



## Neue Skyline für die Gropiusstadt: ein Hochhaus mit Anspruch

### Prämienpaket zur Absturzprävention

Neue beitragsunabhängige Förderung von präventiven Maßnahmen gegen Absturz

### Leiter- und Sicherungssysteme für den Tiefbau

Innovative Lösungen für den Zugang zu verbauten Gräben und Gruben

### Neubau der Hochstraßenbrücke

Brückenbauprojekt mit hohen Anforderungen an Konstruktion, Bautempo und Sicherheit

# Mit wenig Aufwand ein Maximum an Sicherheit

AMS BAU – das branchenspezifische Arbeitsschutzmanagementsystem für die Mitgliedsbetriebe der BG BAU – führt Sie in elf Arbeitsschritten zum betrieblichen Arbeitsschutz.

## Ihre Vorteile:

- Kostenfreie Beratung und Begutachtung
- Neutraler Qualitätsnachweis für Ihre Kundinnen und Kunden
- Positionierung als attraktives Unternehmen
- Arbeitsschutzprämie bei erfolgreicher Wiederbegutachtung
- **BONUS:** Erweiterbar um eine Bestätigung nach DIN ISO 45001

**Interesse?**  
Unsere Ansprechpersonen  
freuen sich auf Ihre  
Nachricht:

[ams-bau-nord@bgbau.de](mailto:ams-bau-nord@bgbau.de)  
[ams-bau-mitte@bgbau.de](mailto:ams-bau-mitte@bgbau.de)  
[ams-bau-sued@bgbau.de](mailto:ams-bau-sued@bgbau.de)



Bild: © PHOTOGRAPHIC Berlin – Vivian Werk

»Arbeitsschutz darf durch das Coronavirus nicht aus dem Blick geraten – die Folgen wären fatal.«

## Arbeitsschutz in Coronavirus-Zeiten

Liebe Leserinnen und Leser,

im ersten Halbjahr 2020 ist die Zahl der tödlichen Arbeitsunfälle auf Baustellen im Vergleich zum Vorjahreszeitraum deutlich gestiegen. Fast die Hälfte dieser Unfälle lässt sich auf Abstürze von Dächern, Gerüsten, Leitern und auf Dachdurchstürze durch nicht tragfähige Bauteile zurückführen, so die aktuelle Auswertung der BG BAU. Umso wichtiger ist, dass wir auch in Coronavirus-Zeiten das Thema Absturzprävention im Blick behalten und dafür sorgen, dass Arbeiten an hochgelegenen Plätzen sicher sind und bleiben. Wir zeigen Ihnen, wie Abstürze und Durchstürze vor allem von Dächern verhindert werden können und wie Sie die BG BAU dabei unterstützt. Einen praxisnahen Blick in das Thema Absturzsicherheit wirft unsere Titelgeschichte, in der es um den Bau des neuen Wohnturms in der Gropiusstadt geht.

Um Absturzprävention noch mehr im Arbeitsalltag zu verankern, bietet die BG BAU ihren Mitgliedsunternehmen jetzt ein beitragsunabhängiges Prämienpaket zur Absturzvermeidung an. Die Förderung kann zusätzlich zur aktuellen beitragsabhängigen Arbeitsschutzprämienförderung beantragt werden. Wir haben Ihnen auf Seite 8 zusammengestellt, wann und wie Sie die Förderung erhalten.

Ein wichtiges Thema, das uns neben der Coronavirus-Pandemie aktuell beschäftigt, ist der Schutz vor natürlicher UV-Strahlung. Von dieser sind vor allem die Beschäftigten, die im Freien arbeiten, betroffen. Der weiße Hautkrebs ist bereits die häufigste angezeigte Berufskrankheit in der Bauwirtschaft, obwohl das sogenannte Plattenepithelkarzinom erst im Jahr 2015 in die Liste der Berufskrankheiten aufgenommen wurde. Aber die Gefahren der UV-Strahlung werden häufig noch unterschätzt, wie eine aktuelle Umfrage der BG BAU unter Auszubildenden zeigt. Lesen Sie die Ergebnisse und die Folgerungen daraus auf Seite 13.

Darüber hinaus stellen wir Ihnen in dieser Ausgabe vor, wie mit Drohnen sichere und effiziente Inspektionen vor einer Sanierung vorgenommen werden und welche aktuellen Entwicklungen es im Bereich Sicherheit bei Gleisbauarbeiten gibt.

Wie immer finden Sie zahlreiche zusätzliche Inhalte zu den Beiträgen der Printausgabe in unserem Web-Magazin unter: <https://bauportal.bgbau.de>

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

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

# BG BAU BauPortal

Fachmagazin der Berufsgenossenschaft  
der Bauwirtschaft

## Inhalt 3/2020



Heft 3 · 132. Jahrgang · August 2020  
Fachmagazin der Berufsgenossenschaft  
der Bauwirtschaft



### 3\_ Editorial

#### Forum

- 6\_ Wettbewerb „Auf IT gebaut – Bauberufe mit Zukunft 2021“ wieder gestartet!
- 6\_ Startschuss für solid UNIT – Das Netzwerk für den innovativen Massivbau
- 7\_ Ausfallgeld nun auch bei großer Hitze im Sommer

#### Rund um die BG BAU

- 8\_ Engagement für Absturzprävention wird belohnt
- 12\_ Weiterentwicklung des Berufskrankheitenrechts
- 12\_ Tipps für den Umgang mit dem Coronavirus bei Hitze
- 13\_ Sonnige Aussichten: Auf den UV-Schutz achten

#### Zukunft des Bauens

- 15\_ Einsatz von Inspektionsdrohnen vor Sanierung einer Kirche

#### Titelthema

- 18\_ Neue Skyline für die Gropiusstadt

#### Hochbau

- 22\_ Veränderung der Leiterwelt
- 25\_ Sicheres Arbeiten auf Dächern

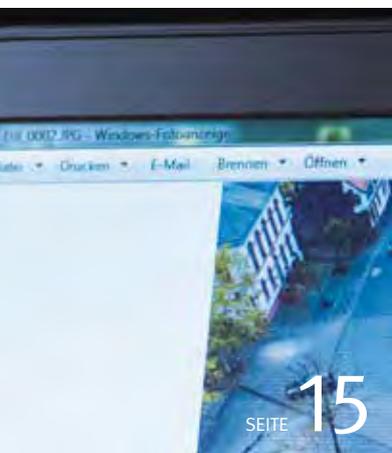


Bild: © Businessfotografie Frau Winkelmann

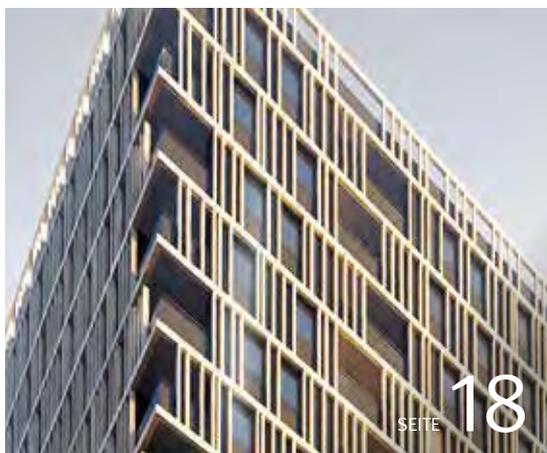


Bild: © Visualisierung: Eike Becker Architekten



Bild: © C. Ahrens, Köln



Bild: © BgBau



Bild: © Birbal Rechenbach



Bild: © Umtec

## Branchenübergreifende Themen

- 28\_ Auswirkungen von Klimawandel und Energiewende

## Tiefbau

- 32\_ Innovative Leiter- und Sicherungssysteme für den Tiefbau
- 34\_ Förderbänder an Beschickern

## Tiefbau/Gleisbau

- 36\_ Mehr Sicherheit bei Gleisbauarbeiten
- 38\_ Psychische Eignung von Sicherungspersonal im Gleisbereich
- 42\_ Grundsätze zur Entwicklung und Anwendung der Individuellen Warnung (IW) bei Arbeiten im Bereich von Gleisen

## Über den Bauzaun geschaut

- 45\_ Auf dem Weg zu mehr Nachhaltigkeit

## Baustelle im Fokus

- 48\_ Neubau der Hochstraßenbrücke auf engstem Korridor

## Sanierung und Bauwerksunterhalt

- 52\_ Revitalisierung der ehemaligen Kistner-Kalksandsteinfabrik
- 56\_ Wandbekleidungen im Tunnel

## Service

- 60\_ Veranstaltungen
- 61\_ Recht
- 64\_ Medien aktuell
- 66\_ Zertifizierungen
- 67\_ Impressum



## Wettbewerb „Auf IT gebaut – Bauberufe mit Zukunft 2021“ wieder gestartet!

➔ Im Wettbewerb „Auf IT gebaut – Bauberufe mit Zukunft 2021“ für Auszubildende, Studierende, junge Beschäftigte und Startups der Wertschöpfungskette Bau werden in den vier Bereichen Architektur, Baubetriebswirtschaft, Bauingenieurwesen sowie Handwerk und Technik wieder innovative und praxisnahe Digitallösungen für die Bauwirtschaft prämiert. Auch der Sonderpreis Startup wird in 2021 wieder ausgelobt. In allen Bereichen sind Einzel- wie auch Team-Einreichungen möglich. Folgende Preise werden in jeder der vier Kategorien vergeben: 2.500 Euro für den ersten Platz,

1.500 Euro für den zweiten Platz und 1.000 Euro für den dritten Platz. Der Sonderpreis Startup ist mit 2.000 Euro dotiert.

Der Wettbewerb bietet neben der Prämierung der innovativsten Projekte eine Plattform, auf der Nachwuchskräfte ihre Ideen präsentieren und mit Expertinnen und Experten aus der Baubranche zusammen treffen.

Online-Anmeldungen zum Wettbewerb sind ab sofort und bis zum 9. November 2020 auf [www.aufitgebaut.de](http://www.aufitgebaut.de) möglich. Die Preisverleihung findet am 12. Januar 2021 auf der

# AUF IT GEBAUT

BAU Weltleitmesse für Architektur, Materialien und Systeme in München statt.

Der Wettbewerb des RKW Kompetenzzentrums steht unter der Schirmherrschaft des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie und wurde bereits im Jahr 2002 ins Leben gerufen. Die RG-Bau im RKW Kompetenzzentrum führt den Wettbewerb durch und begleitet ihn fachlich.

➔ *RKW Rationalisierungs- und Innovationszentrum der Deutschen Wirtschaft e. V.*  
[www.rkw.de](http://www.rkw.de)

## Startschuss für solid UNIT – Das Netzwerk für den innovativen Massivbau

Neue Arbeitsmethoden fördern Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz



Bild: © E&S ZÜBLIN AG

In Baden-Württemberg gibt es ein neues Netzwerk für den innovativen Massivbau. Unter dem Namen solid UNIT haben sich Vertreter der Bauwirtschaft und der Baustoffindustrie sowie von Hochschulen, Forschungsinstituten und Kammern zusammengeschlossen. Ihr gemeinsames Ziel ist, durch eine engere Vernetzung der Partner Innovationen in Forschung und Entwicklung weiter voranzutreiben und verstärkt auch auf den Baustellen zum Einsatz zu bringen.

➔ Im Zentrum des Netzwerks stehen dabei sogenannte Netzwerk-Teams, die jeweils in spezifisch Themenbereichen, wie z. B. CO<sub>2</sub>-Einsparung, Ressourcenmanagement oder Digitalisierung auf der Baustelle, zusammenarbeiten.

Auch die Themen Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz sind in den Netzwerk-

teams integraler Bestandteil. Nicht nur kurze Bauzeiten, sondern auch geringe Emissionen durch Baulärm und Schmutz sind zentrale Aspekte der modernen Bauwerksplanung. Ebenso entlastet ein verstärkter Einsatz von Automation und Robotik die Mitarbeiter auf den Baustellen bei schweren Arbeiten. „Innovatives Bauen fördert gleichzeitig den Gesundheitsschutz!“, betont Thomas Möller, Hauptgeschäftsführer der Bauwirtschaft Baden-Württemberg und gleichzeitig Vorstandsvorsitzender von solid UNIT.

Die baden-württembergische Wirtschaftsministerin Dr. Nicole Hoffmeister-Kraut begrüßte in ihrer Eröffnungsrede des Zukunftstags Bauwirtschaft im Februar in Neu-Ulm explizit die Gründung des Innovationsnetzwerkes solid UNIT: „Umweltschonende Produkte und Produktionsmethoden können die Wettbewerbsfähigkeit unserer Bauwirtschaft in Baden-Württemberg maßgeblich erhöhen. Effizienteres Bauen leistet außerdem einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz und zur Schaffung von bezahlbarem Wohnraum.“

Gründungsmitglieder von solid UNIT sind die Bauwirtschaft Baden-Württemberg e. V., der Bundesverband Leichtbeton e. V., die Deutsche Gesellschaft für Mauerwerks- und Wohnungsbau e. V., der Fachverband Beton- und Fertigteilwerke Baden-Württemberg, der Fachverband Ziegelindustrie Südwest e. V., der Industrieverband Steine und Erden Baden-Württemberg e. V., das Informationszentrum Beton GmbH, der Verein Süddeutscher Kalksandsteinwerke e. V. und die Bildungsakademie der Bauwirtschaft Baden-Württemberg gGmbH.

Mitglieder des solid-UNIT-Fachbeirats sind unter anderem die Allianz Faserbasierter Werkstoffe BW e. V., die Architektenkammer Baden-Württemberg, die Hochschule Biberach und das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) MPA Karlsruhe.

➔ *solid UNIT – Das Netzwerk für den innovativen Massivbau Baden-Württemberg*  
[www.solid-unit.de](http://www.solid-unit.de)



Bild: © ZVDH

## Ausfallgeld kann nun auch bei großer Hitze im Sommer beantragt werden

Gemeinsame Aktion des Zentralverbands des Deutschen Dachdeckerhandwerks (ZVDH) und der Industriegewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt (IG BAU) für das Dachdeckerhandwerk

Seit längerem gibt es im Dachdeckerhandwerk ein sogenanntes Ausfallgeld, das bei witterungsbedingten Ausfällen in den oft regenreichen Herbst- und Frühjahrsmonaten einen Ausgleich für die Zeit leistet, in der nicht auf der Baustelle gearbeitet werden kann. Durch den Klimawandel kommt es verstärkt zu besonders heißen Sommern und heftigen Starkregenereignissen. Deshalb wurde das Ausfallgeld auf die Sommermonate ausgedehnt.

→ Neben dem Saison-Kurzarbeitergeld, das für den gesamten Baubereich in den Wintermonaten gilt, soll seit Juni das Ausfallgeld, das bisher im Dachdeckerhandwerk im Herbst und Frühjahr gezahlt wurde, aufgrund der klimatischen Situation auf den Sommer ausgedehnt werden. Darauf haben sich die Tarifvertragsparteien des Dachdeckerhandwerks – der Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks (ZVDH) und die Industriegewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt (IG BAU) – geeinigt.

Das funktioniert so: Alle Dachdeckerbetriebe zahlen eine Umlage an die Sozialkassen des Dachdeckerhandwerks (SOKA-DACH). Aus diesem Topf erhalten die Arbeitnehmer ein Ausfallgeld in Höhe von 75% ihres Stundenlohns, um die entstandenen Lohn einbußen durch die ausgefallenen Arbeitsstunden zu mindern. Dies gilt maximal für 53 Stunden im Kalenderjahr. Der Arbeitgeber erhält eine Pauschalerstattung für

die von ihm zu tragenden Sozialleistungen. Um die Wirkung des erweiterten Systems zu testen, haben sich die Verantwortlichen darauf verständigt, die Neuregelung zunächst auf das laufende Kalenderjahr zu begrenzen. Das neue „Sommer-Ausfallgeld“ kann seit dem 1. Juni 2020 bei der SOKA-DACH beantragt werden.

