürzen oder unbeabsichtigt ausgehakt werden.“*[1] Damit ist der Sachverhalt eindeutig. Die Verantwortlichen haben Arbeitsmittel zur Verfügung zu stellen, die laut Hersteller für den vorgesehenen Einsatz produziert und geeignet sind.

Bohranlage mit Teilverdrängerschnecke/Endlosschnecke

Ein abschließendes Beispiel zeigt, wie Vorgaben von Normen entweder nicht beachtet oder aber durch eigene Maßnahmen torpediert werden – z. B., wenn bei einer Bohranlage mit einer Teilverdrängerschnecke die Reinigungsvorrichtung nicht (wie in DIN EN 16228 vorgeschrieben) montiert ist.

Gefahren durch fehlende Reinigungsvorrichtung

Das Problem bei Teilverdrängerpfählen besteht darin, dass die Endlosschnecke nicht aus dem Boden gedreht, sondern statisch ohne Drehung herausgezogen werden soll. Dabei bleiben Bodenanhaftungen auf den Wendeln haften. Ohne Reinigungsvorrichtung – herkömmliche Besen oder eine Art Spachtel funktionieren nicht – können die Anhaftungen später ungewollt aus der Höhe herunterfallen und Beschäftigte verletzen (nachgestellt in Abb. 5). Um dies zu vermeiden, fahren die am Markt erhältlichen Reinigungsvorrichtungen (Abb. 6) beim Ziehen ohne Drehbewegung um die Schnecke herum und entfernen die Anhaftungen. Wird nun aber die Endlosschnecke stahlbautechnisch, bedingt durch den Verschleiß, mit Blechen verstärkt, würden die erhältlichen Systeme nicht mehr funktionieren. Der umfahrende „Spachtel“ stößt an die erhabenen Bereiche und biegt weg. Aus diesem Grund wird unter Umständen die Reinigungseinrichtung nicht montiert. Das wiederum entspricht nicht der Norm und deutet auf eine wesentliche Veränderung (siehe Abb. 1) hin.

Vorrichtung zur Bohrerreinigung laut Norm

Die Norm DIN EN 16228 (demnächst ISO 20770) schreibt vor: *„Alle Geräte für Bohr- und Gründungsarbeiten, die mit einem Endlosschneckenbohrer mit einem größeren Außendurchmesser als 350 mm ausgerüstet sind und über Bohrwendeln verfügen, die breiter als 100 mm sind und Werkstoffe bis zu einer Höhe von 10 m oder mehr über Grund befördern können, müssen mit einer Vorrichtung zur Bohrerreinigung oder mit Verbindungen für eine Vorrichtung zur Bohrerreinigung ausgestattet sein, oder es müssen andere Maßnahmen ergriffen werden, um zu verhindern, dass Personen am Boden durch Aushub verletzt werden.“*

Fazit

Das Lesen der Betriebsanleitungen in Verbindung mit der Maschinenrichtlinie/Maschinenverordnung ist ein wesentlicher Bestandteil beim Umgang mit den Arbeitsmitteln, nicht nur für den Spezialtiefbau. Entfernen oder „Nicht-montieren“ können den Verwender zum Hersteller machen. Die Eignung des Arbeitsmittels ist gemäß § 3 Betriebssicherheitsverordnung vom Verwender im Vorfeld zu prüfen. Der sichere Einsatz von Arbeitsmitteln gemäß Vorgaben der Hersteller sollte die Arbeitssicherheit erhöhen und Unfallkosten vermeiden.

Dipl.-Ing. Volker Sinnhuber
Referat Tiefbau/Themenfeld Spezialtiefbau
BG BAU Prävention

1 Betriebssicherheitsverordnung, Abs. 2.3



Bild: © KI-generiert

Sicherer Umgang mit Reinigungsrobotern auf Dächern mit PV-Anlagen

Durch die stark ansteigende Zahl verbauter PV-Anlagen, vor allem auf landwirtschaftlichen Scheunendächern, rückt auch die Reinigung von PV-Anlagen stärker in den Vordergrund – sie erhält den Wirkungsgrad der Anlagen und sichert so deren Rentabilität. Für solche Reinigungsarbeiten werden u. a. auch Reinigungsroboter eingesetzt. Auch wenn Personen zur Reinigung der Module nicht mehr die Dachfläche betreten müssen, bleibt die Frage offen, wie die Roboter sicher aufs Dach kommen und dort auch sicher eingesetzt werden. Um hier Antworten nach einem schweren Unfall bei einem Robotereinsatz zu finden, wurden die Bedienungsanleitungen der Hersteller diesbezüglich analysiert und im Anschluss Reinigungsunternehmen dazu befragt, wie sie die Vorgaben der Hersteller auf den Baustellen umsetzen und wie die Roboter in der Praxis genutzt werden. Nach der Auswertung von Analyse und Befragungen wurden drei Szenarien für eine sichere Handhabung erarbeitet.

→ PV-Reinigungsroboter fahren in der Regel ferngesteuert mit einem angeschlossenen Wasserschlauch (meist mit entmineralisiertem Wasser) über die PV-Module und reinigen diese mit rotierenden Waschbürsten. Doch wie kommen die meist insgesamt über 60 kg schweren Geräte, die aus mehreren Bauteilen vor Ort zusammengesteckt werden, auf die Dachfläche eines hochgelegenen Scheunendaches? Wie ist zu handeln, wenn das Gerät während der Reinigung aufgrund einer technischen Störung auf der PV-Fläche stehenbleibt? Diese Fragen sind vor allem hinsichtlich der Gefährdungen, die dabei bestehen, interessant. Dazu zählen Absturz, klimatische Belastungen (UV-Strahlung, Hitze, Wind) sowie mechanische Einwirkungen durch Stolpern/Rutschen/Stürzen oder durch das Einklemmen oder Quetschen von Körperteilen beim Zusammenbau des Roboters, durch potenziell herabfallende Teile (z. B. Werkzeug aus dem Arbeitskorb heraus) oder der abstürzende Roboter selbst. Der Fokus dieser Analyse liegt auf der Absturzgefährdung.

Handhabung in der Praxis

Für die Analyse der Handhabung wurden zunächst die Bedienungsanleitungen von fünf verschiedenen Herstellern von PV-Reinigungsrobotern dahingehend ausgewertet, wie die Geräte zusammengesetzt werden, wie sie auf die Dachfläche transportiert werden sollen und welche Vorgaben die Hersteller zu deren Handhabung bei der Reinigung machen. Darauf aufbauend konnten insgesamt acht Reinigungsunternehmen telefonisch befragt werden, wie sie die Vorgaben der Hersteller auf den Baustellen umsetzen und wie die Roboter in der Praxis angewendet werden.