Mit der Einführung des Sommer-Ausfallgelds zeigen die Tarifvertragsparteien Verantwortung und demonstrieren Solidarität zwischen Arbeitgebern und Beschäftigten in der Dachdeckerbranche. Die Beschäftigten dürfen nicht die Leidtragenden des Klimawandels sein.

● Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks (ZVDH)  
[www.zvdh.de](http://www.zvdh.de)

● Industriegewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt (IG BAU)  
<https://igbau.de>

### Details des Sommer-Ausfallgelds im Überblick

Alle Dachdeckerbetriebe zahlen eine Umlage an die Sozialkassen des Dachdeckerhandwerks (SOKA-DACH). Aus diesem Topf erhalten die Arbeitnehmer ein Ausfallgeld in Höhe von 75% ihres Stundenlohns, um die entstandenen Lohn einbußen durch die ausgefallenen Arbeitsstunden zu mindern. Neu ist Folgendes:

→ Der Anspruch auf Ausfallgeld nach dem TV Beschäftigungssicherung für die Monate April, Oktober und November wird auf das gesamte Kalenderjahr ausgedehnt. Ausgenommen sind die Monate Dezember bis März, in denen das S-KuG gilt.

→ Es gibt keine fest vorgeschriebenen Temperatur- oder Niederschlagsgrenzen, um das Ausfallgeld zu beantragen: Es muss sich um „zwingende Witterungsgründe“ handeln. So ist es auch im Tarifvertrag formuliert. Die SOKA-DACH überprüft die Anträge dann auf Plausibilität.

→ Die Ausdehnung gilt zunächst für das Jahr 2020.

→ Die Höhe des Ausfallgelds für jede ausgefallene Arbeitsstunde bleibt unverändert bei 75%. Bemessungsgrundlage ist künftig aber nicht mehr der durchschnittliche Stundenlohn der Monate Mai bis September des Vorjahrs, der sich in den Monaten Oktober und November prozentual um die Tarifsteigerungen des Bundesecklohns LG 4 erhöht. Stattdessen wird der Stundenlohn zugrunde gelegt, der in der Zeit des Ausfalls also tatsächlich gezahlt wurde.

→ Der Arbeitgeber erhält nach wie vor eine Pauschalerstattung der von ihm für das Ausfallgeld zu tragenden Sozialleistungen in Höhe von 23%.

→ Der Gesamtrahmen des Ausfallgelds bleibt unverändert bei maximal 53 Stunden pro Kalenderjahr. Auch die Umlage (SOKA-DACH-Beitrag) bleibt gleich.

→ Einfaches Antragsverfahren: Der Arbeitgeber meldet die für jeden Mitarbeiter ausgefallenen Arbeitsstunden und den zugrunde liegenden Stundenlohn mit seiner monatlichen Bruttolohnsummenmeldung und beantragt damit gegenüber der SOKA-DACH die Erstattungsleistung.

# Rund um die BG BAU



Bild: © Photothek.de

## Engagement für Absturzprävention wird belohnt

Jetzt zusätzlich im Arbeitsschutzprämiensprogramm:

### Das Prämienpaket zur Absturzprävention – die beitragsunabhängige Förderung von präventiven Maßnahmen gegen Absturz

Als neues Modell bietet die BG BAU die beitragsunabhängige Prämienförderung an – mit dem Schwerpunkt Absturzprävention. Denn ungeeignete Arbeitsmittel für hochgelegene Arbeiten und fehlende oder mangelhafte Sicherungseinrichtungen sorgen immer wieder für schwere und tödliche Unfälle durch Abstürze und Durchstürze. Allein zwischen April und Mitte Mai 2020 wurden der BG BAU sechs tödliche Dach-Durchstürze gemeldet. Das sind fast so viele wie im gesamten Jahr 2019. Auch die Anzahl tödlicher Absturzunfälle von Leitern, Gerüsten oder Dächern ist besorgniserregend hoch.

➔ Arbeitsschutz ist gerade in der Bauwirtschaft ein essenzielles Thema, für das alle am Bau Beteiligten eine Verantwortung tragen. Das beginnt schon bei der Planung und wird dann bei der Ausführung konkret. Hier ist insbesondere die Arbeitgeberin bzw. der Arbeitgeber in der Pflicht, neben der Erstellung der Gefährdungsbeurteilung und den Unterweisungen der Beschäftigten, sichere und geeignete Arbeitsmittel zur Verfügung zu stellen. Unternehmerinnen und Unternehmer, die in Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz investieren, haben erkannt, wie wichtig diese Investitionen für die Gesundheit ihrer Beschäftigten sowie für ihre eigene und somit für das ganze Unternehmen sind.

Die BG BAU honoriert Investitionen in ausgewählte Produkte und Maßnahmen, die die Arbeitssicherheit erhöhen sowie die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Beschäftigten verbessern, mit Prämien.

Diese Arbeitsschutzprämien betreffen z. B. Sicherheitstechniken für Handmaschinen, Zusatzausrüstungen für Baumaschinen und Baustellen-Lkw, Maßnahmen zur Reduzierung körperlicher Belastungen sowie Maßnahmen zur Organisation des Arbeitsschutzes und der Qualifikation von Beschäftigten. Alle geförderten Produkte und Maßnahmen sind im Arbeitsschutzprämiens katalog oder online zu finden unter [www.bgbau.de/praemien](http://www.bgbau.de/praemien).

### Bereits bewährt: Die beitragsabhängige Förderung

Die schon vor einigen Jahren eingeführte beitragsabhängige Förderung können gewerbliche Mitgliedsunternehmen der BG BAU mit mindestens einem Beschäftigten und einem BG-Beitrag ab 100 Euro beantragen. Unternehmen ohne Beschäftigte können bei Bestehen einer freiwilligen Versicherung bei

der BG BAU über eine Fördersumme von bis zu 250 Euro je Kalenderjahr verfügen. Bemessungsgrundlage der Fördersumme für das jeweilige Unternehmen ist der BG-Beitrag des Vorjahres. Alle Informationen dazu sind unter [www.bgbau.de/praemien](http://www.bgbau.de/praemien) zusammengetragen. Die beitragsabhängige Förderung gilt für alle Produkte und Maßnahmen aus dem Katalog entsprechend den festgelegten Förderhöchstgrenzen.

### Neu: Das Prämienpaket zur Absturzprävention – die beitragsunabhängige Prämienförderung

Seit dem 1. Juli 2020 können Unternehmen auch vom Beitrag unabhängige Fördermittel für Arbeitsschutzprämien aus dem Kapitel „Absturzprävention“ abrufen. Hier möchte die BG BAU die Bereitschaft von Unternehmen stärken, in Maßnahmen zur Vermeidung von Absturzunfällen zu investieren.

Antragsberechtigte Unternehmen können sich ein Paket aus den passenden Arbeitsschutzprämien gegen Absturzgefährdungen aus dem Katalog zusammenstellen.<sup>1</sup> Das Prämienpaket zur Absturzprävention als beitragsunabhängige Förderung kann zusätzlich zur aktuellen beitragsabhängigen Arbeitsschutzprämienförderung beantragt werden. Jede Investition in die Absturzprävention wird bei der neuen beitragsunabhängigen Förderung mit 50 % der Anschaffungskosten bezuschusst, nur beschränkt durch die im Folgenden aufgeführten maximalen Fördersummen.

### Voraussetzungen für die beitragsunabhängige Förderung

Die Höhe der beitragsunabhängigen maximalen Fördersumme gliedert sich in drei Stufen: 3.000 Euro oder 5.000 Euro je Kalenderjahr oder 10.000 Euro einmal in zwei Kalenderjahren. Neben formalen Voraussetzungen, die von den Unternehmen erfüllt werden müssen, sind jeder Stufe bestimmte Förderbedingungen zugeordnet. Ziel ist es, die betriebliche Arbeitsschutzorganisation nachhaltig zu verbessern.

Gewerbliche Mitgliedsunternehmen der BG BAU, die die beitragsunabhängige Förderung in Anspruch nehmen wollen, müssen folgende Bedingungen erfüllen:

Grundvoraussetzung für die Beantragung von **bis zu 3.000 Euro**:

Das Unternehmen beschäftigt mindestens einen Mitarbeiter, hat ein ausgeglichenes Beitragskonto und kann Folgendes vorweisen:

1. **Gefährdungsbeurteilung**
2. **Beratung zur Absturzprävention durch Aufsichtsperson der BG BAU (oder Dienste der BG BAU)**
3. **Unterzeichnung der sogenannten Betrieblichen Erklärung**

Will ein Unternehmen **bis zu 5.000 Euro** in Anspruch nehmen, muss es zusätzlich

4. **am Selbstbewertungsprogramm „Bau auf BAU“ oder am Arbeitsschutzmanagementsystem „AMS BAU“ teilnehmen.**

Bei Beantragung von **bis zu 10.000 Euro**<sup>2</sup> Fördersumme muss zudem

5. **eine Führungskraft des Unternehmens am Seminar „Absturzprävention“ teilnehmen.**

<sup>1</sup> Ausgenommen sind Industrieschutzhelme.

<sup>2</sup> Bei Inanspruchnahme von mehr als 5.000 Euro besteht kein Anspruch auf Förderung im Folgejahr. Für Unternehmen mit mehr als 20 Beschäftigten ist der Anspruch auf maximal 10 % des BG-Beitrags beschränkt.

## Gefährdungsbeurteilung

Gefährdungen am Arbeitsplatz zu ermitteln, diese zu beurteilen und Maßnahmen zur Abwehr oder Minimierung festzulegen, ist die gesetzliche Verpflichtung jeder Arbeitgeberin bzw. jedes Arbeitgebers. Als integraler Bestandteil der Organisation im Unternehmen kann die Gefährdungsbeurteilung dabei helfen, die betrieblichen Abläufe zu optimieren und unterstützend bei der Motivation der Beschäftigten zu wirken. Durch die regelmäßige Überprüfung und Verbesserung der Maßnahmen sowie durch die Unterweisung der Beschäftigten bezüglich der festgelegten Maßnahmen löst die Gefährdungsbeurteilung einen Verbesserungsprozess und oft eine positiv entwickelnde Präventionskultur und Gesundheitskompetenz aus.

Dabei unterstützen die gesetzlichen Unfallversicherungsträger Unternehmen mit vielfältigen Angeboten. Die BG BAU möchte noch einen Schritt weitergehen und konkrete Anreize schaffen, damit insbesondere Unternehmen mit wenigen Beschäftigten nicht nur ihrer gesetzlichen Pflicht nachkommen, sondern auch von den Vorteilen einer Gefährdungsbeurteilung profitieren.

Der Nachweis der Gefährdungsbeurteilung als Bedingung für die beitragsunabhängige Förderung bezieht sich besonders auf jene Bereiche des Unternehmens, die Absturzgefahren und entsprechende Maßnahmen betreffen.

Infos zur Gefährdungsbeurteilung gibt es z. B. im Baustein A002, abrufbar im Medien-Center unter [www.bgbau.de/medien-center](http://www.bgbau.de/medien-center) (zur Übersicht).

➤ [www.gefaehrungsbeurteilung.de](http://www.gefaehrungsbeurteilung.de) (ausführlich)

## Betriebliche Erklärung – Wir bauen auf Sicherheit!

Mit der freiwilligen Unterzeichnung der Betrieblichen Erklärung geben sich Unternehmerinnen und Unternehmer sowie ihre Beschäftigten gegenseitig das Versprechen, aufmerksam zu sein, bei schweren Sicherheitsmängeln STOPP! zu sagen und erst dann weiterzuarbeiten, wenn diese beseitigt sind. Die Betriebliche Erklärung enthält wenige, dafür aber wichtige und konkrete gewerkespezifische lebenswichtige Regeln – so ist es wahrscheinlicher, dass diese eingehalten werden. Zudem unterstützt sie Unternehmerinnen, Unternehmer und Beschäftigte dabei Risikobewusstsein und Sicherheitskultur im Unternehmen weiterzuentwickeln und zu leben.

➤ [www.bau-auf-sicherheit.de/betriebliche-erklaerung](http://www.bau-auf-sicherheit.de/betriebliche-erklaerung)

## Bau auf BAU – Betrieblicher Arbeitsschutz im Unternehmen

Das Selbstbewertungsprogramm „Bau auf BAU“ wurde entwickelt, um Unternehmerinnen und Unternehmern in kleineren Betrieben die Möglichkeit zu geben, selbst – mithilfe eines kostenlos zum Download bereitstehenden Fragebogens – zu überprüfen, ob alle wichtigen Arbeitsschutzvorgaben erfüllt werden und wo eventuell noch Handlungsbedarf besteht. Nach erfolgreicher Überprüfung des Selbsttests durch die BG BAU erhalten Unternehmen eine Teilnahmebescheinigung, die dann für drei Jahre Gültigkeit besitzt. Bau auf BAU kann bei der innerbetrieblichen Organisation unterstützen und damit die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz fördern. Zudem zeigt dies Beschäftigten und Kunden, dass Sicherheit in diesem Unternehmen ernst genommen wird.

➤ [www.bau-auf-sicherheit.de/bau-auf-bau](http://www.bau-auf-sicherheit.de/bau-auf-bau)

Engagement für Absturzprävention wird belohnt

## AMS BAU – Arbeitsschutz mit System

Das Arbeitsschutzmanagementsystem (AMS BAU) der BG BAU dient der ganzheitlichen Integration von Arbeitssicherheit und Gesundheit im Unternehmen. Mit einer genauen Anleitung und anschaulichen Materialien werden Unternehmerinnen und Unternehmer Schritt für Schritt an die Vorgaben zum betrieblichen Arbeitsschutz herangeführt. Die BG BAU bietet eine freiwillige Überprüfung der Wirksamkeit des Systems als kostenlose Präventionsleistung an.

Bei erfolgreicher Begutachtung erhalten Unternehmen eine offizielle Bescheinigung über AMS BAU.

• [www.bgbau.de/ams-bau](http://www.bgbau.de/ams-bau)

## Das Prämienpaket zur Absturzprävention – die beitragsunabhängige Förderung

Voraussetzungen für die beitragsunabhängige Förderung: bis zu 3.000 Euro, bis zu 5.000 Euro und bis zu 10.000 Euro.



Bild: © BG BAU – TVN CORPORATE MEDIA

## Seminar zur Absturzprävention

Mit Seminaren zur Absturzprävention will die BG BAU Teilnehmende für das Thema Absturz bei Bauarbeiten sensibilisieren und neben Wissensgrundlagen praktische Erfahrungen mit verschiedenen innovativen Arbeitsmitteln sammeln lassen.

Zur Inanspruchnahme der beitragsunabhängigen Förderung über 5.000 Euro muss mindestens eine betriebliche Führungskraft des jeweiligen Unternehmens an einem Präsenzseminar mit dem Thema Absturzprävention und einem Umfang von mindestens 8 Lehreinheiten à 45 Minuten teilgenommen haben.

Zur Vorbereitung vor dem Besuch des Seminars (1. & 3.) und zusätzlich zu den Alternativseminaren (2. & 4.) ist zur Anerkennung das E-Learning-Angebot mit vier Modulen zur Absturzprävention der BG BAU erfolgreich abzuschließen: [www.bgbau.de/e-learning-absturzpraevention](http://www.bgbau.de/e-learning-absturzpraevention)

Folgende Auswahl ist möglich:

### 1. Seminar „Fachkunde Absturzprävention“ der BG BAU

Das Seminar wird im Rahmen des Seminarangebots der BG BAU in den mit Praxiszentren ausgestatteten Schulungsstätten der gewerblichen Berufsgenossenschaften in Bad Mündel, Haan und Nürnberg angeboten.

### 2. Übergangsweise: Alternativseminare der BG BAU

Bis vorerst zum 1. Januar 2021 werden ausgewählte Seminare der BG BAU als Alternative angeboten, die ebenfalls für die beitragsunabhängige Förderung anerkannt werden. Die Anmeldung zu Seminaren der BG BAU ist über die Seminar-datenbank möglich: [www.bgbau.de/seminare](http://www.bgbau.de/seminare)

### 3. Seminare zur Absturzprävention bei Ausbildungsstätten von Innungen und Verbänden

Um die regionale Verfügbarkeit von Seminarangeboten zum Thema Absturzprävention zu erweitern, unterstützt die BG BAU interessierte Ausbildungsstätten von Innungen und Verbänden bei der Entwicklung und Durchführung von Seminaren zur Absturzprävention. Diese können ebenfalls für die beitragsunabhängige Förderung anerkannt werden.

### 4. Übergangsweise: Seminare mit Bezug zur Absturzprävention

Bis vorerst zum 31. Dezember 2020 können aufgrund der derzeitigen pandemiebedingten Situation und des damit verbundenen eingeschränkten Seminarbetriebs übergangsweise Praxisseminare mit Bezug zum Thema Absturzprävention bei weiteren Seminaranbietern anerkannt werden. Dies sind Seminare zu Themen wie z. B. Gerüste, Leitern, persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz oder Schutznetze.

Das Datum der Bestätigung der erfolgreichen Teilnahme an einem der oben genannten Seminare darf nicht länger als ein Jahr nach Antragstellung der beitragsunabhängigen Förderung zurückliegen.

• Weitere Infos hier: [www.bgbau.de/absturzpraemien](http://www.bgbau.de/absturzpraemien)



Bild: © KM Photo – stock.adobe.com

## Sowohl als auch: Beide Förderungen sind möglich

Für präventive Maßnahmen gegen Absturz können Unternehmen jetzt sowohl die beitragsabhängige als auch die beitragsunabhängige Förderung in Anspruch nehmen. Bei Letzterer können Maßnahmen ggf. sogar höher bezuschusst werden als bei der beitragsabhängigen Förderung. Ein Vergleich zwischen beiden Fördervarianten kann sich also lohnen. Ausführliche Rechenbeispiele sind im Web-Magazin unter <https://bauportal.bgbau.de/absturzpraemien> zu finden.

Die beitragsabhängige Förderung kann zudem beispielsweise auch für Maßnahmen zur Staubvermeidung oder zur Reduktion körperlicher Belastungen genutzt werden. Einzige Voraussetzung: Die Maßnahmen sind im Arbeitsschutzprämienkatalog der BG BAU enthalten.

## Fazit

**Das Prämienpaket zur Absturzvermeidung – die beitragsunabhängige Förderung** gilt ausschließlich für Produkte und Maßnahmen zur Absturzprävention aus dem Arbeitsschutzprämienkatalog (50 % des Nettokaufpreises je Maßnahme) und erfordert aktives Engagement der Unternehmerinnen und Unternehmer. Je größer das Engagement für den Arbeitsschutz ist, desto höher fällt die Förderung aus.

**Die beitragsabhängige Förderung** gilt für **alle Produkte und Maßnahmen aus dem Arbeitsschutzprämienkatalog**. Ausschlaggebend für die Höhe der Förderung sind die maximalen Zuschüsse für die einzelnen Maßnahmen im Rahmen der vom BG-Beitrag abhängigen Gesamtfördersumme.

➔ Weitere Infos unter: [www.bgbau.de/praemien](http://www.bgbau.de/praemien)

## Folgende Arbeitsschutzprämiens zur Absturzprävention sind abrufbar:



Bautreppen/Gerüsttreppen



Ein-Personen-Gerüste



Höhensicherungsgeräte mit PSAgA



Kleinsthubarbeitsbühnen/Lifte



Leichte Plattformleitern



Leiterzubehör



Montagesicherungsgeländer



Podestleitern



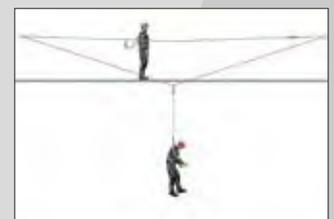
Stufen-Glasreinigerleitern



Stufen-Schiebeleitern



Systemimmanenter bzw. systemintegrierter Seitenschutz im Gerüst



Temporäres Lifeline-System



Tritte, Arbeitspodeste und Kleinpodeste



Treppenläufe für Arbeitsbühnen



## Weiterentwicklung des Berufskrankheitenrechts Was sich ab 1. Januar 2021 ändert

Am 7. Mai 2020 wurde der Entwurf der Bundesregierung für ein „7. Gesetz zur Änderung des SGB IV und anderer Gesetze“ vom Bundestag angenommen. Hierdurch kommt es zu Veränderungen im Berufskrankheitenrecht, die durch die wesentlichen Sozialpartner (im sog. Weißbuch der DGUV) vorgeschlagen wurden und zum 1. Januar 2021 in Kraft treten werden.

### Wegfall des Unterlassungszwangs

Bei neun Berufskrankheiten-Ziffern ist bisher für eine Anerkennung notwendig, dass die Versicherten die gefährdende Tätigkeit dauerhaft unterlassen (sog. Unterlassungszwang), damit sich die Erkrankung nicht verschlimmert. Zu diesen Berufskrankheiten gehören insbesondere die Hauterkrankungen (5101), Erkrankungen der Lenden- und Halswirbelsäule (2108/2109/2110) und der Atemwege (4301/4302).

Ab dem 1. Januar 2021 wird diese besondere versicherungsrechtliche Voraussetzung für die Anerkennung einer Berufskrankheit nicht mehr gefordert. Weiterhin bleibt es vorrangiges Ziel, der Verschlimmerung oder einem Wiederaufleben der Erkrankung entgegenzuwirken. Hierfür konzipieren die Unfallversicherungsträger verschiedene Angebote von Maßnahmen der Individualprävention (z. B. das Pilotprojekt Rückenkolleg der BG BAU, [www.bgbau.de/service/bildungsangebote/rueckenkolleg](http://www.bgbau.de/service/bildungsangebote/rueckenkolleg)).

Darüber hinaus sind die Unfallversicherungsträger verpflichtet, die Fälle wiederaufzugreifen, die nur deshalb abgelehnt wurden, weil die Versicherten ihre gefährdende Tätigkeit nicht aufgegeben haben.

### Transparenz und Beschleunigung der Verfahren

Im Verfahren ist eine retrospektive Ermittlung der Gefährdungen der einzelnen Beschäftigungsverhältnisse der Versicherten oft schwierig. Hierbei sollen die Unfallversicherungsträger noch mehr zusammenarbeiten und gemeinsame Arbeitsplatz- und Gefährdungskataster erstellen.

Der ärztliche Sachverständigenbeirat „Berufskrankheiten“, der die Bundesregierung über die grundsätzliche Aufnahme neuer Berufskrankheiten berät, wird gestärkt und erhält weitere Ressourcen zur Aufgabenwahrnehmung. Hierdurch soll die Einführung neuer Berufskrankheiten erleichtert und beschleunigt werden.

Auch soll die Erforschung neuer Berufskrankheiten vorangetrieben werden. Zu diesem Zweck erstellt die DGUV jährlich einen Bericht, in dem die geförderten Forschungen und die zukünftigen Forschungsvorhaben aufgelistet sind.

Weiterhin werden einheitliche Rückwirkungsregelungen im Umgang mit neuen Berufskrankheiten gesetzlich verankert.

### Erweiterung der Mitwirkungspflichten

Durch die Neufassung des § 9 SGB VII werden sich die Mitwirkungspflichten bei den Versicherten erweitern, bei denen eine Berufskrankheit anerkannt wurde. Im Fokus steht hierbei, der Verschlimmerung der Berufskrankheit entgegenzuwirken, was auch im Eigeninteresse der Versicherten liegt. Diese wiederum sind verpflichtet, die präventiven Angebote und Maßnahmen anzunehmen. Die Pflichten des Arbeitgebers bleiben hiervon unberührt.

Hendrik Dorneburg  
Abt. Steuerung Rehabilitation und Leistungen  
BG BAU

## Sommer, Sonne und Coronavirus Neue Poster mit Tipps zum gesunden Arbeiten auf der Baustelle

Auch bei hohen Temperaturen ist es wichtig, sich mit geeigneten Maßnahmen vor einer Ansteckung mit dem Coronavirus zu schützen, z. B. durch das Tragen eines Mund-Nasen-Schutzes. Allerdings fällt vielen das Atmen durch einen Mund-Nasen-Schutz schwerer. Auch Anzeichen drohender Hitzeerkrankungen können aufgrund des Tragens eines Mund-Nasen-Schutzes schwerer erkannt werden. Umso wichtiger ist es, aufmerksam auf Kollegen zu achten. Häufige Trinkpausen, das Verlagern von Arbeiten in die Tagesrandzeiten sowie, wenn möglich, in den Schatten, sind weitere Maßnahmen, um die gesundheitliche Belastung hoher

Temperaturen bei der Arbeit zu verringern. Wichtig ist auch, den Mund-Nasen-Schutz zu wechseln, sobald er durch starkes Schwitzen feucht geworden ist. Können bei der Arbeit im Außenbereich mindestens 1,5 m Abstand eingehalten werden, kann auf das Tragen eines Mund-Nasen-Schutzes jedoch verzichtet werden. Anschaulich zusammengefasst sind die Tipps zum Umgang mit den Corona-Regeln bei Hitze auf zwei Postern, die sich einmal an Versicherte und einmal an Unternehmen richten.

Die Poster können im Medien-Center der BG BAU ([www.bgbau.de/medien-center](http://www.bgbau.de/medien-center)) kostenfrei heruntergeladen werden.



## Sonnige Aussichten: Auf den UV-Schutz achten

Umfragen und Hautkrebszahlen zeigen, dass Handlungsbedarf besteht – die BG BAU unterstützt Unternehmen mit zahlreichen Angeboten



Bild: © BG BAU

Sonne und sommerliche Temperaturen rücken das Thema UV-Schutz wieder stärker in den Fokus. Beschäftigte in der Bauwirtschaft, die viel im Freien arbeiten, sind besonders der UV-Strahlung ausgesetzt. Wer sich nicht rechtzeitig und umfassend schützt, riskiert an Hautkrebs zu erkranken. Nach wie vor ist der weiße Hautkrebs die häufigste angezeigte Berufskrankheit in der Baubranche. Doch schon mit einfachen Maßnahmen ist ein wirksamer Schutz möglich.

→ UV-Strahlen fördern die vorzeitige Hautalterung und erhöhen das Risiko, an Hautkrebs zu erkranken. Denn intensive UV-Strahlen schädigen die Erbsubstanz in den Zellkernen der Hautzellen und schwächen die Immunabwehr. So können sich über einen längeren Zeitraum unbemerkt bösartige Tumore bilden, die später zu Hautkrebs führen.

### Tendenz steigend: die aktuellen Hautkrebszahlen

Seit Aufnahme des sogenannten Plattenepithelkarzinoms in die Liste der Berufskrankheiten im Jahr 2015 nehmen die Fallzahlen kontinuierlich zu. 2016 verzeichnete die BG BAU bereits 2.671 Anzeigen auf Verdacht des weißen Hautkrebses, im letzten Jahr ist die Zahl auf 3.131 Verdachtsanzeigen angestiegen. Für die Folgen mussten 2019 über 14 Millionen Euro für Heilbehandlungen, Rehabilitationsmaßnahmen und Renten an die Betroffenen aufgebracht werden. Das verdeutlicht die Dringlichkeit, UV-Schutzmaßnahmen zu ergreifen und Verhaltenshinweise zu beachten.

### Gefahr von UV-Strahlung erkannt?

Deutschlandweit erkranken laut Stiftung Deutsche Krebshilfe rund 98.000 Menschen am weißen Hautkrebs. Besonders gefährdet sind Personen, die im Freien arbeiten, so auch viele Beschäftigte der Bauwirtschaft und baunaher Dienstleistungen wie z. B.

Gebäudereiniger. Noch viel zu häufig wird die Gefahr durch UV-Strahlung unterschätzt, wie auch eine aktuelle Umfrage der BG BAU unter Auszubildenden zeigt.

### Ergebnisse der UV-Schutz-Umfrage

Im ersten Quartal 2020 hat die BG BAU eine stichprobenartige Umfrage unter 113 Auszubildenden aus dem Dachdecker-, Maler- und Glaserhandwerk sowie aus dem Bereich Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik zum Thema UV-Schutz in zwei überbetrieblichen Ausbildungszentren in Nordrhein-Westfalen durchgeführt. Ziel war es herauszufinden, welche Bedeutung das Thema UV-Schutz unter den Befragten hat, welches

Gefahrenbewusstsein besteht und inwieweit bereits Schutzmaßnahmen ergriffen werden. Hinsichtlich des Wissens zum UV-Schutz kam heraus, dass zwar 91 % der befragten Auszubildenden informiert sind, dass UV-Strahlung gefährlich sein kann. Jedoch existieren zum Teil falsche Grundannahmen darüber, wann die Haut Schaden nimmt. So geht z. B. ein Drittel der Befragten davon aus, dass eine Schädigung der Haut erst nach vielen Stunden in der Sonne auftreten würde. Ein Viertel vertritt die Auffassung, dass gebräunte Haut sie vor der Sonne schützt. Zudem glauben 41 %, dass Wolken einen ausreichenden Schutz vor UV-Strahlung bieten.

### TOP-Maßnahmen für den UV-Schutz

Zu den **technischen** Maßnahmen zählen z. B. der Einsatz von Sonnensegeln und Wetter-schutzzelten.

Bei den **organisatorischen** Maßnahmen ist vor allem eine angepasste Arbeitsorganisation zu nennen. Insbesondere die Zeit zwischen 11 Uhr und 16 Uhr sollten die Beschäftigten, wenn möglich, im Schatten verbringen. Zudem empfiehlt sich eine Verlagerung der Beschäftigung in die Morgenstunden und das Durchsetzen regelmäßiger Pausen.

Als **persönliche** Schutzmaßnahme sollte z. B. dichtgewebte Kleidung, die Körper, Arme und Beine bedeckt, genutzt werden. Da ein Großteil der Verdachtsanzeigen den Kopf betrifft, ist es umso wichtiger, diesen mit geeigneter Kopfbedeckung oder Helmen mit Nackenschutz vor Sonneneinstrahlung zu schützen. Und da UV-Strahlen auch für die Augen schädlich sind, sollte man UV-Schutzbrillen nach der Norm EN 166 und 172 mit seitlicher Abschirmung tragen. Auf alle nicht bedeckten Körperteile, wie beispielsweise das Gesicht, sollte eine UV-Schutzcreme mit dem Lichtschutzfaktor von 50 aufgetragen werden. Wichtig ist regelmäßiges Nachcremen.

## Angebotsvorsorge für Beschäftigte

Seit Sommer 2019 müssen Arbeitgeber, deren Beschäftigte – im Zeitraum April bis September an mindestens 50 Arbeitstagen jeweils mindestens eine Stunde zwischen 11 Uhr und 16 Uhr – Tätigkeiten im Freien mit intensiver Belastung durch natürliche UV-Strahlung ausüben, eine arbeitsmedizinische Vorsorge schriftlich anbieten. So schreibt es die geänderte Arbeitsmedizinische Vorsorgeverordnung (ArbMedVV) bzw. die dazu erschienene Arbeitsmedizinische Regel (AMR 13.3) vor. Das Musteranschreiben, das auf die gesetzliche Verpflichtung der Arbeitgeber zur arbeitsmedizinischen Vorsorge hinweist, ist online abrufbar unter:

➤ [www.bgbau.de/mitteilung/arbeitsmedizinische-regel-13-3/](http://www.bgbau.de/mitteilung/arbeitsmedizinische-regel-13-3/)

Der Arbeitsmedizinische Dienst der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (AMD der BG BAU) bietet Beschäftigten die arbeitsmedizinische Vorsorge an, um krebsverdächtige Hautveränderungen frühzeitig zu erkennen. Der Arbeitgeber erhält eine Bescheinigung, dass die Vorsorge stattgefunden hat.