Analyse der Herstellerangaben

Die Anleitung zum Zusammenbau der Geräte wird bei allen befragten Herstellern sehr detailliert beschrieben. Hingegen bleiben die Aussagen sehr vage, wo der Zusammenbau stattfinden soll und wie das Gerät auf die PV-Fläche transportiert wird. Das ist grundsätzlich akzeptabel, soweit vom

Hersteller auf die allgemeinen Gefährdungen des Betriebs des Roboters und die speziellen Gefährdungen des Zusammenbaus hingewiesen wird. Der Unternehmer hat dann selbst zu entscheiden, wie er das Gerät auf die Dachfläche transportieren kann. Darauf aufbauend muss er seine Gefährdungsbeurteilung, seine Betriebsanweisungen und seine Unterweisungen gestalten.

Allgemeine Sicherheitsvorgaben werden bei allen Herstellern in unterschiedlichem Umfang genannt. So wird teilweise lediglich auf die Einhaltung der allgemein geltenden Unfallverhütungsvorschriften verwiesen und auf das Tragen von Schutzhelm, Sicherheitsschuhen und enganliegender Kleidung. Soweit der Einsatz auf Dächern vorgesehen ist, wird bei den meisten Anleitungen die Notwendigkeit von persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) hervorgehoben. In einigen Fällen wird auch der mögliche Absturz des Roboters thematisiert, was eine Absperrung des potenziellen Aufschlagbereiches des Geräts oder eine Seilsicherung an einem Anschlagpunkt oberhalb des Einsatzbereiches erforderlich macht. Gleichzeitig werden aber einige sicherheitsrelevante Themen gar nicht angesprochen, etwa was bei Störungen, Fehlfunktionen, Stillstand und insbesondere Bergung eines auf der Dachfläche stehengebliebenen Roboters zu tun ist.

Zusammenfassung der Analyse

Eine Erkenntnis war, dass die Hersteller entweder keine Vorgaben zum Transport auf die Dachfläche machen oder Vorgaben machten, die nicht den geltenden Unfallverhütungsvorschriften entsprechen (z. B. Transport der Einzelteile des Roboters über eine Leiter auf die Dachfläche oder Anhängen des zusammengebauten Roboters an eine Teleskoparbeitsbühne).

Umfrage bei den Reinigungsunternehmen

Nach Sichtung der vorliegenden Bedienungsanleitungen wurden acht Kernfragen abgeleitet, die in den Telefoninterviews an die Unternehmer gestellt wurden:

Fragen zur Handhabung von Reinigungsrobotern

- **Frage 1:** Welche Geräte sind im Einsatz?
- **Frage 2:** Wo wird der Roboter zusammengebaut?
- **Frage 3:** Wie wird er auf der Dachfläche positioniert?
- **Frage 4:** Welche Hilfsmittel/Hebezeuge werden dafür verwendet?
- **Frage 5:** Welche Maßnahmen gegen Absturz der Beschäftigten werden ergriffen?
- **Frage 6:** Wird das Gerät gegen Absturz gesichert?
- **Frage 7:** Wird der Bereich unterhalb des Daches abgesperrt?
- **Frage 8:** Wie viele Beschäftigte sind bei diesen Reinigungen vorgesehen?

Aus- und Bewertung der Antworten

Vier der fünf Roboter, von denen eine Bedienungsanleitung vorlag, wurden auch bei den befragten Unternehmen eingesetzt. Alle befragten Unternehmer nutzen ein ähnliches Vorgehen, um den Roboter auf die PV-Fläche zu befördern. In allen Fällen kommt ein Arbeitsmittel (Teleskopbühne, -lader oder Dachdeckerkran) zum Einsatz, mit dem sowohl die Bedienung des Roboters als auch das Heben des Roboters auf das Dach vermeintlich möglich und effizient ist (ohne zusätzliche Kosten für Gerüst, Treppenturm oder ein zweites Hebezeug). Dabei wird außer Acht gelassen, dass weder die Hersteller der Hubarbeitsbühnen und Teleskoplader (bei Verwendung als Arbeitsbühne) in ihrer Bedienungsanleitung noch die DGUV Information 208-019 ein Heben von Lasten zulassen. Auch der Transport der Einzelteile des Roboters innerhalb des Arbeitskorbes nach oben ist in der Regel nicht vorschriftsgemäß. Der Transport von Werkzeug und zu verarbeitendem Material in Hubarbeitsbühnen ist zwar zulässig, aber ein Ausladen von Gegenständen im ausgefahrenen Zustand ist nur nach Prüfung der konkreten Betriebsanleitung, der Bauart und der Gefährdungsbeurteilung möglich. Auch wenn der Dachdeckerkran als Hebezeug und als Arbeitsbühne zeitlich getrennt nacheinander eingesetzt und damit die bestimmungsgemäße Verwendung des Krans eingehalten wird, erfolgt der Personaleinsatz auf dem Dach unter Verwendung von PSAgA, was nicht der Maßnahmenhierarchie aus § 9 DGUV Vorschrift 38 entspricht.

Positiv hervorzuheben ist, dass der Transport der Einzelteile nicht über eine Leiter auf die Dachfläche erfolgt, da dann kein Standplatz vorhanden ist, auf dem der Bediener des Roboters eine gute Übersicht über die Dachfläche während der Reinigung hat. Eine weitere positive Erkenntnis ist, dass sich die befragten Unternehmer zum Großteil der Absturzgefahr ihrer Beschäftigten bewusst sind und das grundlegende Ziel verfolgen, dass kein Mitarbeiter die Dachfläche betreten muss. Obwohl fast alle der betrachteten Hersteller die Gefahr des Absturzes des Gerätes thematisieren, ergreift nur eines der befragten Reinigungsunternehmen entsprechende Sicherungsmaßnahmen. Bei drei der befragten Unternehmen werden die Einsätze mit Hubarbeitsbühnen in Alleinarbeit des Beschäftigten durchgeführt. Da Arbeiten mit Absturzgefahr zu den „gefährlichen Arbeiten“ zählen, ist es zur Sicherstellung der Ersten Hilfe erforderlich, dass eine zweite Person auf dem Boden anwesend ist, die bei Bedarf den Notablass des Arbeitskorbs am Gerät auslösen kann. Dementsprechend können Reinigungsarbeiten mit einem PV-Reinigungsroboter bei Verwendung einer Hubarbeitsbühne nicht in Alleinarbeit durchgeführt werden.

Fazit von Analyse und Umfrage

In Summe ist festzustellen, dass nicht nur die Bedienungsanleitungen der Hersteller der Reinigungsroboter Unzulänglichkeiten zeigen, sondern auch die sie nutzenden Unternehmen Nachholbedarf in der sicheren Anwendung bzw. in der Einhaltung der geltenden Arbeitsschutzbestimmungen haben.

Drei Szenarien für die sichere Beförderung

Zum sicheren Transport und zur Bereitstellung eines Reinigungsroboters auf die PV-Fläche wurden drei mögliche Szenarien ausgearbeitet – für den Fall, dass kein Zugang zur Dachfläche von innen möglich ist und keine sicheren Standplätze und Verkehrswege für die Ausführung der Reinigungsarbeiten existieren.