Bedenklich ist auch das fehlende Risikobewusstsein unter den befragten Auszubildenden: Denn immerhin 57% halten einen Sonnenbrand nicht für gefährlich. Entsprechend haben nur 25% Bedenken, den ganzen Tag in der Sonne zu arbeiten. Aufgrund des wenig vorhandenen Gefahrenbewusstseins ergreifen nur wenige ausreichende Maßnahmen zum Schutz vor UV-Strahlung. So gaben lediglich 15% an, bei der Arbeit im Sommer lange Kleidung zu tragen, nur 17% benutzen UV-Schutzcreme, knapp ein Drittel trägt eine Kopfbedeckung. Die Befragung hat gezeigt, dass die Auszubildenden die Gefahr schädlicher UV-Strahlung unterschätzen und deshalb persönliche Schutzmaßnahmen auch nicht konsequent umsetzen. Hier gilt es, alle Beteiligten stärker für das Thema zu sensibilisieren.

Fazit: Unternehmen und Beschäftigte sind gefordert. Zu den Pflichten der Arbeitgeber gehört, Mitarbeiter über mögliche Risiken durch UV-Strahlen zu unterweisen. Weitere Beratungsangebote und Informationen, etwa zur Angebotsvorsorge oder zu finanziellen Unterstützungsangeboten, können von der BG BAU angefordert werden.

➤ *Detaillierte Infos zur Umfrage sind online abrufbar unter: [www.bgbau.de/uv-schutz](http://www.bgbau.de/uv-schutz)*

## Alles auf einen Blick: die neue Themenwebseite zum UV-Schutz

Seit April 2020 gibt es unter [www.bgbau.de/uv-schutz](http://www.bgbau.de/uv-schutz) eine Vielzahl von Informationen und Hilfestellungen zum Thema UV-Schutz. Die Webseite wird kontinuierlich aktualisiert und durch die Forschung im Auftrag der BG BAU untermauert. Hier finden Interessierte alle Medien und Angebote zum Thema UV-Schutz – von der Broschüre „Sonnenschutz bei Arbeiten im Freien“ und

dem 5-Regel-Poster UV-Schutz über den Selbsttest Hautkrebs bis zu Arbeitsschutzprämien, mit denen die BG BAU den UV-Schutz unterstützt.

## Gib mir fünf: Handeln, bevor es brennt

Mit fünf zentralen Verhaltensregeln möchte die BG BAU Unternehmen und Beschäftigte für das Thema UV-Schutz sensibilisieren: Sonne meiden und möglichst Schatten aufsuchen, beim Arbeiten auf langärmelige Kleidung und eine Kopfbedeckung mit Nacken- und Ohrenschutz achten, UV-Schutzcreme verwenden und regelmäßig zur Vorsorge gehen – so lauten kurz gefasst die fünf zentralen Tipps, die seit Kurzem als A3-Plakat heruntergeladen werden können.



➤ *Das A3-Plakat kann im Medien-Center kostenfrei heruntergeladen werden: [www.bgbau.de/medien-center](http://www.bgbau.de/medien-center)*

## Selbsttest Hautkrebs

Auch die Versicherten selbst können dazu beitragen, dass Hautkrebs gar nicht erst entsteht – durch präventive Maßnahmen ebenso wie durch aufmerksames Prüfen der eigenen Haut. Dafür hat die BG BAU gemeinsam mit der Arbeitsgemeinschaft Dermatologische Prävention und der Deutschen Krebshilfe einen Selbsttest zum Thema Hautkrebs entwickelt. Der Online-Test soll eine Einschätzung zum individuellen Gefährdungspotenzial geben und auf mögliche Faktoren für eine Erkrankung aufmerksam machen.

➤ *Weitere Informationen unter: <https://www.bau-auf-sicherheit.de/entdecken/selbsttest-hautkrebs.html>*



Bild: © H.ZWELIS – BG BAU



Bild: © BG BAU

## Arbeitsschutzprämien für den UV-Schutz

Die BG BAU rät dazu, entsprechend des TOP-Prinzips (technische Maßnahmen vor organisatorischen und persönlichen) frühzeitig technische und organisatorische Maßnahmen zu ergreifen und auch den persönlichen Schutz ernst zu nehmen. Dafür bietet sie verschiedene Maßnahmen zum UV-Schutz mit ihren Arbeitsschutzprämien, beispielsweise spezielle Wetter-schutzdächer als technische Maßnahme zum Schutz gegen natürliche UV-Strahlung, Helme mit 4-Punkt-Kinnriemen und Sonnenschutz, UV-Schutzbrillen und Kopfbedeckungen mit breiter Krempe als persönlichen Schutz.

➤ *Weitere Informationen unter: [www.bgbau.de/praemien](http://www.bgbau.de/praemien)*

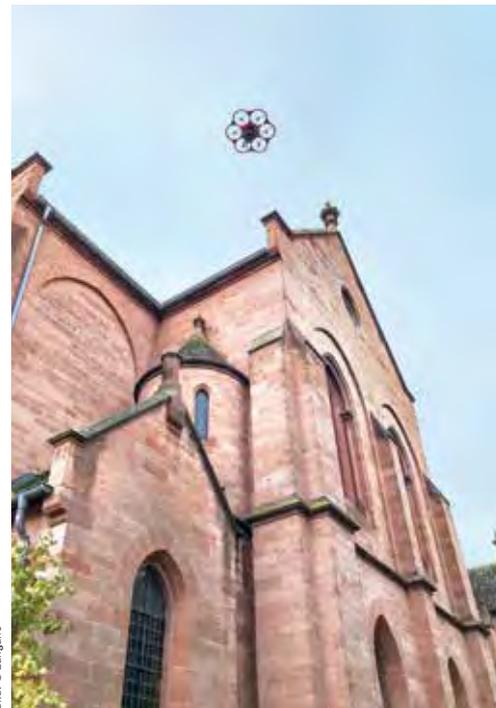
# Wenn das Dach der Kirche leckt und die Kirchturmspitze abgebrochen ist

Für die Dokumentation des Schadensausmaßes an der Stadtkirche Langen erwiesen sich Inspektionsdrohnen als effizientes und sicheres Mittel

Dipl.-Ing. Claudia Rougoor



Ansicht der Stadtkirche Langen, direkt am Wilhelm-Leuschner-Platz gelegen



Drohne im Einsatz während des Übersichtsflugs

Bild: © Businessfotografie Frau Winkelmann

Um das Ausmaß des Schadens an Kirchendach und Kirchturm zu dokumentieren und eine schnelle Kostenschätzung für die Sanierungsmaßnahme zu erstellen, wurden in Langen Inspektionsdrohnen eingesetzt. Doch wie läuft so ein Befliegungsprojekt mit Drohnen ab? Was gilt es zu beachten? Welches Potenzial haben die Aufnahmen?

→ Ende der 1990er Jahre war der Innenraum der evangelischen Stadtkirche Langen, eine im Jahr 1883 geweihte neugotische Hallenkirche (Foto 1) aufwendig renoviert worden. Seitdem schmückt wieder ein dem ursprünglichen Erscheinungsbild entsprechender Sternenhimmel das Gewölbe, im Jahr 2016 wurden vier neue Glasfenster eingebaut. [1, 2]

Seit einiger Zeit sind mit bloßem Auge deutlich Wasserflecken im Gewölbe der Kirche sichtbar. Die behelfsmäßig vorgenommenen Dachreparaturen erfüllen ihren Zweck nicht mehr, das zuletzt 1958 [3] neu eingedeckte Dach der fast 150 Jahre alten Kirche leckt. Eine Ausdehnung des Schadens hätte weitreichende Folgen, dringend muss nun eine Sanierung der Außenbereiche in Angriff genommen werden. Die Kostenschätzung dafür muss zeitnah vorliegen, damit Fördermittel der Landeskirche rechtzeitig abgerufen werden können. Der betreuende

Architekt entschied sich für die Nutzung von Luftaufnahmen durch Drohnen, um eine schnelle Kostenschätzung für die Sanierungsmaßnahme zu erstellen.

## Drohnen und Rahmenbedingungen des Einsatzes

Mit dem Begriff Drohne bezeichnet man ferngesteuerte Luftfahrzeuge, bei einem gewerblichen Einsatzzweck spricht man vom unbemannten Flugobjekt. Viele Drohnen verfügen über GPS-Unterstützung und sensorbasierte Hinderniserkennung. Eine Flugdauer von 10 bis 25 Minuten ist je nach Rahmenbedingungen möglich.

Drohnen werden inzwischen vielfältig eingesetzt: Inspektionen im Bauwerksbereich, von Anlagen sowie Stromleitungen, Baustellenmonitoring und -dokumentation, Vermessung von Gebäuden, Grundstücken, Halden und Steinbrüchen, in der Land- und Forstwirtschaft sowie der Tierrettung etc. Neben Einsätzen im Außenbereich kommen sie auch in Innenräumen (z. B. in hohen Gebäuden oder Anlagenbauteilen) zum Einsatz. [4, 5]

Drohnenflüge unterliegen rechtlichen Rahmenbedingungen bezüglich Versicherung, Kennzeichnungspflicht, Ausbildung des Copterpiloten, Beachtung von Datenschutz, Persönlichkeitsrecht, Urheberrecht und Flugrecht, teils abhängig vom Gewicht oder der Einsatzart. Für die gewerbliche

Nutzung ist – je nach Gesetzeslage des Bundeslandes – ein Befähigungsnachweis oder ein Zertifikat über die Steuerung einer Drohne erforderlich. Der Betrieb von Drohnen mit einem Gewicht von mehr als 5 kg ist generell erlaubnispflichtig.

## Ausgangssituation

Das Dach der Stadtkirche Langen, auch bekannt als „Dom der Dreieich“ [2], wurde vor einiger Zeit notdürftig repariert, doch das Wasser sucht sich bekanntlich seinen Weg. So kam es, dass das Gewölbe der Kirche durch Wassereinsickerungen bereits sichtbar beschädigt wurde. Bei einem heftigen Unwetter im Spätsommer 2019 brach dann zusätzlich noch die Kirchturmspitze partiell ab.

## Planungsphase

Im Herbst 2019 hatte der betreuende Architekt die Aufgabenstellung, eine Kostenschätzung für die anstehende Dachsanierung anzufertigen. Hierfür war der zur Verfügung stehende Zeitraum eng gesteckt, da auch Zuschüsse der Landeskirche abgerufen werden sollten.

Vor Projektbeginn lag der Fokus der Sanierung auf dem Dach, den Kreuzblumen und den rückseitigen Fassadenbereichen. Der Kirchturm selbst war zunächst nicht Bestandteil des Sanierungskonzepts. Dem

Architekten war klar, dass es aus Zeit- und Kostengründen nicht möglich wäre, ein Gerüst für die notwendigen Inspektionsarbeiten aufzustellen. Für die Durchführung der Inspektion und der Kostenschätzung stand nur ein Zeitraum von einem Monat zur Verfügung. Die beste Lösung in dieser Situation war der Einsatz einer Inspektionsdrohne.

Der erste wichtige Planungsschritt folgte: Mit Hilfe einer kommerziellen App wurden die relevanten Parameter hinsichtlich der Durchführbarkeit von Drohnenflügen an der Kirche (Stichpunkte u. a. Auflagen und Lufträume – hier: Kontrollzone, Luftsperrgebiet und RMZ = Radio Mandatory Zone) überprüft. Das Projekt lässt sich in der App planen und validieren, auch Kontaktdaten der Behörden (Ordnungsamt, Polizei) wurden zusammengestellt. Bei der Teamzusammenstellung war entscheidend, die explizit für solche Lufträume qualifizierten Copterpiloten vorzuhalten und einzusetzen. Ein erstes Vorsprechen bei den zuständigen Luftaufsichtsbehörden verlief wie erwartet positiv. Im Vororttermin wurden die Besonderheiten der Lage der Kirche, direkt am belebten Wilhelm-Leuschner-Platz mitten im Zentrum, sowie die Kirche selbst in Augenschein genommen.

Der kircheneigene Bereich an der Nordfassade wurde als geeigneter Start- und Landeplatz für die Drohne identifiziert. Wichtig vor Ort war auch, den Abstand der vordersten Baumreihe sowie eine den Bereich überspannende Elektroleitung einzuplanen. Ein Blick in den Innenraum verdeutlichte das Ausmaß der Wasserflecken. Die Zustimmung des Bauamts der Landeskirche für den Drohneinsatz lag dem Architekten schnell vor, sodass nach der Beauftragung die nächsten Planungsschritte folgten.

Kontrolle der Aufnahmen direkt vor Ort



Bild: © Businessfotografie Frau Winkelmann

Schwerpunkte dieses Projekts war eine exakte Luftbild-Dokumentation des Ist-Zustands des Dachs, der Übergänge zwischen den Baumaterialien Stein und Holz, der rückwärtigen, schlecht oder gar nicht einsehbaren Fassadenbereiche der Querhäuser, Seitenschiffe und des Chors, des Zustands der Kreuzblumen und der Bereiche hinter den Fialen am Kirchturm. Der erforderliche Sanierungsaufwand sollte zunächst im Außenbereich (Dachneudeckung, Fassade) genau ermittelt, daraus resultierend die Kostenschätzung für die Sanierungsmaßnahmen aufgestellt werden.

Das Einholen der erforderlichen Genehmigungen vom Grundstückseigentümer und die Information der Anwohner seitens des Grundstückseigentümers folgten als Nächstes. Eine frühzeitige und sachliche Information zahlt sich hierbei aus. Je nach Umgebungssituation eines Bauwerks sind Absperrmaßnahmen im behördlichen Vorbereitungsprozess zu berücksichtigen und einzuplanen.

Im Rahmen der Drohnenflug-Vorbereitung sollte immer ein Zeitfenster für die Befliegungen angegeben werden, da der genaue Flugtag anhand von Wetterprognosen zeitnah bestimmt wird. Hierfür existieren nützliche Apps, die relevante Parameter für Drohnenflüge analysieren und auswerten und damit die Planung erheblich erleichtern. Checklisten sollten für alle Projektphasen geführt werden, hierzu gehören auch Risiko- und Gefährdungsanalysen. Selbstverständlich sind auch alle Bestimmungen des Datenschutzes und Persönlichkeitsrechts abgebildeter Personen zu beachten.

### Ausführungsphase: Befliegung der Kirche

Am frühen Morgen wurden auch Ordnungsamt und Polizei über den konkreten Einsatztag nochmals in Kenntnis gesetzt. Start- und Landeplatz wurden vor Ort ausgewiesen und abgesichert, die Technik auf ihre Einsatzfähigkeit hin nochmals über-



Wasserflecken sind an mehreren Stellen im Gewölbe deutlich sichtbar.



Unwetterschaden: Ansicht der Bruchkante der Kirchturmspitze



Verfärbungen am oberrheinischen Sandstein im Bereich des Kirchturms/Blitzschutzsystem

Bilder: © Zangano



Exemplarische Vermessung einer Dachfläche direkt im 3-D-Modell

Bild: © Zangano

prüft. Aufgrund der luftraumrechtlichen Beschränkungen erfolgte nun die Anmeldung bei der zuständigen Luftaufsicht.

Für die Kirche wurde vorab ein automatisierter Flugplan für den Übersichtsflug definiert. In regelmäßigen Längs- und anschließenden Querbahnen, sogenannter Kreuzflug, wurde die Kirche überflogen. Dabei wurden in regelmäßigen Abständen auf der voreingestellten Flughöhe und mit festgelegten Kameraeinstellungen die Aufnahmen ausgelöst. Zunächst erfolgten über der Kirche zwei Kreuzflüge auf unterschiedlicher Höhe. Für eine gezielte Aufnahme der ausgewählten Bauwerksschwerpunkte erfolgte dann der Wechsel zur Inspektionsdrohne mit den Detailflügen.

Zwischen den einzelnen Flügen, spätestens jedoch vor Beginn der Detailflüge, wurden die bereits aufgenommenen Luftaufnahmen vor Ort auf einem größeren Monitor zusammen mit dem Architektenteam, das der Befliegung beiwohnte, ausgewertet. So ließen sich direkt vor Ort weitere Inspektionsschwerpunkte setzen, die sich aus dem ersten Sichten des Bildmaterials ergaben. Bei der Begutachtung der Stadtkirche Langen durch Drohneneinsatz wurde deutlich, dass es sinnvoll ist, die Sanierungsmaß-



Baumtrieb hinter den Fialen des Kirchturms

Bild: © Zangano

nahmen zu erweitern. Die Aufnahmen der oberen Kirchturmfassaden zeigten partiell Verfärbungen des oberrheinischen Sandsteins und bisher den Architekten unbekannte Sandsteinbearbeitung. Ohne die Luftaufnahmen wären diese Punkte durch das „Planungsraster“ der Sanierung gefallen, ebenso die Entfernung des Bewuchses hinter den Fialen. Die Aufnahmen der Bruchkante der Kirchturmspitze waren ebenfalls beeindruckend. Leider war es nicht möglich, zu dem Termin einen Steinmetz hinzuzuziehen, um direkt eine erste Einschätzung zu den bisher unbekannt Details zu erhalten. Es ist jedoch möglich, die Aufnahmen einem Steinmetz zur Kosteneinschätzung hinterher digital zur Verfügung zu stellen.

Nach Abschluss des letzten Flugs erfolgte die Abmeldung bei der Luftaufsicht, die Überprüfung des Materials vor dem Verpacken für den Transport sowie die Entfernung der Markierung des Start- und Landeplatzes. Insgesamt wurden von der Stadtkirche Langen während der zwei Übersichtsflüge 407 Aufnahmen und in vier Detailflügen weitere 360 Aufnahmen angefertigt. Die gesamte Einsatzzeit vor Ort betrug rund 4,5 Stunden, davon etwa 2 Stunden reine Flugzeit.

### Auswertungsphase – Projektnachbereitung

Zurück im Büro erfolgten die Datensicherung auf geeigneten Medien und eine detaillierte Sichtung der Luftaufnahmen. Für die Stadtkirche Langen wurde wie vereinbart zusätzlich zur Gesamtfotodokumentation eine Kategorisierung der Luftaufnahmen in verschiedene Bauwerksbereiche und Schwerpunkte vorgenommen. Parallel erfolgte der Upload in die Weiterverarbeitungssoftware, um nach abgeschlossener Berechnung zeitnah das Orthofoto, eine verzerrungsfreie und maßstabsgetreue Wiedergabe der Oberfläche mittels Luftaufnahmen, übergeben zu können. Erfahrungswerte zeigen, dass die Projektnachbereitung zeitlich nicht zu unterschätzen ist. Das Verhältnis von Befliegungsaufwand zu Nachbearbeitung liegt ca. bei 1:10, so auch für die Stadtkirche.

Zeitlich nachgelagert erfolgte die Berechnung der weiteren digitalen Ausgabe-Produkte (digitales Gelände-/Oberflächenmodell, 3-D-Modell und Punktwolke) für weitere Vermessungen (Strecken, Flächen, Volumina, Höhenprofil) und das Setzen von Inspektionpunkten. Inspektionpunkte

zeigen alle Aufnahmen an, die diesen speziellen Punkt des Bauwerks beinhalten.

In Langen wurden die erforderlichen Maßnahmen definiert, priorisiert und in der Kostenschätzung monetär zusammengestellt.

### Mehrwert und Fazit

Bei der Inspektion von Bauwerken bieten Luftaufnahmen mit Drohnen sowohl beim Einsatz infolge eines Akutschadens als auch im Rahmen regelmäßigen Monitorings signifikante Zeit- und Kosteneinsparpotenziale – bei kurzer Vorbereitungszeit und Höchstmaß an Arbeitssicherheit. Die qualitativ hochwertigen Aufnahmen ermöglichen eine reversionssichere Dokumentation, können zu verschiedenen Ausgabeprodukten weiterverarbeitet und von weiteren Projektbeteiligten genutzt werden. Ein großer Vorteil der auch in Langen verwendeten, am Markt erhältlichen Software besteht darin, dass die Daten aus dieser in verschiedensten Formaten in andere Softwareprodukte exportiert werden können. Ingenieure, Architekten, Mitarbeiter in Bauämtern und Handwerker können die Daten anschließend in ihren eigenen Tools verwenden. Schnell und effizient lassen sich so z. B. Massen ermitteln und Leistungsverzeichnisse für Ausschreibungen erstellen. Auch eine erforderliche Einrüstung kann digital anhand des 3-D-Modells geplant werden.

Mit dieser Herangehensweise lassen sich wichtige Impulse für Denkmalschutz und präventive Denkmalpflege setzen, da sich so der historische Bestand schnell und kostengünstig erfassen lässt. Darüber hinaus ist auch die Befliegung oder der Scan von Innenräumen zur kostengünstigen Dokumentation und Vermessung möglich.

Autorin:

Dipl.-Ing. Claudia Rougoor

Zangano – Instandhaltung: präventiv & nachhaltig

### Literaturangaben

- [1] Borchard, Holger: *Neue Schreiter-Fenster schmücken die Stadtkirche* – op-online.de, 29. Oktober 2016
- [2] *Evangelische Kirchengemeinde Langen*
- [3] Borchard, Holger: *Drohnen sammeln Fotos und Daten für Dachsanierung* – op-online.de, 2. November 2019
- [4] *Bundesverband der Deutschen Luftverkehrswirtschaft e. V.*
- [5] Kaiser, Sabrina: *Geld verdienen mit Drohnen & Multicoptern. Der professionelle Einstieg in das kommerzielle Drohnenfliegen*, 2. Auflage, Zürich: Open Source Flight Systems GmbH, 2018, S. 15–39

## Neue Skyline für die Gropiusstadt

Beim Herstellen des Rohbaus für den neuen Wohnturm mussten zügiger Baufortschritt und viele Anforderungen in Sachen Logistik, Sicherheit und Umweltschutz unter einen Hut gebracht werden

Bärbel Rechenbach

Berlin platzt aus allen Fugen. Immer mehr Menschen zieht es in die Stadt. Um neuen Wohnraum zu schaffen, wird nachverdichtet. Beispielsweise in der Gropiusstadt Neukölln. Im Theodor-Loos-Weg entsteht ein Hochhaus mit 20 Etagen. Den Rohbau stellt das Unternehmen Wolff & Müller und muss dabei vielen Bestimmungen gerecht werden, damit zügig und sicher gebaut werden kann.



Rohbau bis zur zehnten Etage

→ Berlin tut sich schwer damit, Hochhäuser zu bauen, und wagt sich kaum an die traditionelle Traufhöhe von 22m heran. Ein Dilemma. Denn Bauflächen werden zunehmend teurer, der Wohnungsbedarf wächst und Mieten explodieren. Die Genossenschaft des Beamten-Wohnungs-Vereins zu Berlin möchte da gegensteuern, will bezahlbaren Wohnraum schaffen und Kostendruck verringern. Deshalb traut sie sich nach Jahrzehnten in der Gropiusstadt Neukölln wieder, ein Wohnhochhaus zu bauen.

Das erste mit 89 m stammt übrigens vom Architekten Walter Gropius aus den 1970er-Jahren und galt seinerzeit als das höchste

Wohngebäude Berlins. Es war die Reaktion auf die geteilte Stadt und ihre Wohnraumnot. Gropius musste auf Wunsch der Regierenden entgegen seiner ursprünglichen Idee viele Kompromisse eingehen. Er versuchte, dennoch das Beste aus der Gestaltung zu machen, in dem er unterschiedliche Höhen bauen ließ. So entstand die typische Skyline des Stadtteils, der schließlich seinen Namen erhielt – Gropiusstadt. Diese wird jetzt um ein modernes Hochhaus weiterentwickelt. Dafür wickelt sich ein stark sanierungsbedürftiges Parkhaus mit Tiefgarage.



Ulrike Beyer und Projektleiter Martin Heer, Wolff & Müller

## Hochhaus mit Anspruch

Die architektonische Lösung aus dem renommierten Büro Eike Becker an diesem Standort überrascht. Das Hochhaus sollte mehr sein als nur, wie er sagt, ein seelenloses vertikales Dorf. „Es musste in eine bestehende Umgebung eingefügt werden. Wie ein neuer Nachbar muss es in gewisser Weise auch die Nachbarschaft stärken. Deshalb haben wir auch sehr viel Wert auf die Verbindung der Baumassen zu den Bestandsgebäuden gelegt. Die beiden das Hochhaus umgebenden Pavillons schaffen eine gute Anbindung an die vorhandenen Wohngebäude. Im Garten-Pavillon werden sich eine Gemeinschaftsküche und ein Gemeinschaftsraum befinden. Der kann auch von einem bereits anwesenden Nachbarn genutzt werden. Im Erdgeschoss der Neubauten finden auch kleinere Läden und ein Café/Restaurant Platz. Ein „Kümmerner“ nimmt nicht nur die Post an, auch für Nachbarn, sondern setzt sich außerdem für Nachbarschaftsprojekte ein. Unser Ziel ist es, mit den Neubauten eine gute Nachbarschaft zu stärken. Deshalb werden auch die Freianlagen komplett überarbeitet und an die heutigen Bedürfnisse angepasst.“



Logistik auf engstem Raum

Ein hehrer Anspruch und eine Chance, die „durchmischte Stadt mit ihrem urbanen, dichten Leben wieder zurück in die Zentren zu bringen. Warum soll das nicht gehen?“

## Klassische Konstruktion mit innovativen Elementen

Der Neubau im Theodor-Loos-Weg ist kein ehrgeiziger Prunkbau, der das Ego gestalterischer Eitelkeit bedient. Vielmehr handelt es sich um einen klassischen Wohnungsbau in Stahlbetonweise mit wasserundurchlässigem Betondach.

Die Planung basiert auf einem Closed-BIM-Ansatz mit Autodesk Revit. Damit konnten 3-D-Daten erstellt und für das effiziente Managen der Herstellungs- und Gebäudedokumentation genutzt werden.

## Hinterlüftete Fassade

Was die äußere Gestaltung angeht, wird der moderne Wohnturm im Finale von einer hinterlüfteten Fassade umkleidet. Diese setzt sich aus einer 16 cm dicken mineralischen Wärmedämmschicht, einer Unterkonstruktion und eloxierten Aluminiumelementen zusammen. Die Vorteile solcher einer hinterlüfteten Fassade liegen klar auf der Hand.

Zwischen Hinterlüftungsraum und Außenluft entsteht ein ständiger Luftstrom, der die Konstruktion vor Nässe schützt. Anfallender Wasserdampf (Neubaufeuchte, Nutzungsfeuchte) wird ohne Tauwasserbildung nach außen abgeführt. Offene Fugen der Bekleidung stellen eine zusätzliche Verbindung zur Außenluft her, dienen so vor allem bei sommerlichen Temperaturen auch als Wärmeschutz. Bis zu zwei Drittel der Wärmebelastung lassen sich so reduzieren und



Etagennummerierung als Orientierungshilfe

führen zu einem besseren Wohnklima. Eine Aluminiumfassade gilt nicht nur in Höhen als wetterfest, sondern besteht aus extrem langlebigem, wartungsarmem und relativ leichtem Material. Die millimetergenau vorgefertigten Alu-Panele lassen sich dabei präzise und schnell montieren. Sie werden einfach mittels Bolzen-Einhängesystem an der Unterkonstruktion befestigt und gesichert. Die Fassade wird elementiert hergestellt und kann in der Form wiederverwendet werden.

Feine, vertikal gegliederte Lisenen verziern die einzelnen Panele. Außerdem verstärken sie das Tragwerk.

Die Idee von **Walter Gropius** war, für viele Menschen Wohnraum im grünen Umfeld zu schaffen. Die Ackerflächen am Stadtrand im Süden Berlins sollten eine Gartenstadt und gleichzeitig Pilotprojekt werden. Er plante dafür zwölf kreisförmig angeordnete Hochhäuser, eingebettet in Viertel fünfgeschossiger Gebäude und Einfamilienhäuser – angelehnt an die nahegelegene Hufeisensiedlung von Bruno Taut. Im aufgelockerten Städtebau sahen allerdings Politiker zu jener Zeit des eingemauerten Westberlins eine Platzverschwendung. So wurden die Häuser gegen den Willen Gropius' um einiges höher als ursprünglich gedacht und zudem monotoner und dichter nebeneinandergestellt. Statt 14.500 Wohnungen entstanden 19.000 in kettenförmig aneinandergereihten Wohnblocks mit bis zu 31 Etagen. Allerdings schaffte es Gropius, durch unterschiedliche Gebäudehöhen die Gestaltung etwas aufzulockern.



Bild oben und Mitte: Bauaufzug mit Zugang zu den Geschossen



Bewehrungsbau 10. Etage

### Turmdrehkran mit Klettervorrichtung

Die Konstruktion ist nur eine der Herausforderungen des Hochhausbaus auf engster, begrenzter Fläche inmitten eines Wohngebiets im Grünen. Für die ausführenden Firmen wie Wolf & Müller bedeutet das vor allem, viele logistische und sicherheitstechnische Anforderungen zu bewältigen und besondere technische sowie umweltgerechte Lösungen anzuwenden. Während

des Rohbaus kommt beispielsweise auch ein Turmdrehkran zum Einsatz, der mit Hilfe einer Klettervorrichtung sich selbst einzelne Kransegmente einsetzen kann und so entsprechend den Geschosshöhen wächst. Damit lassen sich ohne größere Aufwendungen hohe Hakenhöhen bewältigen und die Höhe des Ausleger-Anschlagpunkts variieren.



Mirco Hübner, Aufzugswärter Firma REGO

### Sicherheit und schnelles Bautempo vereinen

Die Termine beim Projekt sind eng abgesteckt. Die Bauarbeiten starteten im Mai 2019. Schon im November 2020 soll der Rohbau stehen. Momentan wird das 10. Obergeschoss montiert. Die Übergabe des Gesamtprojekts an den Bauherrn folgt im April 2021. „Aus Rücksicht auf die Bewohner ringsum“, berichtet Projektleiter Martin Heer, „melden wir lärmintensive Arbeiten vorab bei Behörden und Anwohnern an. Das traf beispielsweise beim Flügelglätten der Bodenplatte zu, das wir aus technologischen Gründen nachts erledigen mussten.“

### SiFa und SiGeKo vor Ort

Angesichts des Bautempos gilt es ebenfalls, jegliche Arbeitsunfälle auszuschließen. „Auf Arbeits- und Umweltschutz legt die Unternehmensleitung seit jeher sehr viel Wert“, schildert Ulrike Beyer, die Sicherheitsfachkraft der Niederlassung Wolff & Müller Berlin. Davon zeugt auch zweifelsohne diese aktuelle Baustelle schon auf den ersten Blick. Material liegt aufgeräumt an seinem bestimmten Platz links und rechts der grün markierten Spur der Verkehrswege für das Baustellenpersonal. Ein Sanitätspunkt für schnelle medizinische Hilfe ist hier ebenfalls eingerichtet und sofort erreichbar. Weitere davon befinden sich am Magazin- und im Poliercontainer.

Ulrike Beyer ist nicht die einzige Fachkraft für Arbeitssicherheit (SiFa) im Unternehmen. In jeder Niederlassung arbeitet eine festangestellte. Monatlich unterweist ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator direkt auf der Baustelle die einzelnen Gewerke zum Thema Arbeitsschutz und zur Logistik. Mindestens einmal monatlich werden auch während einer Baustellenbegehung Mängel im Arbeits- und Gesundheitsschutz kontrolliert und ausgewertet.



„Rettungsinsel“ auf der Arbeitsetage

Bilder: © Bärbel Rechenbach



Sanitätsstation auf der Baustelle

Neben eigenem Baustellenpersonal werden auch alle Nachunternehmen betreffend Arbeits- und Gesundheitsschutz eingewiesen und kontrolliert.

### Maßnahmen zur Absturzprävention

Die festgelegten Maßnahmen zum Arbeitsschutz sind vielfältig, angefangen von den markierten Verkehrswegen als Lauf- und Rettungsweg über den Aufzug mit Aufzugswärter bis hin zum Gerüst der Lastklas-



Markierter Verkehrs- und Fluchtweg

se 4 B09/2 mit Absturzicherung – gemäß den Technischen Regeln für Betriebssicherheit (TRBS) 2121, Teil 1, Punkte 4.2.2. und 4.2.6. –, wo im Hochhausbau die größten Gefahren lauern. Mit vorlaufenden Geländern, bei denen die Holme der obersten Gerüstlage schon von der unteren Ebene eingehängt werden, können Abstürze von vornherein verhindert werden. Das erspart persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz (PSAgA), da beim Aufstocken der nächsten Gerüstlage die seitliche Absturzicherung am Arbeits- und Schutzgerüst bereits vorhanden ist.