Treppenturm

Voraussetzung für die Nutzung eines Treppenturms ist der standfeste und sichere Aufbau. Ggf. ist der Untergrund im Vorfeld zu begradigen und zu verdichten. Auf Höhe der Dachfläche im Traufbereich ist mittels Konsolen/Auslegern ein dreiseitig umwehrtes Podest vorzusehen, auf dem der Roboter zusammengebaut wird. Die vierte Seite ist zur Dachfläche hin offen. Ausleger sind in diesem Bereich mit Seitenschutz auszustatten. Von hier aus kann auch der Start des Roboters erfolgen. Der Transport der Einzelteile des Roboters bis zu diesem Podest kann entweder manuell über die Treppen durchgeführt werden oder alternativ über eine außen am Treppenturm befestigte Winde. Oberhalb dieser Podestfläche ist für die Steuerung des Roboters eine weitere Ebene zu erstellen, die vollständig umwehrt ist und eine gute Übersicht über die Dachfläche bietet. Dies ist der Standplatz des Bedieners. Wenn in dieser Ebene genug Platz eingeplant wird, besteht auch die Möglichkeit, eine Sitzgelegenheit aufzustellen, damit der Beschäftigte nicht über die gesamte Dauer der Reinigung stehen muss.

Scherenbühne

Auch beim Einsatz einer geeigneten Scherenbühne ist Voraussetzung, dass ein ebener und verdichteter Untergrund vorhanden ist. Zudem muss die Scherenbühne geländegängig sein, also ausgestattet mit Gummibereifung und für den Außeneinsatz konzipiert. Bei dieser Art von Arbeitsbühne gestatten die Hersteller in der Regel, Arbeitsmittel in begrenztem Umfang zu transportieren und am Einsatzort auf der Dachfläche auszuladen, da der Arbeitskorb nur senkrecht nach oben gefahren wird. Nachdem die Einzelteile auf die Dachfläche befördert wurden, wird die Scherenbühne so weit hochgefahren, dass sich die Brüstung des Arbeitskorbs auf Höhe der Dachrinne an der Traufe befindet. So kann aus dem Arbeitskorb heraus der Roboter montiert und gestartet werden. Zur besseren Übersicht des Bedieners über die Dachfläche bei der Steuerung des Roboters wird die Scherenbühne nach Bedarf höher ausgefahren.

Zeitgleiche Verwendung von Hebezeug und Teleskoparbeitsbühne

Der am Boden montierte und angeschlossene Reinigungsroboter wird im Ganzen an den Kranhaken angeschlagen und mit dem ausgewählten Hebezeug auf die PV-Fläche gehoben. Dies kann ein Dachdeckerkran oder auch ein Teleskoplader mit Kranfunktion sein. Nach Abstellen des Roboters wird die Teleskoparbeitsbühne dazu genutzt, den Bediener an die Einhangöse des Roboters heranzufahren und den Kranhaken manuell zu lösen. Danach erfolgt die Steuerung des Roboters aus dem Arbeitskorb der Bühne heraus.

Bei der Wahl des Verfahrens ist in erster Linie maßgebend, ob die Bedingungen vor Ort die Vorgehensweise zulassen. Eine wichtige Rolle spielt zudem die Ausstattung des ausführenden Betriebes mit entsprechenden Arbeitsmitteln.

Fazit

Reinigungsroboter können dazu beitragen, dass Beschäftigte zur Reinigung von PV-Anlagen keine Dachflächen mehr betreten müssen. Das gilt aber nur bei geeigneter Planung und sicherer Durchführung. Gleichzeitig besteht Optimierungsbedarf bei deren Handhabung. Es wurde deutlich, dass die Bedienungsanleitungen der Hersteller in den Vorgaben zu einer bestimmungsgemäßen Verwendung der Geräte unkonkret und bei den Sicherheitshinweisen auch unvollständig sind. Auch auf Betreiberebene wurde festgestellt, dass die befragten Unternehmen die geltenden Bestimmungen im Arbeitsschutz nicht einhalten. Hier gilt es, zukünftig Aufklärungsarbeit zu betreiben, die Reinigungsbetriebe über eine sichere Anwendung der Roboter zu informieren und auf Herstellerfirmen zur Korrektur ihrer Bedienungsanleitungen einzuwirken, sodass die Risiken für Leben und Gesundheit bei der Reinigung von PV-Anlagen mit PV-Reinigungsrobotern minimiert werden.

Christian Struckmann
BG BAU Prävention



Bilder: © KI-generiert

Modellhafte bzw. stark vereinfachte Darstellung der drei Szenarien für den Transport und die Bereitstellung eines Roboters für PV-Reinigungsarbeiten auf dem Dach: Treppenturm, Scherenbühne und Kombination Teleskoplader und Hubarbeitsbühne (v. l. n. r.).

Von der einzelnen Zertifizierung zum integrierten Managementsystem

Wie lassen sich Arbeitsschutz, Qualität und Umweltmanagement zu einem ganzheitlichen System verbinden, ohne bewährte Prozesse neu erfinden zu müssen? Die MABAU Service GmbH zeigt, wie aus bestehenden Strukturen Schritt für Schritt ein integriertes Managementsystem entsteht, das den betrieblichen Alltag vereinfacht, Synergien schafft und kontinuierliche Verbesserungen ermöglicht.



Alle Bilder: © MABAU Service GmbH

Im Zuge der Zertifizierung des Umweltmanagements erfolgte die energetische Sanierung des Unternehmenssitzes.

➔ Die MABAU Service GmbH ist mehr als ein klassisches Gebäudereinigungsunternehmen. Der familiengeführte Multidienstleister mit Sitz an der Wurster Nordseeküste bietet eine breite Palette an Dienstleistungen im Gebäudemanagement an. Der Leistungskatalog umfasst neben der herkömmlichen Gebäude- und Unterhaltsreinigung einen Industrieservice, Grünpflege sowie Straßenreinigung und Winterdienst. Die Strahltechnik und das Facilitymanagement runden das Portfolio ab.

Die Mitarbeitenden sind in ihrem Berufsalltag gezwungen, sich durch diese vielschichtigen Tätigkeiten mit verschiedenen Gefährdungen, Kundenanforderungen und Umweltaspekten auseinanderzusetzen, die gebündelt und gesteuert werden müssen. Mit der Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001:2015 und der Einführung des Arbeitsschutzmanagementsystems der BG BAU (AMS BAU), die bereits seit Jahren fester Bestandteil des mittelständischen Unternehmens sind, gelang es dem Management, diese Anforderungen zu realisieren. Um sich zusätzlich von Wettbewerbern abzuheben und auf steigenden Konkurrenzdruck zu reagieren, entschieden die MABAU-Verantwortlichen, die Umweltnorm DIN EN ISO 14001:2015 einzuführen. Dafür mussten sie nicht bei null beginnen, um die Anforderungen der neu einzuführenden Norm erfüllen zu können, sondern konnten auf bereits etablierte Prozesse und Dokumentationsstrukturen zurückgreifen.

AMS BAU als Fundament

Das bestehende AMS BAU erwies sich als stabiles Fundament für die DIN EN ISO 9001:2015 und DIN EN ISO 14001:2015. Es bildet eine systematische Hilfestellung, um die gesetzlichen Anforderungen im Bereich des Arbeitsschutzes zu erfüllen und unterstützt Unternehmen dabei, Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz strukturiert in den betrieblichen Arbeitsabläufen zu verankern. Das gilt insbesondere für einzelne Bausteine des Arbeitsschutzes wie Gefährdungsbeurteilungen, Unterweisungen, Betriebsanweisungen, Verantwortlichkeiten und weitere Anforderungen, die MABAU mit AMS BAU erfolgreich integrieren konnte.

Jedes Managementsystem wird jedoch erst wirksam, wenn es auch gelebt wird. Dazu müssen Führungskräfte und Mitarbeitende das System verstehen und die Kapazitäten erhalten, es in ihrem betrieblichen Alltag umzusetzen. Bei MABAU gehört es zur Standardeinarbeitung, dass neueingestellte Beschäftigte von ihrer jeweiligen Führungskraft immer an den vorgesehenen Arbeitsplätzen unterwiesen werden. Allen im Unternehmen sollte von Beginn an bewusst sein, dass mit der Einführung kein starrer Prozess entwickelt wurde, der mit dem Erhalt des Zertifikats abgeschlossen ist. Prozesse müssen regelmäßig überprüft, Veränderungen erkannt und Verbesserungen umgesetzt werden. Damit der dafür nötige Austausch über alle Ebenen gelingt, sprechen Führungskräfte über Probleme wie auch gute Lösungen aus dem Arbeitsalltag ihrer Teams in den regelmäßigen „Montagsmeetings“ und geben die Infos anschließend an ihre Beschäftigten weiter.

DIN EN ISO 9001:2015 als vorhandene Struktur

Neben AMS BAU hatte MABAU bereits ein Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001:2015 im Unternehmen etabliert. Die wesentliche Grundstruktur einer DIN EN ISO Norm war bereits vorhanden.

Somit bestand die Aufgabe nicht darin, ein weiteres System von Grund auf zu implementieren. Vielmehr ergab sich die Herausforderung, die zusätzlichen Anforderungen sinnvoll in die vorhandene Grundstruktur der DIN EN ISO 9001:2015 zu integrieren.

Viele Prozesse folgen dabei, unabhängig vom spezifischen Themenbereich, derselben Logik. Zunächst sind Anforderungen festzulegen und Maßnahmen zu definieren, bevor sie in der Praxis umgesetzt werden. Ergebnisse aus der Praxis werden festgehalten und überprüft. Abweichungen werden dadurch sichtbar.



Anschließend können Maßnahmen zur Verbesserung definiert und eingeleitet werden. „Das schafft Transparenz und stellt sicher, dass wir unsere kurzfristigen wie langfristigen Zielsetzungen immer vor Augen haben und die Wirksamkeit der Maßnahmen stetig überprüfen können“, so MABAU-Geschäftsführer Dennis Maiwald. Diese Art der Betrachtung ist der wichtigste Schritt für die Schaffung eines integrierten und gleichzeitig funktionierenden Managementsystems.

DIN EN ISO 14001:2015 als nächster Entwicklungsschritt

Mit Einführung der DIN EN ISO 14001:2015 kam die systematische Betrachtung der Umweltauswirkungen hinzu. Innerhalb der Norm geht es aber um mehr als die Reduzierung von Abfall oder die Senkung des Energieverbrauches. Unter anderem war für die MABAU Service GmbH der effektive Einsatz von Fahrzeugen und Arbeitsmitteln ebenso relevant wie ein möglichst geringer Einsatz von Gefahrstoffen, was sich wiederum positiv auf den Arbeitsschutz auswirkt, da viele Gefahrstoffe die menschliche Gesundheit wie auch die Umwelt gleichermaßen gefährden.

Die vorhandenen Strukturen aus Arbeitsschutz und Qualität wurden um umweltbezogene Anforderungen ergänzt. So entstand Schritt für Schritt die Verschmelzung aus Arbeitsschutz, Qualität sowie Umwelt und damit ein integriertes Managementsystem.

Ein Prozess enthält mehrere Perspektiven

Der größte Vorteil des integrierten Systems zeigt sich im betrieblichen Alltag. Viele betriebsinterne Prozesse haben Schnittstellen zu mehreren Abteilungen bei der MABAU Service GmbH. Ein Beispiel ist die Umrüstung auf akkubetriebene Arbeitsmittel im Gartenservice. Aus Sicht des Arbeitsschutzes stellte sich beispielsweise die Frage, ob die akkubetriebenen Arbeitsmittel den Anforderungen an den Arbeits- und Gesundheitsschutz gerecht werden, welche möglichen Gefährdungen sich daraus ergeben und ob im Ergebnis ein Austausch sinnvoll ist. Das Qualitätsmanagement betrachtet wiederum die objektive Eignung und Zuverlässigkeit anhand von Erfahrungen Dritter und den bereitgestellten Daten der Hersteller. Das Umweltmanagement bewertet Kriterien wie Energieverbrauch, Lebensdauer oder Entsorgung. Durch die Verbindung der Systeme erfolgt eine ganzheitliche Betrachtung. Das führt dazu, dass Maßnahmen besser aufeinander abgestimmt und kurz-, mittel- und langfristige Kostenfaktoren betrachtet werden. Daraus ergibt sich eine umfassende unternehmerische Entscheidungsgrundlage.

Dokumentation mit Sinn und Verstand

Die MABAU Service GmbH verfolgt den Ansatz, bereits vorhandene Dokumente auf den Prüfstand zu stellen. Die Praxistauglichkeit ist neben der Erfüllung der Anforderungen, die sich aus den beiden Normen sowie AMS BAU und den einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen ergeben, das maßgebende Kriterium. Nur ein in der Praxis gelebtes Managementsystem ist im Ergebnis für das Unternehmen ein sinnvolles System. Es soll Prozesse vereinfachen und nicht verkomplizieren.



Ein immer wieder für Konflikte sorgendes Thema war beispielsweise die Kontrolle einzelner Tätigkeiten. Dies ist nicht nur im Rahmen des Arbeitsschutzes, sondern auch für die Einhaltung der selbst gesetzten Qualitätsstandards und der Bestimmungen im Umweltrecht wichtig.

Aus einer Insellösung mit vielen jeweils zum Fachbereich passenden Dokumenten für Kontrollen vor Ort wurde ein gemeinsam entwickeltes Musterdokument, das per App am Ort des Geschehens aufgerufen und bearbeitet werden kann. Das ausgefüllte Dokument wird anschließend automatisch per E-Mail an die für das jeweilige Managementsystem Verantwortlichen versendet. Das spart nicht nur Arbeitszeit und schont die Umwelt durch weniger Papierverbrauch, sondern führt auch zu mehr Verständnis unter den Mitarbeitenden verschiedener Fachbereiche. Neue Impulse entstehen, die stetigen Fortschritt fördern. Damit die Systeme tatsächlich ineinandergreifen, müssen die Verantwortlichkeiten ebenso wie das erwartete bzw. nötige Maß an Mitwirkung geregelt und von allen Beteiligten sowohl verstanden als auch akzeptiert werden.