Ein Treppenturm sichert das gefahrlose Begehen der Gerüstlagen sowie den Zugang in die Arbeitsbereiche ab. Mit zwei Bauaufzügen lässt sich jede einzelne Etage problemlos erreichen. Wer sie benutzen möchte, meldet sich einfach bei dem eigens dafür zuständigen Aufzugswächter an. Jede Etage ist deutlich lesbar nummeriert zur schnelleren Orientierung. Der Standort beim eventuellen Absetzen eines Notrufs lässt sich so einfach benennen.

Auf der obersten Arbeitsebene befindet sich eine „Rettungsinsel“ mit Sanitätskasten, Augendusche, kranbarer Trage und Feuerlöscher. Im Notfall kann die Feuerwehr an dieser Stelle bei Rettungsmaßnahmen schnell ihre Leiter anlegen. Mit Treppenturm, Treppenturm und Bauaufzügen existieren vier Fluchtwege.

„Sicher sind alle Maßnahmen und das Einhalten aller Vorkehrungen ein entscheidender Grund dafür,“ so Ulrike Beyer, „dass die Unfallquote bei Wolff & Müller seit Jahren unter der Unfallstatistik der Berufsgenossenschaft liegt. Das soll weiterhin so bleiben.“

Auch nach Fertigstellen des Rohbaus, wenn andere Gewerke folgen. So könnte das neue Hochhaus nicht nur gestalterisch der



#### ROHBAU:

Berliner Zweigniederlassung  
Wolff & Müller

#### PROJEKTSTEUERUNG UND

#### BAULEITUNG:

Kondius AG, Berlin

#### STATIK:

Ingenieurbüro Rüdiger Jockwer GmbH,  
Berlin

#### ARCHITEKTEN:

Büro Eike Becker Architekten, Berlin

#### PRÜFSTATIKER:

Dr.-Ing. Stephan Kraus, Berlin

#### GEOTECHNIK:

Horner und Ingenieure, Berlin

#### HEIZUNGS-, LÜFTUNGS-, SANITÄR- UND KLIMATECHNIK:

Plan B – Beratende Ingenieure GmbH,  
Frankfurt am Main

#### SIGEKO:

INVO Ingenieurbüro Fachplaner,  
IMW Ingenieurbüro für Fassadentechnik  
Michael Walzer (Fassade), hhpberlin  
Ingenieure für Brandschutz (Brandschutz),  
Plan B (Haustechnik), Ingenieurbüro  
Rüdiger Jockwer (Tragwerk), Kondius AG  
(Projektsteuerung), sinai (Landschafts-  
architektur), Horner und Ingenieure  
(Baugrubenplanung), Genest & Partner  
(Bauphysik)

#### FASSADENBAU:

Bruttogeschossfläche oberirdisch  
12.864 qm  
Bruttogeschossfläche unterirdisch  
7.575 qm

Gropiusstadt ein neues Gesicht geben, sondern auch betreffend qualitatives und sicheres Bauen.

Autorin:

Bärbel Rechenbach

Freie Bau fachjournalistin

## Veränderung der Leiterwelt

Die Branche reagiert auf die Anforderungen der neuen DGUV Vorschrift 38 „Unfallverhütungsvorschrift Bauarbeiten“

Joachim Maringer

Am 1. April 2020 ist die neue Unfallverhütungsvorschrift (UVV) Bauarbeiten in Kraft getreten. Sie wurde auch hinsichtlich des Themas „Verwendung von Leitern“ neu gefasst. Die UVV Bauarbeiten beinhaltet unter anderem wesentliche Aussagen, die eine Veränderung der Leiterwelt auslösten und eine Reihe neuer, angepasster Lösungen für den Markt hervorbrachten.

➔ Bis dahin hatte die Betriebssicherheitsverordnung bereits alle sonstigen wichtigen Punkte, die bei der gewerblichen Verwendung von tragbaren und fahrbaren Leitern berücksichtigt werden müssen, geregelt. Paragraf 8 „Arbeitsplätze und Verkehrswege“ der Unfallverhütungsvorschrift Bauarbeiten beschreibt die zulässige Verwendung einer Leiter als hochgelegener Arbeitsplatz nun wie folgt: „Tragbare Leitern als Arbeitsplatz dürfen bei Bauarbeiten nur verwendet werden, wenn der Beschäftigte mit beiden Füßen auf einer Stufe oder Plattform steht und der Standplatz auf der Leiter nicht höher als 5 m über der Aufstellfläche liegt.“

### Stufe oder Plattform und nicht höher als 5 m

Die o. g. Aussage veränderte die Leiterwelt: Der Beschäftigte muss also auf einer Stufe oder Plattform stehen, wenn er die Leiter als hochgelegenen Arbeitsplatz verwendet. Stufe und Plattform sind in der europäischen Leiternorm DIN EN 131, Teil 1, in ihren Abmessungen beschrieben. So hat eine Stufe eine Standtiefe von mindestens 80 mm, eine Plattform eine Mindestabmessung von 250 × 250 mm. Im Gegensatz zu einer Sprosse also eine deutlich größere Standfläche. Mit der nun konkreten Angabe von Schutzziele in der Unfallverhütungsvorschrift wurde, wie zuvor zitiert, noch eine weitere wichtige Aussage zur regelkonformen Verwendung von Leitern beschrieben. So dürfen Leitern als Arbeitsplatz zukünftig nicht mehr wie zuvor noch bis 7 m, sondern nur noch bis zu einer maximalen

Standhöhe von 5 m verwendet werden. Für ein Arbeiten ohne jegliche Absturzsicherungen ist dies nach wie vor eine besondere Situation.

### „Runder Tisch Leitern“: Aufgaben und Projekte

„Stufe oder Plattform statt Sprosse“ bedeutet für den Anwender, für die Hersteller aber auch für alle am Arbeitsschutz Beteiligten eine neue Herausforderung. Das außerordentlich hohe Unfallgeschehen mit Leitern nachhaltig zu senken, war und ist die Aufgabe aller Beteiligten. Die BG BAU hat daraufhin als Organisator des „Runden Tisches Leitern“ am 28. Februar 2019 über das Referat Hochbau/Fachgebiet Leitern und Tritte zum ersten Treffen eingeladen. Hier trafen sich Hersteller und Mitarbeiter gesetzlicher Unfallversicherungen. Zwei Arbeitsgruppen beschäftigen sich seitdem



zum einen mit der Weiterentwicklung von Leitern, zum anderen mit den Themen Schulung, Unterweisung und Prüfung.

Bereits im Jahr 2017 wurde das erste Leiterprojekt des Referats Hochbau („Leichte Plattformleiter“, Abb. 1) erfolgreich abgeschlossen, mittlerweile sind auch Weiterentwicklungen der „Leichten Plattformleiter“ in Modulbauweise, quasi höhenverstellbar, verfügbar – eine Anforderung aus der Praxis, die vonseiten der Hersteller aufgegriffen und umgesetzt wurde. Das Projekt „Stufenleitern“ startete dann in 2018 und führte zu den nun am Markt verfügbaren Leitertypen Stufen-schiebeleiter (Abb. 3) und Stufen-Glasreinigerleiter (Abb. 2). Lassen sich Alternativen zur Leiter als Steighilfe nicht einsetzen, stellt der Unternehmer seinen Beschäftigten zur Durchführung von Arbeiten eine Stufen-, Plattform- oder Podestleiter zur Verfügung (Abb. 4).



Abb. 1: Leichte Plattformleiter



Abb. 2: Stufen-Glasreinigerleiter



Bild: © H. ZWEL.S. – BG BAU

Abb. 3: Stufenschiebeleiter



Bild: © Schwemmer – BG BAU

Abb. 4: Plattformleiter

### Was tun mit Sprossenleitern?

Eine theoretische Alternative dazu ist die Ertüchtigung einer Sprossenleiter mit einer sogenannten Einhängeplattform (Abb. 5). Hier wird an Sprossenleitern eine Plattform als Leiterzubehör in zwei übereinander liegende Sprossen auf einer Standhöhe X eingehängt, um dort eine größere Standfläche zu schaffen. In der Praxis ist dies dauerhaft nur schwer umsetzbar, da die Standhöhen auf Leitern bei einem Arbeitsauftrag mehrmals wechseln können und die Einhängeplattform mehrmals in ihrer Lage höhenmäßig verändert werden muss. Eine Zumutung für den Anwender! Zudem funktioniert diese Variante willensabhängig vom jeweiligen Anwender. Nachrüststufen sind eine weitere Möglichkeit, um Sprossenleitern regelkonform umzurüsten. Als Verkehrsweg (Auf- und Abstieg) sind Sprossenleitern ja nach wie vor erlaubt, wobei Stufenleitern auch hier ihre Vorteile ausspielen (siehe Stufenschiebeleiter, Stufenanlegeleitern oder Stufenaufstiege mit Handlauf).



Bild: © Marthen – BG BAU

Abb. 5: Einhängeplattform

### Standfestigkeit und Arbeitsdauer entscheidend

Die Entwicklungen der letzten Jahre zeigen, dass Leitern je nach Gewerk besondere Merkmale aufweisen müssen und damit Einfluss auf mögliche Unfallursachen nehmen können. Gerade in der Bauwirtschaft kommt es wegen der äußeren Randbedingungen – wie Arbeiten im Freien, der Verwendung unterschiedlicher Stoffe sowie ungünstiger Bodenbeschaffenheiten – oftmals zu Absturzunfällen von Leitern. Regennasse Leitern und Schuhwerk, Anhaftungen von Erdreich oder Baustoffen an Leitern und Schuhen sind oft unfallursächlich und führen zum Abrutschen von den Sprossen einer Leiter.

Die Verbreiterung der Standfläche und die Erhöhung der Rutschhemmung von Stufen wirken sich hier positiv aus. Zudem wirkt der Stand auf Stufe oder Plattform weniger ermüdend und der Auf- oder Abstieg auf einer Leiter kann sicherer erfolgen. Unfallauswertungen ergaben, dass die Unfallhäufigkeit von/mit Leitern in Abhängigkeit von der erbrachten Dauer der Arbeitszeit stetig zunimmt. Dies ist auch eine Folge der ergonomischen Belastung der Beschäftigten.

### Sichere Leitern und bessere Sicherung von Leitern

Diese Erkenntnisse wurden bei der Weiterentwicklung von Leitern berücksichtigt. Die von der BG BAU im Rahmen der Arbeitsschutzprämien geförderte Stufenschiebeleiter oder Aufstiege mit Handlauf haben eine Stufenrauigkeit von mindestens R 12. Für förderwürdige Stufen-Glasreinigerleitern wird R 13 bzw. R 12 gefordert. Alle an den Praxiserprobungen der neuen Stufenleitern beteiligten Anwender waren über-

zeugt von der hohen Rutschfestigkeit der Stufen und der nun doch größeren Standfläche in Form einer mindestens 80 mm breiten Stufe.

Weiterentwicklungen von Leitern dienen ausschließlich dem Zweck, das hohe Unfallgeschehen mit Leitern deutlich zu senken. Die technische Weiterentwicklung ist jedoch nur ein Baustein, um die Verwendung von Leitern sicherer zu gestalten. Ein weiterer Baustein ist die Verwendung von Leiterzubehör wie Leiterkopfsicherungen und Leiterfußsicherungen. Das Wegrutschen von Leitern zählt zu den Schwerpunkten der Unfallursachen mit Leitern. Eine konsequente Sicherung der Leiter wird also deutlich zur Reduzierung von Leiterunfällen beitragen. Hier sind insbesondere alle angesprochen, die die Leiter als Auf- oder Abstieg verwenden und dabei seitlich an der Leiter vorbei auf- oder absteigen. Bei diesem Übersteigen rutscht die ungesicherte Leiter schon bei geringer horizontaler Belastung zur Seite weg und es ereignen sich folgenschwere Absturzunfälle.

Neue Leitern wie die Stufenschiebeleiter mit Durchstieg am Leiterkopf bzw. Stufenanlegeleitern mit am Leiterkopf überstehenden Handläufen schließen das seitliche Übersteigen prinzipiell aus. Ein großer Vorteil, der eine Leiterkopfsicherung jedoch nicht ersetzt. Bei Anlegeleitern > 3 m Länge sind herstellereitig Standfußverbreiterungen vorgesehen (Abb. 6). Die europäische Leiternorm DIN EN 131 wurde zum 1. Januar 2018 diesbezüglich geändert. Die Standfußverbreiterung besteht in der Regel aus einer Fußverbreiterung, entweder Fußtraverse oder konische Bauweise der Leiter. Diese stabilisiert die Anlegeleiter, wenn sie in Gebrauchsstellung freistehend angelehnt z. B. für Arbeiten an einer Wandfläche verwendet wird, gegen seitliches Wegrutschen. Da die Leiter in diesem Fall als Arbeitsplatz verwendet wird, greift die Forderung der TRBS 2121-2 nach Stufe oder Plattform.



Bild: © Meiringer – BG BAU

Abb. 6: Standfußverbreiterung Stufenanlegeleiter mit Fußtraverse

## Auswahl der passenden Leiter

Die beständige Vermischung der Verwendungsarten von Leitern in der Praxis, also einerseits als Arbeitsplatz und andererseits als Verkehrsweg, erschwert die Auswahl geeigneter Arbeitsmittel, die als Steighilfe eingesetzt werden müssen. Sprossenleitern sind als Verkehrsweg noch zulässig, als Arbeitsplatz werden jedoch Stufen- und Plattformleitern zum Einsatz kommen. Um beide Verwendungsarten in der Praxis regelkonform abzubilden, wäre es für den Unternehmer eher sinnvoll, sich für eine Stufenleiter als für eine Sprossenleiter zu entscheiden. Der Weg führt also zur Stufen- und Plattformleiter. Klassische Sprossenleitern, die ausschließlich als Arbeitsplatz verwendet werden (z. B. Sprossenstehleiter) werden in Zukunft durch Stufen- und Plattformleitern ersetzt! So kann der Unternehmer geeignete und regelkonforme Steighilfen auswählen, anschaffen und seinen Beschäftigten zur Verfügung stellen.

## Unterweisung zum richtigen Verhalten

Ein weiterer wichtiger Baustein zur Reduzierung der Leiterunfälle ist die Unterweisung der Beschäftigten. Leitern sind die Arbeitsmittel, die das höchste Unfallaufkommen im Bereich der Absturzunfälle verursachen. Menschliches Fehlverhalten ist hierbei eine der möglichen Unfallursachen. Stellt beispielsweise der Unternehmer eine Leiterkopfsicherung zur Verfügung und diese wird nicht verwendet, so kann sich ein Absturz aufgrund der wegrutschen der Leiter trotzdem ereignen. Es muss also dafür gesorgt werden, dass mögliches Fehlverhalten reduziert oder sogar ausgeschlossen wird. Eine Reduzierung des Fehlverhaltens kann durch regelmäßige Unterweisungen der Beschäftigten erreicht werden. Eine Verpflichtung zur Unterweisung ist gesetzlich vorgeschrieben. Die Präventionsmitarbeiter der BG BAU beraten den Unternehmer auch zum Thema „Durchführung von Unterweisungen“ und können mit den Medien der BG BAU eine wichtige Unterstützung liefern. Die Merkblätter aus dem Bausteine-Ordner der BG BAU B131 und B132, die Unterweisungshilfen zum Thema Leitern und Vordrucke zur Dokumentation der durchgeführten Unterweisung können kostenlos abgerufen werden. Nun liegt es am Unternehmer oder dessen Beauftragten, die Unterweisung erstmalig, wiederkehrend und anlassbezogen durchzuführen.