Im Fall von MABAU bedeutet das, nicht allein die Geschäftsführung sowie die Verantwortlichen für Qualität, Arbeitsschutz und Umwelt können die systemischen Anforderungen stemmen, sondern die gesamte Belegschaft muss daran mitwirken. Um das in der Praxis zu gewährleisten, wurden die Anforderungen in den jeweiligen Arbeitsprozessen verankert. Dazu werden alle Mitarbeiter alljährlich zur Grundunterweisung, die im Rahmen eines gemeinsamen Frühstücks in netter Atmosphäre stattfindet, abgeholt und sensibilisiert. Jede bzw. jeder soll verstehen, dass sie oder er Teil des Ganzen und dass der eigene zu leistende Beitrag wichtig ist. Das Feedback aus der Mitarbeitendenumfrage, die jährlich durchgeführt wird, hat gezeigt, dass Begehungen vor Ort nicht nur der Erfüllung von Anforderungen aus den Normen dienen. Die Mitarbeitenden schätzen sie, weil sie wissen, dass Kontrollen nicht nur Mängel aufdecken, sondern auch Lob generieren. Leistungen werden wahrgenommen und verschwinden nicht im betrieblichen Alltagsgeschehen. Eine Begutachtung nach AMS BAU ist auch finanziell attraktiv. Die erste Wiederbegutachtung wird mit 2.000 € belohnt, jede weitere mit 1.000 €. Überhaupt schaut man bei MABAU regelmäßig in den Katalog der BG BAU-Arbeitsschutzprämien, wenn die Beschaffung neuer Arbeitsmittel ansteht.

Schritt für Schritt als Zauberformel

Rückblickend betrachtet war die wichtigste Erkenntnis, dass die Einführung eines weiteren Managementsystems nicht bedeuten muss, sämtliche Prozesse gleichzeitig neu zu definieren. Es erwies sich als sinnvoller, zunächst vorhandene Strukturen zu analysieren, anschließend weitere Anforderungen mit Bedacht zu integrieren und nur dort neue Prozesse zu schaffen, wo noch keine vorhanden sind. Regelmäßige Fortbildungen der Managementsystem-Beauftragten stellen sicher, dass sowohl Neuerungen in den Normen übernommen als auch hinfällig gewordene Anforderungen aussortiert werden. So kann aus einzelnen Themenbereichen eine gemeinsame Struktur entstehen, in der Stärken gebündelt und Schwächen ausgeglichen werden können.

Katharina Reymers
Fachkraft für Arbeitssicherheit
MABAU Service GmbH



Gesundheit von Beschäftigten fördern

Maßnahmen der Gesundheitsförderung im AMS BAU – Beispiel aus der Praxis

Die Gesundheit der Beschäftigten ist in Zeiten von Fachkräftemangel und demografischem Wandel für viele Unternehmen ein wichtiges Gut. Im Rahmen ihres betrieblichen Arbeitsschutzmanagementsystems (AMS) setzen daher viele Unternehmen nicht nur Maßnahmen zur Sicherheit und zum Schutz der Gesundheit ihrer Beschäftigten um, sondern gehen einen Schritt weiter: Sie setzen auch Maßnahmen der Gesundheitsförderung um. Diese gehören nicht zu den verpflichtenden Anforderungen eines Arbeitsschutzmanagementsystems. Es handelt sich dabei um freiwillige Angebote des Unternehmens, die den Beschäftigten im Zuge der systematischen Weiterentwicklung und Verbesserung von Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit unterbreitet werden.



Bild: © AUG. PRIEN

Fußballturniere mit Firmenteams sind Teil der betrieblichen Gesundheitsförderung bei AUG. PRIEN.

→ Die von den Unternehmen im Rahmen von AMS BAU umgesetzten Maßnahmen der Gesundheitsförderung setzen an zwei Ansatzpunkten an: Einerseits gibt es Maßnahmen, die direkt die Gesundheitskompetenzen der Beschäftigten verbessern sollen. Hierzu gehören etwa Schulungs- und Bewegungsangebote. Andererseits setzen Unternehmen Maßnahmen zur gesundheitsförderlichen Gestaltung der Arbeitsbedingungen um, um die Ressourcen des Unternehmens zu stärken. Viele dieser gesundheitsförderlichen Maßnahmen zielen auf die Verbesserung von Arbeitsabläufen und Arbeitsmitteln, ein gutes Betriebsklima, einen hohen Zusammenhalt in der Belegschaft sowie auf eine aktive Beteiligung der Beschäftigten.

Für die Unternehmen können sich verschiedene Vorteile aus dem Angebot von gesundheitsförderlichen Maßnahmen ergeben, wie zum Beispiel:

- die Steigerung der Zufriedenheit der Beschäftigten und ihrer Identifikation mit dem Unternehmen,
- eine gute Außenwirkung, um gutes Personal zu finden und zu binden,
- die Befähigung von Beschäftigten, sich selbst gut um die eigene Gesundheit und Leistungsfähigkeit zu kümmern,
- die Reduktion von Kosten durch weniger Krankheits- und Produktionsausfälle.

Zusammenfassend sollen die Maßnahmen zur Verbesserung der betrieblichen Arbeitsbedingungen und damit zur Steigerung der Produktivität beitragen.

Wie systematisch ein Unternehmen dabei vorgeht und wie weitreichend die Maßnahmen sind, variiert von gelegentlichen Einzelmaßnahmen über gezielte und regelmäßige Maßnahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung bis hin zu einem eigenständigen und systematischen betrieblichen Gesundheitsmanagement (BGM). Entscheidend ist, welchen Stellenwert die Unternehmensleitung der betrieblichen Gesundheitsförderung beimisst und welche Ressourcen hierfür bereitgestellt werden können.

BGM bei der AUG. PRIEN Bauunternehmung

Gerade größere Unternehmen nutzen die Möglichkeiten eines eigenen BGM wie beispielsweise die nach AMS BAU begutachtete AUG. PRIEN Bauunternehmung GmbH & Co. KG, welche der AUG. PRIEN Unternehmensgruppe angehört. Das Unternehmen mit rund 800 Beschäftigten hat seinen Hauptsitz in Hamburg. Rebekka Schomaker, BEM-Koordinatorin und Personalreferentin, ist im Unternehmen für die Koordination und Weiterentwicklung des BGM zuständig.

Zusammenspiel aus Arbeitsschutz, BEM und betrieblicher Gesundheitsförderung

Zielsetzung des Unternehmens sei es, so Rebekka Schomaker, mit dem BGM die Arbeitsbedingungen, Strukturen und Prozesse systematisch zu optimieren, um die Gesundheit, Leistungsfähigkeit und Zufriedenheit der Beschäftigten zu erhalten und zu verbessern. Das BGM sei daher ein Zusammenspiel aus Arbeitsschutz, betrieblichem Eingliederungsmanagement und betrieblicher Gesundheitsförderung.

AMS als Grundlage

Rebekka Schomaker erläutert, dass auf Grundlage des eingeführten AMS die Verbesserungspotenziale abgeleitet werden konnten, wie z. B. anhand von durchgeführten Gefährdungsbeurteilungen, dokumentierten Unfallzahlen und Beinaheunfällen. Ein abteilungsübergreifendes Team arbeitet stetig daran, erkannte Potenziale weiterzuentwickeln. Dabei bezieht es Erfahrungen aus BEM-Verfahren und Arbeitsschutzausschusssitzungen (ASA), aber auch aus externen statistischen Auswertungen von Krankenkassen bspw. zu gesundheitlichen Belastungsschwerpunkten und Arbeitsunfähigkeitsgeschehen mit ein. Zudem tragen die Auswertungen von Mitarbeiterbefragungen z. B. im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung psychischer Belastungen ebenfalls zur Angebotsentwicklung bei. Das Team ermittelt so die konkreten Bedarfe der Beschäftigten und leitet daraus die Unterstützungsangebote ab. „Bei AUG. PRIEN sollen die Angebote seitens der betrieblichen Gesundheitsförderung nicht wie nach dem Gießkannenprinzip erfolgen, sondern gezielt am Bedarf aller Beschäftigten erarbeitet werden“, erläutert die BGM-Beauftragte das Vorgehen zur umfassenden Maßnahmenentwicklung im Unternehmen.

Viele Angebote für Bewegung, Ernährung, mentale Gesundheit und medizinische Vorsorge

Soziale Kontakte und ein gutes Betriebsklima werden unternehmensweit durch regelmäßige Betriebsfeste, wie z. B. Grillfeste, Fußballturniere und Weihnachtsfeiern gefördert. An einigen Standorten gibt es zusätzlich Firmensportgruppen wie z. B. Lauf- oder Fahrradtreffs. Das hauseigene Blue Racing Team ist regelmäßig bei den Hamburger Cyclassics, dem größten Radrennen Norddeutschlands, aktiv. So würden nicht nur die Gesundheit der Mitarbeitenden gestärkt, sondern auch Teamgeist und Zusammenhalt gefördert – auf und neben der Strecke.

Im Unternehmen gibt es zusätzliche Angebote in puncto Bewegung, Ernährung, mentaler Gesundheit und medizinischer Vorsorge. Diese werden je nach Thema digital oder in Präsenz angeboten. Zu den Präsenzangeboten zählen u. a. Grippeschutzimpfungen, Hautscreenings oder Körpercoachings. Wöchentlich stellt AUG. PRIEN Obstkörbe an den Unternehmensstandorten, aber auch auf den Großbaustellen zur freien Verfügung. Zusätzlich werden einzelne thematisch aufbereitete Gesundheitstage, wie z. B. zur „mentalen Gesundheit“, durchgeführt.

Einzelne Maßnahmen werden in ein Gesamtkonzept aus dauerhaften Gesundheitsangeboten eingebettet, um eine nachhaltige Wirkung zu erzielen. Andere Maßnahmen werden zu dauerhaften Angeboten weiterentwickelt. Hierzu zählt z. B. die Kostenbezuschussung für die Mitgliedschaft in einem Firmenfitness-Verbund eines bundesweit vertretenen Anbieters. So erhalten alle Beschäftigten die Möglichkeit, das Fitnessangebot sowohl am Wohnort als auch bei Auswärtstätigkeit zu nutzen. Des Weiteren nimmt das Unternehmen am Fahrradleasing für Mitarbeitende teil. Neben dem Leasingangebot stehen den Beschäftigten in Hamburg beispielsweise auch Duschmöglichkeiten, eine Fahrradreparaturstation und eine Akku-Aufladestation für die E-Bikes zur Verfügung. Im letzten Jahr wurde das Unternehmen zudem vom Allgemeinen Deutschen Fahrrad-Club e. V. (ADFC) als „Fahrradfreundlicher Betrieb“ mit dem goldenen Siegel ausgezeichnet.

Allen Beschäftigten steht außerdem ein sogenanntes „Sorgentelefon zur psychologischen Unterstützung“ (Employee Assistance Program, EAP) zur Verfügung. Bei Bedarf können sich die Beschäftigten und deren Angehörige dort kostenfrei an das psychologisch ausgebildete Team wenden.

Das breite Angebot an gesundheitsfördernden Maßnahmen ist allerdings auch den unterschiedlichen beruflichen Konstellationen der Beschäftigten geschuldet. Wie Rebekka Schomaker ausführt, bestehe eine besondere Herausforderung bei AUG. PRIEN darin, die Angebote allen Beschäftigten gleichermaßen zu ermöglichen, den Verwaltungsangestellten und den gewerblich Beschäftigten auf den Baustellen. Damit alle Beschäftigten die Angebote nutzen können, findet der Großteil der Angebote während der Arbeitszeit statt. Bei zeitintensiveren Angeboten, wie beispielsweise dem Körpercoaching, werden Termine an den Arbeitszeiträndern (früh und spät) extra für gewerblich Beschäftigte geblockt, damit es ihnen ebenfalls möglich ist, diese wahrzunehmen. Um die Teilnahmequote unter den gewerblichen Beschäftigten weiter zu steigern, setzt AUG. PRIEN auf stetige Bewerbung der Angebote z. B. auf Betriebsversammlungen, über die hauseigene Mitarbeiter-App oder über die Poliere sowie auf erfolgreiche Mundpropaganda.

Die Einführung und Umsetzung der jeweiligen Angebote ist ein langfristiger Prozess, bei dem sich der Erfolg erst später zeigen wird. Die Angebote sollen zum frühzeitigen Erkennen von Belastungen und damit zur Vermeidung von Arbeitsausfällen durch Unfälle oder Krankheit beitragen. Dadurch sollen die Gesundheit und Zufriedenheit der Beschäftigten verbessert werden. Es wird eine Stärkung von Teamgeist und Zusammenarbeit bewirkt, was zu zufriedenen Mitarbeitern führt und wiederum zu einer geringeren Mitarbeiterfluktuation beiträgt. All dies schafft zudem ein positives Unternehmensimage. Gerade in der heutigen Zeit, geprägt vom Fachkräftemangel und demografischem Wandel, ist die Wertschätzung der eigenen Mitarbeiter ein zentraler Erfolgsfaktor für Motivation, Gesundheit und deren langfristige Bindung an das Unternehmen“, resümiert Rebekka Schomaker.

Generelle Möglichkeiten der betrieblichen Gesundheitsförderung

Dass die beiden Ansatzpunkte gesundheitsfördernder Maßnahmen zur Verbesserung von individuellen und organisatorischen Ressourcen auch von KMU ohne eigenes BGM genutzt werden, zeigt die Begutachtungspraxis von AMS BAU. Gerade kleinere Unternehmen haben nicht die erforderlichen personellen und finanziellen Ressourcen, ein systematisches BGM zu installieren, möchten die Gesundheit der Beschäftigten aber trotzdem fördern. Daher werden zur Förderung der individuellen Gesundheitskompetenzen von Beschäftigten eher einzelne Maßnahmen umgesetzt. Typischerweise werden Schulungen zur gesunden Ernährung oder Stressbewältigung angeboten. Auch bewegte Mittagspausen finden in den Unternehmen statt.