Abb. 7: Prototyp einer modifizierten Stufenstehleiter, beidseitig begehbar



Abb. 8: Prototyp einer modifizierten Stufenstehleiter, einseitig begehbar



Abb. 9: Prototyp einer beidseitig begehbaren Stufenstehleiter mit druck- und zugfester Spreizsicherung

Bilder: © Mairinger – BG BAU

## Fehlverhalten durch Modifizierung von Leitern verhindern

Fehlverhalten, das zudem auch noch vorhersehbar ist, kann auch durch eine Veränderung der Bauart einer Leiter verhindert werden. Ein Beispiel hierfür ist die „modifizierte Stufenstehleiter“ aus dem Projekt der Arbeitsgruppe Technik des „Runden Tisches Leitern“. Bei konventionellen Stehleitern wird der Leiterbenutzer oft verleitet, die obersten Standflächen der Leiter zu betreten. Dies ist bei Stehleitern aber nur bis zur drittobersten Standfläche erlaubt. Ansonsten besteht erhöhtes Unfall- und Absturzrisiko! Bisher am Markt verfügbare Stufenstehleitern wurden teilweise bereits vom Hersteller im oberen Bereich der Leiter mit Sprossen versehen und farblich markiert. Diese zumindest optische Unterscheidung der Standflächen schließt aber ein Aufsteigen bis auf die obersten Bauteile der Leiter nicht aus. Um dieses vorhersehbare Fehlverhalten auszuschließen, wurden Stufenstehleitern versuchsweise modifiziert und im Leiterkopfbereich verändert (Abb. 7–9). Ein Aufsteigen auf die beiden oberen Standflächen wie bei der konventionellen Stufenstehleiter ist nun nicht mehr möglich.

Eine weitere Fehlanwendung von Stehleitern ist das unerlaubte Laufen mit der Leiter. Auch hier ereignen sich Unfälle. Die geänderte Bauart der Stehleiter wird das Laufen mit der Leiter nicht mehr zulassen.

## Kontrolle und Prüfung

Leitern unterliegen bei ihrer Verwendung unterschiedlich hohen Beanspruchungen. Je nach Gewerk oder Einsatzort können Leitern früher oder später beschädigt und unbrauchbar werden. Verschleiß ist ein weiterer Faktor, der die sichere Verwendung von Leitern gefährdet. Folglich müssen an Leitern Kontrolle und Prüfung erfolgen, die sich in zwei Bereiche gliedern: Wird eine

Leiter neu angeschafft, so muss sie vor der erstmaligen Verwendung auf mögliche Transportschäden und auf sichere Funktion von einer zur Prüfung befähigten Person geprüft werden. Diese Prüfung wird wie auch die wiederkehrenden Prüfungen dokumentiert. Eine Kontrolle durch Inaugenscheinnahme durch den Verwender vor Arbeitsbeginn trägt ebenfalls zur Erkennung von Schäden an Leitern bei. Diese Kontrolle wird nicht dokumentiert, führt aber beim Erkennen von Schäden u. U. zum Austausch der Leiter. Prüfungen und Kontrollen nehmen entscheidend Einfluss auf das Unfallgeschehen durch Leiterversagen. Diese sind oftmals auf Vorschädigungen an Leitern zurückzuführen. Fällt eine Leiter beispielsweise um und schlägt auf dem Boden auf, so kann dadurch eine Vorschädigung entstehen, die bei einer weiteren Verwendung der Leiter dann plötzlich ein Leiterversagen bewirken kann. Unzählige Unfallbeispiele aus der Praxis unterstreichen Jahr für Jahr die Notwendigkeit von Leiterprüfungen und Kontrollen.

Autor:

Joachim Mairinger

Referat Hochbau, BG BAU Prävention

## Fazit

Bei allen beschriebenen Möglichkeiten der Einflussnahme zur Vermeidung von Leiterunfällen muss bei jeder Auswahl einer Steighilfe stets die Frage nach Alternativen zur Leiter im Vordergrund stehen und die Leiter die 2. Wahl sein. Die Veränderung der Leiterwelt hat also nicht erst begonnen, sondern ist in vollem Gange – zur Sicherheit der Beschäftigten!



## Sicheres Arbeiten auf Dächern

Wie Abstürze und Durchstürze verhindert werden können

Dipl.-Ing. (FH) Frank Christ, Dipl.-Ing. Bernd Merz, Dipl.-Ing. Hendrikje Rahming

Fast die Hälfte, der in 2019 von der BG BAU erfassten tödlichen Arbeitsunfälle sind Absturzunfälle. Beispielsweise stürzten Personen – aufgrund fehlender Sicherungsmaßnahmen – von Dächern, Gerüsten, Decken und Leitern. Auch geschehen immer wieder schwere und tödliche Absturzunfälle, weil Menschen durch Lichtkuppeln und Lichtbänder in die Tiefe stürzen. Wie lassen sich solche Ab- und Durchstürze verhindern?

→ Der Großteil der Verunfallten war zum Unfallzeitpunkt älter als 40 Jahre und verfügte über mehrjährige Berufserfahrung, was vermuten lässt, dass sich mit den Jahren Nachlässigkeiten einschleichen und das Gefahrenbewusstsein nachlässt. Junge Menschen hingegen waren aufgrund fehlender Vertrautheit in Tätigkeiten und „jugendlichen Leichtsinns“ tendenziell häufiger von Arbeitsunfällen betroffen, jedoch deutlich weniger von Abstürzen aus größeren Höhen. Die meisten Unfalluntersuchungen ergaben Verstöße gegen Maßnahmen zur Sicherung gegen Absturz oder Durchsturz nach Arbeitsstättenverordnung oder DGUV V 38 „Bauarbeiten“.

### Gefährdungsbeurteilung und Überprüfung

Die Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen und regelmäßigen Unterweisungen der Beschäftigten ist also nicht nur bürokratische Pflichtaufgabe für alle Unternehmer, sondern gerade im Fall hochgelegener Arbeitsplätze dringend erforderlich. Aber nicht nur das Festlegen von Maßnahmen, sondern auch die Überprüfung der getroffenen Maßnahme zur Wirksamkeitskontrolle als Bestandteil der Gefährdungsbeurteilung ist entscheidend. Denn nur so können nicht funktionierende Maßnahmen zur Absturzsicherung identifiziert und kor-

rigiert und angepasst werden. Ein weiterer Aspekt ist, dass die Beschäftigten dazu angehalten werden müssen, bei auftretenden Gefahren, Problemen und nicht wirksamen Maßnahmen Stopp zu sagen und die Arbeiten nicht weiter unter Absturzgefahr auszuführen. Ältere Beschäftigte benötigen offensichtlich die Erinnerung an Gefahren und Maßnahmen, während bei jüngeren Beschäftigten die Einführung in das Thema und das Training des Verhaltens im Vordergrund stehen.

### Problem Durchsturz

Das aktuelle Unfallgeschehen zeigt zudem, dass Durchstürze durch nicht durchbruchsichere Bauteile und insbesondere Oberlichter zunehmen. Das liegt vor allem daran, dass sowohl Steil- als auch Flachdächer immer häufiger aktiv genutzt werden. Sie sind begründet, dienen als Standort für Solaranlagen und haustechnische Anlagen, müssen mehr oder weniger häufig zu Pflege-, Inspektions-, Wartungs- oder Reparaturarbeiten betreten werden. Auch treten besondere klimatische Ereignisse auf, wie beispielweise Hagelschauer und Stürme, die Schäden verursachen, oder starker Schneefall, die ein kurzfristiges Handeln auf dem Dach erforderlich machen.



Nachrüstbare Netzlösung zur Durchsturzsicherung von Lichtkuppeln



**Durchtrittssicherheit** = Dachbereiche und Bauteile, die für ein Betreten vorgesehen sind und nicht brechen, sodass keine Gefahr des Absturzes vorliegt.

**Durchsturzsicherheit** = Dachbereiche und Bauteile, die für ein Betreten nicht vorgesehen sind und durch die eine auf diese Bauteile stürzende Person nicht hindurchstürzen kann.

Bilder © Jet-Gruppe

## Nur durchtrittssichere Dächer und Bauteile betreten!

Alle Bauteile, die nicht sicher betreten werden bzw. die beim Betreten brechen können, gelten als nicht durchtrittssicher. Nicht durchtrittssichere Bauteile können z. B. sein: Faserzement-Dachplatten, Faserzement-Wellplatten, Asbestzement-Wellplatten, Bitumenwellplatten, Lichtplatten, Lichtkuppeln, Oberlichter, Glasdächer und Verglasungen. Können also Anlagen, Einrichtungen und andere Arbeitsplätze nur über nicht durchtrittssichere Dachflächen erreicht werden, sind mindestens 0,50 m breite Laufstege mit beidseitigem Seitenschutz als lastverteilende Beläge zu verwenden. Bei einer Dachneigung über ca. 11° benötigen die Laufstege Trittleisten und ab ca. 30° Neigung Trittstufen, um ein Rutschen zu verhindern.

## Besonders gefährlich: Oberlichter

Die BG BAU registriert regelmäßig schwere und tödliche Absturzunfälle, weil Personen durch Oberlichter hindurch in die Tiefe stürzen. Als Oberlichter gelten alle lichtdurchlässigen Bauteile in einem Dach – zum Beispiel Lichtkuppeln, Lichtbänder, Lichtplatten, Glasoberlichter, Shed-Verglasungen usw.

Da bei Absturzunfällen auch bei geringen Höhen mit schwersten oder tödlichen Verletzungen gerechnet werden muss, sind die entsprechenden Arbeitsschutzvorschriften weltweit strikt und eindeutig sowie bußgeld- bzw. teils sogar strafbewehrt. In Deutschland gibt es eine Reihe von Rechtsvorschriften zum Thema Absturz- und Durchsturzsicherung, so etwa die Unfallverhütungsvorschrift DGUV Vorschrift 38 „Bauarbeiten“ (Unfallverhütungsvorschrift Bauarbeiten).

## Wie sicher ist „durchtritt- und durchsturzsicher“?

Lichtkuppeln und Lichtbänder auf Dächern, Terrassen etc. müssen dauerhaft durchsturzsicher sein oder sie sind anderweitig zu sichern. Bei den Begriffen „durchtrittssicher“ und „durchsturzsicher“ besteht ein verhängnisvolles Missverständnis: Diese Oberlichter aus Polycarbonat sind in der Regel nach der Herstellung zunächst durchsturzsicher. Während der Nutzung verspricht der Kunststoff mit zunehmender Dauer der UV-Einstrahlung und durch andere, beispielsweise umweltbedingte oder nutzungsbedingte schädliche Einflussfaktoren, sodass die Durchsturzsicherheit nicht mehr

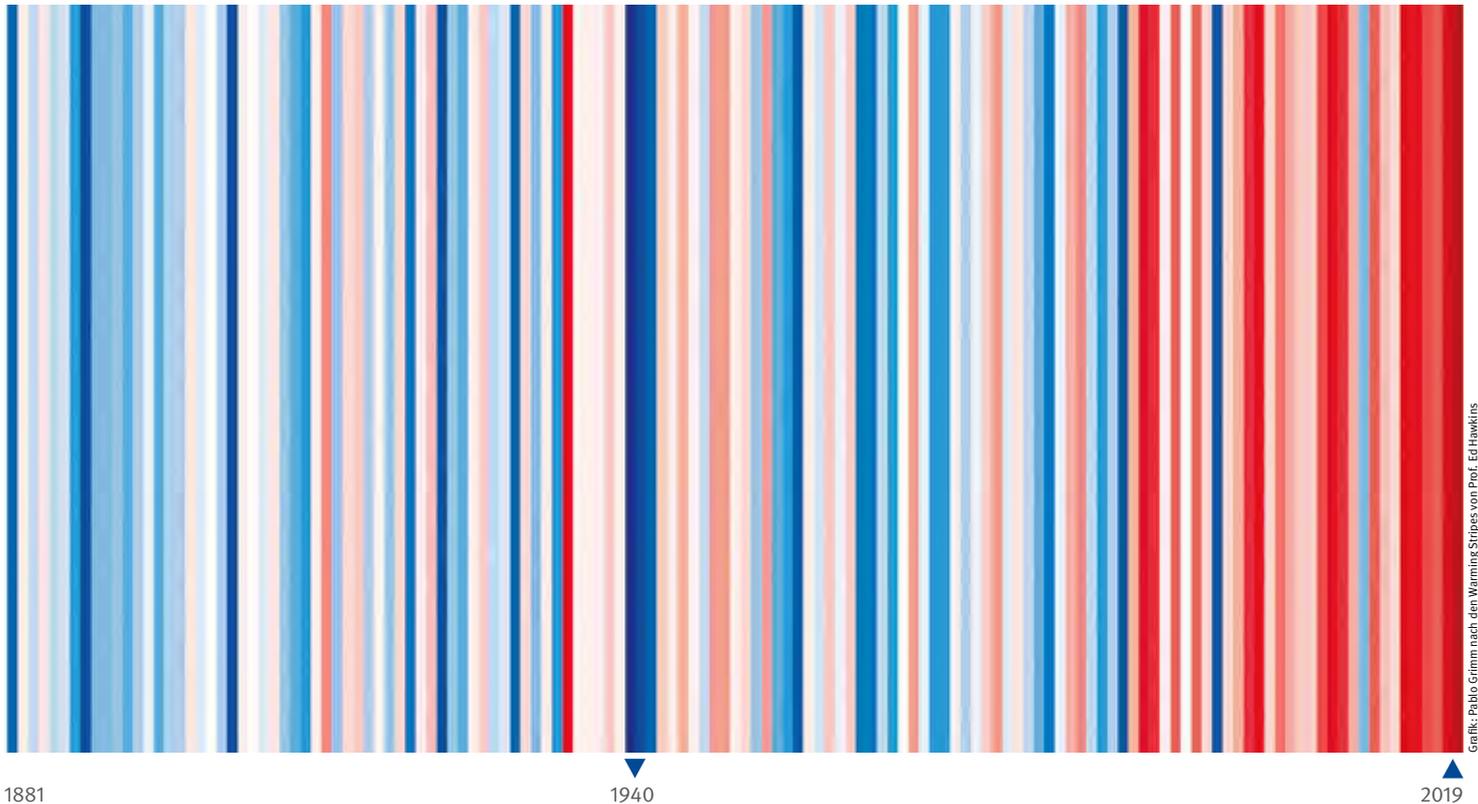
gegeben ist. Zudem sind Lichtplatten leider oft auch schlecht in der Dachebene zu erkennen. Deshalb erhalten getestete Kunststoff-Oberlichter ohne zusätzliche bautechnische Maßnahmen nur das Prüfergebn „durchsturzsicher ein Jahr nach Einbau“. Da Kunststoff-Oberlichter i. d. R. diese Eigenschaften besitzen, muss bis zum Beweis des Gegenteils davon ausgegangen werden, dass diese immer zu sichern sind! Die Durchsturzsicherheit von Oberlichtern mit Verglasungen ist gewährleistet, wenn die Gläser nach der DIN 18008-6 hergestellt wurden.

Lichtkuppeln und Lichtbänder müssen deshalb zusätzlich gesichert werden!

## Alles zur Sicherheit von Oberlichtern

- **Oberlichter aus Kunststoffen** (Acryl, Polycarbonat usw.) sind i. d. R. nicht dauerhaft durchtritt- bzw. sturzsicher.
- **Lichtplatten** sind oft schlecht in der Dachebene erkennbar.
- Nur Oberlichter mit **durchsturzsicherer Verglasung nach DIN 18008-6** sind durchsturzsicher.
- Oberlichter mit nicht durchsturzsicherem Glas müssen mit **festen Absturzsicherungen** gesichert sein (Geländer, innen- oder außenliegende Gitter usw.).
- Für Arbeiten an geöffneten Oberlichtern sind **fest installierte Durchsturzgitter** zu verwenden.
- Sollten fest installierte Durchsturzgitter nicht möglich sein, können **permanente Anschlagseinrichtungen** gemäß Allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (AbZ) oder mobile Absturzsicherungssysteme (gemäß EN 795) verwendet werden. Dafür müssen geeignete persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz, ein Rettungs-konzept und ggf. -gerät vor Ort vorhanden sein.
- Werden **Oberlichter ausgewechselt oder saniert**, sind diese bis zum Abschluss der Arbeiten vollflächig zu sichern (z. B. mit einem Schutznetz), sofern keine feste Absturzsicherungsmaßnahme vorhanden ist.