Andere Unternehmen setzen auf die Bereitstellung eines wöchentlichen Obstkorbes, die Unterstützung eines Dienstrad-Leasings oder eine Bezuschussung von Fitnessangeboten. Für betriebliche Vielfahrer bieten die nach AMS BAU begutachteten Unternehmen ihren Beschäftigten mitunter Fahrsicherheitstrainings an, die auch von der BG BAU bezuschusst werden.

Bei den gesundheitsfördernden Maßnahmen zur Arbeitsgestaltung werden von kleineren Unternehmen vornehmlich Maßnahmen zur Förderung des Betriebsklimas und des Zusammenhaltes in der Belegschaft umgesetzt. Beispielhaft werden verschiedene Feiern wie Grillfeste, Weihnachtsfeiern oder Betriebsausflüge durchgeführt. Für den Arbeitsalltag werden gelegentlich Kickertische, Leseecken oder Rudergeräte am Unternehmenssitz bereitgestellt. Eine beliebte Maßnahme ist die aktive Einbindung von Beschäftigten in die Auswahl ergonomischer Arbeitsmittel. Diese Einbindung reicht von gemeinsamen Messebesuchen bis hin zur Durchführung von Testphasen mit verschiedenen Arbeitsmitteln und deren Auswahl auf der Grundlage der Beschäftigtenrückmeldungen.

Rebekka Schomaker gibt des Weiteren noch den Tipp, gezielt die kostenlosen Angebote der BG BAU, wie z. B. das Knie-, Rücken-, Hüft- oder Schulterkolleg, oder weitere Angebote der Krankenkassen zu nutzen. Selbst gelegentliche Einzelmaßnahmen unterstützen dabei, die Gesundheit, Leistungsfähigkeit und Zufriedenheit der Beschäftigten zu verbessern und somit gleichzeitig den langfristigen Erfolg des Unternehmens zu sichern.

Dr. Nancy Weber
Dr. Müller
Referat AMS Arbeitsschutzorganisation
BG BAU Prävention



Bild: © AUG. PRIEN

Radfahren wird aktiv vom Unternehmen unterstützt, ob mit dem Blue Racing Team oder für den Arbeitsweg.

Neue DGUV Information 203-098 „Elektrische Einrichtungen im Tunnelbau“

Die DGUV Information 203-098 „Elektrische Einrichtungen im Tunnelbau“ beschreibt, wie elektrische Anlagen und Betriebsmittel auf Tunnelbaustellen sicher geplant, eingerichtet und betrieben werden.



Bild: © ARGE Tunnel Feuerbach

→ Weltweit kommt es in den hochindustrialisierten Ländern zunehmend zur Verlagerung von Infrastruktur unter die Erde. Für Verkehrsbauvorhaben fehlt in Ballungszentren oft schlicht der Platz. An der Stelle von oberirdischen Gleisanlagen und Bahnhöfen entstehen dann attraktive Gebäude und Anlagen für Wohnen, Arbeiten und Dienstleistungen. Diese urbane Verdichtung führt – entgegen den allgemeinen Trends in der Bauwirtschaft – zu einem seit Jahren andauernden Boom im Tunnelbau. Mit immer größeren Tunnelbaumaschinen sind dabei auch immer größer werdende elektrische Leistungen unter die Erde zu bringen, denn unter Tage sind Verbrennungsmaschinen oft nur eingeschränkt verwendbar.

Höhere Anforderungen an Sicherheit und Verfügbarkeit

Diese Leistungserhöhungen sind auch mit einer Erhöhung der verwendeten Spannungen – derzeit absehbar bis zu 24 kV – verbunden. Dazu werden unter Tage spezielle Stromversorgungsanlagen eingesetzt, die auf engstem Raum installiert und je nach Baufortschritt mobil versetzt werden können.

Die besonderen Bedingungen im Tunnelbau, wie z. B. Staub, erhöhte mechanische Gefährdungen, erhöhte Gefahr von Explosionen, Brand, Wasser- oder Schlammeinbrüchen, stellen erhöhte Anforderungen an die Sicherheit und Verfügbarkeit der elektrischen Anlagen und Betriebsmittel. Ein Ausfall der Energieversorgung kann unter Tage gravierende Auswirkungen haben, wenn Druckluftversorgung, Bewetterung, Wasserhaltung oder Beleuchtung ausfallen. Für die Sicherstellung der Energieversorgung im Tunnelbau werden deshalb traditionell viele Regeln des Bergbaus unter Tage angewendet.



Bild: © Herrenknecht AG/DGUV

Die neue DGUV Information ist auch in der Publikationsdatenbank der DGUV unter https://publikationen.dguv.de erhältlich.

Unterstützung durch neue DGUV Information

Für diese speziellen Anwendungen und Anforderungen wurde jetzt im Fachbereich ETEM der DGUV mit der DGUV Information 203-098 eine neue Schrift veröffentlicht. Sie wurde für die Anwendung in Deutschland und Österreich erstellt und gibt erläuternde Hinweise zu den sicherheitstechnischen Bestimmungen geltender Gesetze und Verordnungen mit dazugehörigen technischen Regeln sowie zu den Regelungen der Unfallversicherungsträger, die bei der Ausführung der Arbeiten sowie im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen sind.

Die Anforderungen für das Errichten und Betreiben elektrischer Anlagen aus den einschlägigen Normen werden – getrennt für den Bereich der Hoch- und Niederspannung – zusammengefasst. Technische Grundlagen zu elektrischen Betriebsmitteln wie Verteilern, Verlängerungen, Steckvorrichtungen und Leuchten sowie teilweise auch zu Akkugeräten und Leitungsbauarten werden mit Hinweisen zur Beleuchtung, Sicherheitsbeleuchtung und allgemein zur Organisation der Elektrosicherheit und Prüfung elektrischer Anlagen und Betriebsmittel ergänzt.

Andre Grimm
Referat baunahe Dienstleistungen und besondere Arbeitsschutzthemen
BG BAU Prävention

Download der DGUV Information 203-098 „Elektrische Einrichtungen im Tunnelbau“ im Mediencenter der BG BAU unter ***www.bgbau.de/medien-center***

Unwirksame Klausel zur Sicherheitenrückgabe



➔ Eine Mängelsicherheit darf nicht allein deshalb zurückbehalten werden, weil der Auftraggeber Mängel gerügt hat! Die verbreitete Klausel, nach der eine nicht verwendete Sicherheit erst zurückgegeben wird, wenn die Verjährungsfristen für Mängelansprüche abgelaufen sind, benachteiligt den Auftragnehmer unangemessen und ist unwirksam. Der BGH hat zugleich entschieden, wann sie stattdessen freizugeben ist.

BGH, Urteil vom 07.05.2026 – VII ZR 107/25

Sachverhalt

Die Klägerin beteiligte sich im März 2014 an einer Ausschreibung des Beklagten über Fahrbahnsanierungsarbeiten. Einbezogen waren die VOB/B 2012 sowie die Zusätzlichen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen im Straßen- und Brückenbau (ZVB/E-StB 2012). Deren Ziffer 110.3 lautet: *„Eine nicht verwendete Sicherheit wird zurückgegeben, wenn die Verjährungsfristen für Mängelansprüche abgelaufen sind."* Die Klägerin stellte eine Bankbürgschaft über 43.850 €.

Der Beklagte nahm die Leistungen am 5. August 2014 uneingeschränkt ab. Am 31. Juli 2018 rügte er Rissbildungen, Fehlstellen und Fahrbahnausbrüche. Eine von der Klägerin eingeholte Stellungnahme schloss ihre Verantwortlichkeit aus; die Parteien einigten sich auf ein Privatgutachten. Ab August 2021 forderte die Klägerin die Bürgschaftsurkunde mehrfach zurück. Der Beklagte lehnte dies im Dezember 2021 ab, und zwar so lange, bis seine Mängelansprüche abschließend bewertet seien. Das Gutachten vom 7. April 2022 ergab, dass die Arbeiten mangelfrei waren; am 13. April 2022 gab er die Urkunde heraus. Die Klägerin verlangte daraufhin 1.286,51 € Rechtsverfolgungskosten und 567,61 € Avalgebühren, insgesamt 1.854,12 €. Amts- und Landgericht Offenburg wiesen die Klage ab: Wegen Ziffer 110.3 habe noch kein fälliger Rückgabeanspruch bestanden, da das Sicherungsbedürfnis fortbestehe, solange gerügte Mängel im Raum stünden.

Entscheidung

Der BGH hob das Berufungsurteil auf und sprach der Klägerin den gesamten Betrag zu. Ziffer 110.3 ist als vom Auftraggeber gestellte Allgemeine Geschäftsbedingung nach § 307 Abs. 1 Satz 1 BGB unwirksam.

Eine Formularklausel ist vor dem Hintergrund des gesamten Formularvertrags auszulegen. Sind nach Ausschöpfung aller Auslegungsregeln mehrere Lesarten rechtlich vertretbar – praktisch fernliegende bleiben außer Betracht –, gehen Zweifel nach § 305c Abs. 2 BGB zu Lasten des Verwenders. Danach knüpft die Klausel den Rückgabeanspruch allein daran, dass keine unverjährten Mängelansprüche mehr in Betracht kommen. Sie unterscheidet nicht zwischen berechtigten und unberechtigten Mängelrügen – die Sicherheit bliebe auch dann stehen, wenn gar kein Mangel vorliegt. Außerdem sieht sie keine Teilfreigabe vor. Die Sicherheit bliebe in voller Höhe stehen, selbst wenn nur geringfügige Ansprüche im Streit sind. Das benachteiligt den Auftragnehmer unangemessen. Eine Bürgschaft kostet Avalgebühren und schmälert die Liquidität, da sie die Kreditlinie belastet. Gesichert werden soll aber nur das Risiko tatsächlich bestehender Ansprüche. Sofern der Sicherungszweck entfällt, ist die Sicherheit zurückzugeben. Sind am Ende der Verjährungsfrist Mängel im Streit, muss der Auftraggeber seine Rechte durchsetzen und trägt das Risiko, damit zu scheitern. Nach der Klausel könnte sich die Bindung dagegen über Jahre hinziehen – etwa durch Verhandlungen, ein Gutachten oder eine Klage. An die Stelle der unwirksamen Klausel tritt nach § 306 Abs. 2 BGB das Gesetz, hier in Form der ergänzenden Vertragsauslegung: Die Sicherheit ist freizugeben, wenn und soweit sie zur Erfüllung des Sicherungszwecks endgültig nicht mehr benötigt wird. Nach Fristablauf ist sie insoweit herauszugeben, als keine durchsetzbaren Mängelansprüche bestehen. Im Übrigen besteht ein Anspruch auf Teilfreigabe. Im vorliegenden Fall endete die vierjährige Verjährungsfrist am 6. August 2018. Da die gerügten Mängel nicht vorlagen, war die Bürgschaft ab dem Folgetag herauszugeben. In Verzug geriet der Beklagte aber erst durch das Rückgabeverlangen der Klägerin, spätestens am 20. August 2021. Ab diesem Zeitpunkt sind Avalgebühren und Anwaltskosten zu ersetzen.

Fazit

Im Kern geht es um eine weit verbreitete Sicherungsklausel. Bauunternehmen sollten die bei ihnen geltende vertragliche Absprache prüfen und die Rückgabe der Sicherheiten aktiv nachhalten. Nach Ablauf der Gewährleistungsfrist ist zu prüfen, ob objektiv noch durchsetzbare Mängelansprüche bestehen. Ein schriftliches Rückgabeverlangen wirkt als Mahnung und setzt den Auftraggeber in Verzug; ab dann sind ggf. die weiterlaufenden Avalgebühren und Anwaltskosten als Verzugsschaden erstattungsfähig. Stehen nur einzelne Mängel im Raum, kommt eine Teilfreigabe in Betracht. Auftraggeber sollten ihre Sicherungsabreden auf den Prüfstand stellen, um diese in Einklang mit der vielfältigen BGH-Rechtsprechung zu bringen.

Rechtsanwalt Philipp Junker
GSK Stockmann



guteksk7 · stock.adobe.com

Der Newsletter der BG BAU

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

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

Jetzt anmelden:
www.bgbau.de/newsletter

BG BAU

BauPortal

Fachmagazin der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft

Heft 4 · 138. Jahrgang · November 2026
Erscheint jeweils zur Quartalsmitte

Impressum

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

Verantwortlich:
Michael Kirsch, Hauptgeschäftsführer (V. i. S. d. P.)
Katia-Julia Rostek, stv. Hauptgeschäftsführerin
Dipl.-Ing. (FH) Björn Kass,
Hauptabteilungsleiter Prävention der BG BAU
(fachlich verantwortlich)

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

Bundesallee 210, 10719 Berlin,
Telefon (030) 857 81-354,
Fax 0800 6686 6883 8180,
bauportal@bgbau.de
https://bauportal.bgbau.de
Die Beiträge externer Autorinnen und Autoren entsprechen nicht in jedem Fall der Meinung der BG BAU. Für sie trägt die BG BAU lediglich die allgemeine pressegesetzliche Verantwortung.

Änderungen Zeitschriftenversand:
redaktion@bgbau.de

Gestaltung/Layout/Satz:
TAU GmbH, Berlin

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

Titelbild:
Wayss & Freytag Ingenieurbau AG/
www.hamburg-photo.com

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

RECYCLED
Papier aus Recyclingmaterial
FSC® C007359
www.fsc.org

CO2e-DATEN VERFÜGBAR
Bilanziert wurde Druckerzeugnis
CO2e-Daten inklusive Methodik, Systemgrenzen und Datengrundlage per QR-Code oder URL abrufbar:



BG BAU
Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft

AMS BAU – Das branchenspezifische Arbeitsschutzmanagementsystem der BG BAU

In 11 Schritten zum sicheren & wirtschaftlichen Unternehmen

cineberg - stock.adobe.com

AMS
Arbeitsschutz mit System
BAU

Ihre Vorteile

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

Jetzt informieren und AMS-BAU-Arbeitshilfen direkt downloaden!

www.bgbau.de/ams-bau