Grafik: Pablo Grimm nach den Warming Stripes von Prof. Ed Hawkins

# Klimawandel und Energiewende

## Auswirkungen auf Arbeitsschutz und Elektrosicherheit in der Bauwirtschaft – Teil 1

André Grimm

Die Folgen des Klimawandels – zunehmende Temperaturen und Extremwetterereignisse wie Hitzewellen, Starkregen, Sturm und Gewitter, die sich immer schneller abwechseln – wirken sich auch massiv auf den Arbeitsschutz bei der Durchführung von Bauarbeiten aus. Vor allem die Elektrosicherheit ist davon betroffen.

→ Der Klimawandel zeigt sich vor allem an der Zunahme der Jahresdurchschnittstemperatur, die sich z. B. in Berlin nach den Angaben des Deutschen Wetterdiensts in den letzten 100 Jahren um 2°C erhöht haben (Abb. 1). Weiße Balken zeigen Jahre mit einer durchschnittlichen Jahresmitteltemperatur von 8,8°C. Kältere Jahre sind an blauen Balken zu erkennen und wärmere Jahre sind rot. Das Jahresmittel von 2019 lag bei 11,1°C.

Diese klimatische Entwicklung wird nun immer rasanter und die Folgen werden schon jetzt immer deutlicher. Trockene Sommer und feuchte Winter ohne Schnee und immer mehr Extremwetterereignisse. Hitzewellen trocknen den Boden metertief aus. Folgende Starkregen können nicht mehr aufgenommen werden, führen zu Hochwasser und Flutwellen. Noch während der Beseitigung der akuten Schäden beginnt die nächste Hitzewelle. Sturm- und Hagelschäden werden häufiger. Geschwäch-

te Bäume sterben, weil ihre Widerstandsfähigkeit gegen Schädlinge sinkt. Gewitterereignisse werden stärker. Großbrände, Waldbrände belasten die Umwelt zusätzlich und der Katastrophenschutz arbeitet immer öfter an der Leistungsgrenze.

### Auswirkungen auf das Bauwesen

Klimaangepasstes Bauen sowie die Überarbeitung vieler Baunormen und Regelwerke stehen auf der Agenda. Die Regierung beschloss schon 2008 die „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel“, um Schäden und Risiken durch Klimaänderungen zu verringern und höheren Schadens- und Anpassungskosten zu einem späteren Zeitpunkt vorzubeugen.

In allen Bereichen wird geforscht und werden Strategien weiterentwickelt. Durch Änderungen des Baugesetzbuchs (§ 1 Absatz 5 Satz 2 BauGB sowie § 171a und § 136) wurden Klimaschutz und Anpassung an

Abbildung links:  
 Entwicklung der Jahresdurchschnitts-  
 temperatur in Berlin/Brandenburg  
 1881–2019  
 Arithmetisches Mittel von 1881–2019:  
 8,8 °C;  
 $T_{\min} = 6,7\text{ °C}$  (1940),  $T_{\max} = 11,1\text{ °C}$  (2019)

den Klimawandel zu Planungsleitsätzen erklärt. Neue Technische Regeln zur Anlagensicherheit wie die TRAS 310 „Vorkehrungen und Maßnahmen wegen der Gefahrenquellen Niederschläge und Hochwasser“ konkretisieren die Verantwortung der Betreiber von Anlagen, bei denen die Gefahr des Freisetzens gefährlicher Stoffe besteht. Bei der Planung im Hochwasserschutz wird ein Klimaänderungsfaktor von 1,2 auf die für 2010 ermittelten Intensitäten von Hochwasser, Sturmflut und Starkregen genutzt. Es gibt zahlreiche Forschungs- und Förderprogramme zur Anpassung an den Klimawandel. Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe bietet viele Informationen für die Vorsorge im Katastrophenfall, auch zum baulichen Schutz vor Hochwasser, Sturm/Orkan und Sturmfluten an. Die Notfall-App NINA informiert zu aktuellen Extremwetterlagen. Zentrale Bestandteile der Klimaschutzpolitik ist die als Beginn der Energiewende bezeichnete Abschaltung der Atomkraftwerke sowie der Kohleausstieg bis 2038.

Der Rückbau dieser Anlagen und der Ausbau der neuen Technologien zur Nutzung regenerativer Energien werden die Gesellschaft und auch die Arbeit strukturell verändern. Die vorhandenen Netze reichen für die Verteilung der Energie nicht aus und vor allem gibt es die notwendigen Energiespeicher für Sonne und Wind noch nicht. Deshalb werden wir wohl in den nächsten Jahren mit vielen Zwischenlösungen und Unsicherheiten auch in der Versorgung mit Elektroenergie rechnen müssen.

### Gefährdungen durch Gewitter bzw. Blitzeinwirkungen

Erste konkrete Auswirkungen auf die Elektrosicherheit ergeben sich im Blitzschutz. Die Anzahl von Gewittern mit Blitzeinschlägen ist derzeit noch relativ konstant, aber die Berechnungsmodelle, z. B. vom „BLIDS“, dem Blitz Informationsdienst Siemens, ergeben immer höhere und extreme Blitzströme. Blitzströme größer 300 kA sollen immer wieder auftreten und setzen gewaltige Energien frei. Brände und Überspannungen sorgen regelmäßig für hohe Schäden und Versicherungsleistun-



gen. Jährlich kommt es in Deutschland zu ca. 450.000 registrierten Blitzen. Die Gefahr, vom Blitz getroffen zu werden, bleibt dabei gering. Jährlich sterben etwa acht Personen durch Blitzeinwirkung. Der Aufbau einer Solaranlage auf ein Dach erhöht zwar nicht die Wahrscheinlichkeit eines Blitzschlags, dennoch entsteht dadurch ein höheres Risiko, weil die Schadenshöhe beim Blitzschlag steigt.

Verpflichtungen zur Durchführung von Blitzschutzmaßnahmen resultieren zuerst aus gesetzlichen Vorgaben, z. B. aus dem Explosionsschutz. Die Bauordnungen der Länder, die Baugenehmigung für ein Vorhaben und Auflagen der Sachversicherer können weitere Forderungen (öffentliche Gebäude, Schulen usw.) enthalten. Darüber hinaus sollte, unter Anwendung der „Blitzschutz-Norm“ DIN EN 62305-2, eine Risikobeurteilung die erforderlichen Maßnahmen ergeben. Auch für vorhandene bauliche Anlagen sollte durch einen Blitzschutzfachmann überprüft werden, ob die bestehenden Blitzschutzanlagen ausreichend sind. Veränderungen, z. B. durch den Aufbau einer Solaranlage, oder ein erhöhter Schutzbedarf durch veränderte Nutzung können Handlungsanlässe begründen. Blitzschutzanlagen im Bestand sind bei geplanten Änderungen zu überprüfen und müssen in die Planung, z. B. einer neuen Solaranlage, einbezogen werden.

Im Bereich der verhaltensbasierten Schutzmaßnahmen können Blitzeinschläge durch Beachtung der Wettervorhersagen und ent-

sprechende allgemeingültige Grundsätze vermieden werden: In Häusern sollten Fenster und Türen zur Gewitterzeit geschlossen bleiben und elektrische Geräte nicht benutzt werden. Wird man im Freien überrascht, sollte man Schutz suchen und Gewässer, hohe Bauwerke, Bäume, freie Flächen meiden. In die Hocke gehen, die Füße dicht aneinanderstellen, die Ohren mit den Händen zu halten und die Augen schließen. Das Auto bietet zwar einen gewissen Schutz, jedoch sollten die umgebenden Blechteile nicht berührt werden. Keinesfalls sollte im Gewitter gefahren werden, weil bei einem Blitzschlag damit zu rechnen ist, dass der Fahrer die Kontrolle verliert. Arbeiten im Freien werden bei einem heranziehenden Gewitter rechtzeitig eingestellt. Das gilt besonders für Arbeiten auf oder in großen leitfähigen Umgebungen, z. B. auf Gerüsten und Stahlbrücken, sowie beim Arbeiten in Oberleitungsanlagen.

### Gefährdungen durch elektromagnetische Felder (EMF)

Eine Grundlage der Energiewende ist der Ausbau der Übertragungsnetze für Energie und Daten, verbunden mit Eingriffen in die Natur und in unsere künstlichen Lebensräume. Leitungs- und Kabelbau werden vorangetrieben und viele neue Funkmasten mit immer leistungsfähigeren Systemen errichtet. Damit kommt es nicht nur zu den oft zitierten Chancen der Globalisierung, sondern auch zu einer Zunahme von Belastungen aus dem Betrieb solcher Anlagen.



## „Elektrosmog“

Schon vor Beginn der flächendeckenden Elektrifizierung waren die damit einhergehenden Beeinflussungen bekannt. Strom und Spannung ergeben nicht nur die gewünschte Leistung am Verbraucher, sie sind auch immer mit elektrischen und magnetischen sowie bei höheren Frequenzen mit elektromagnetischen Feldern verbunden.

Von Laien so genannter Elektrosmog geht überwiegend von Hochspannungsleitungen und Haushaltsgeräten und im hochfrequenten Bereich von Funkanwendungen aus. Alle seriösen Studien konnten bisher keinen Zusammenhang von elektromagnetischen Feldern und Krankheiten bei Erwachsenen belegen, solange die festgelegten Grenzwerte für den Daueraufenthalt der Allgemeinheit und für gewerbliche Arbeiten eingehalten werden. Wissenschaftlich begründete Grenzwerte, die bei Planung und Errichtung von Stromtrassen eingehalten werden müssen, finden sich in der Verordnung über elektromagnetische Felder, der 26. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. Bei Arbeiten in der Nähe solcher Felder ist die DGUV Vorschrift 15 „Elektromagnetische Felder“, online unter <https://publikationen.dguv.de>, einzuhalten. Seit 2016 gilt auf der Basis der EG-Richtlinie 2013/35/EU die Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern (EMFV). Die Hersteller der Endgeräte und festgelegte Abstandswerte der Baunormen für Hochspannungsleitungen und Funkmasten garantieren für die Einhaltung der Grenzwerte. Da es hinsichtlich der biologischen Auswirkungen elektromagnetischer Felder noch keine wissenschaftlich belastbare Langzeitforschung gibt, sollte der Umgang mit Funkanwendungen auf das Notwendige begrenzt werden.

## Auswirkungen auf besondere Personengruppen

Für Träger aktiver und passiver Implantate, z. B. Herzschrittmacher, sind besondere Schutzmaßnahmen zu beachten, weil schon geringe Impulse/Überschreitungen der zulässigen Werte kritisch sein können. Zu den grundlegenden Verhaltensweisen und zur Einhaltung von Abständen zu handelsüblichen Geräten und Mobiltelefonen sollte die Dokumentation des Implantats ausreichend Hinweise geben. In öffentlich zugänglichen Bereichen sind die Grenzwerte auch für den sicheren Betrieb der Implantate ausreichend. Meist ist ein ausreichender, konstruktiv vorgegebener Abstand zu Freileitungen und Antennenmasten gegeben. Müssen Bauarbeiten in der Nähe von Mobilfunkmasten durchgeführt werden, kann für jede Antenne der zulässige standortbezogene Sicherheitsabstand ermittelt werden. Die Bundesnetzagentur stellt dafür eine Datenbank zur Verfügung unter: <https://emf3.bundesnetzagentur.de/karte/>

Können diese Abstandswerte nicht eingehalten werden oder sind einzuhalten Abstände nicht bekannt, sind in jedem Einzelfall gesonderte Regelungen zu treffen. Wichtig für eine solche Beurteilung sind bei Arbeiten an oder in der Nähe von elektrischen Anlagen deren Art, Frequenz, Spannungshöhe und zu erwartende Belastung. EMF-Messungen sind nur hilfreich, wenn es sich um einen festen Arbeitsplatz handelt und wenn dann auch ein fester Mindestabstand definiert und eingehalten werden kann. Dies ist oft nicht der Fall. In Hochspannungsanlagen, in der unmittelbaren Nähe zu Hochspannungsleitungen, in Energieerzeugungsanlagen und Trafostationen, in der Nähe von induktiven Wärmanlagen, Schweißanlagen und großen Elektromaschinen sind Gefährdungen nie ganz ausgeschlossen. Deshalb können in

der Praxis Implantatträger in solchen Fällen nicht mehr freizügig eingesetzt werden. Zulässig sind Tätigkeiten nur im geerdeten Zustand. Arbeiten unter Spannung, Arbeiten mit erhöhter elektrischer Gefährdung, elektrotechnische Arbeiten mit erhöhten Verwechslungsgefahren, Arbeiten in Prüffeldern können nicht empfohlen werden. Hinweise zur Beurteilung gibt auch die DGUV Information 203-043 „Beeinflussung von Implantaten durch elektromagnetische Felder“ (bisher BGI/GUV-I 5111).

Dort findet sich im Anhang auch eine Übersicht mit Geräten und Anlagen und den dazu vorhandenen Erfahrungswerten. Für eine wirksame Schadensbegrenzung ist es dringend geboten, den „Einbau“ eines Implantats dem Unternehmer zu melden.



## Bauarbeiten in der Nähe von Funkanlagen (Mobilfunkantennen)

Die von Mobilfunkantennen ausgehenden Gefährdungen entstehen im Wesentlichen im Nahbereich der Antenne. Nach der DGUV Regel 103-114 „Elektromagnetische Felder“ ist es bei Arbeiten bis zu acht Stunden Dauer in der Regel ausreichend, in Hauptstrahlrichtung der Antenne einen Abstand von 0,5 m einzuhalten. Diese Antennen werden i. d. R. nicht besonders gekennzeichnet.

## Bauarbeiten in der Nähe leistungsstarker Sendeanlagen, Richtfunk- und Radaranlagen

Bei Arbeiten in der Nähe leistungsstarker Sendeanlagen, Richtfunk- und Radaranlagen können größere Sicherheitsabstände notwendig werden. In solchen Fällen muss der Betreiber der Sendeanlage auf die Gefahren und die einzuhaltenden Verhaltensgrundsätze z. B. mit entsprechenden Warnschildern am Ort der Anlage hinweisen.

Kann der erforderliche Abstand arbeitsbedingt nicht eingehalten werden, muss in Absprache mit dem Betreiber der Antennenanlage die Leistung reduziert oder die Anlage gänzlich abgeschaltet werden.

Der Status der Anlagen muss für die Dauer der Arbeiten transparent und vor Ort überwacht werden. In bestimmten Fällen kann es ausreichend sein, eine maximal zulässige Expositionszeit zu bestimmen und diese nicht zu überschreiten.



Bild: © fentb - stock.adobe.com

Antennen von Rundfunk- und Fernsehsendern senden teilweise mit Leistungen bis über 100 kW. Selbst in einer Entfernung von 1.500 m wurden dadurch an Baukränen Berührungsspannungen von bis zu 300 V induziert und zwischen Kranhaken und Boden auch gemessen. Im Bereich solcher Anlagen muss also immer eine spezielle Gefährdungsbeurteilung die in solchen Fällen erforderlichen, spezifischen Maßnahmen ergeben. Das können z. B. die Verwendung nicht leitender Anschlagmittel oder isolierte Lasthaken und zusätzlich isolierende Handschuhe und Arbeitsschutzschuhe sein.

## Ausblick

Der zweite Teil des Artikels erscheint in der Ausgabe 4/2020 und wird sich überwiegend mit den neuen Energieträgern und konkreten elektrischen Gefährdungen, z. B. bei Bauarbeiten in der Nähe von Windkraft-, Solar- und Biogasanlagen, beschäftigen.

Autor:

André Grimm

BG BAU Prävention

Leiter Referat Elektrische Gefährdungen und Strahlung

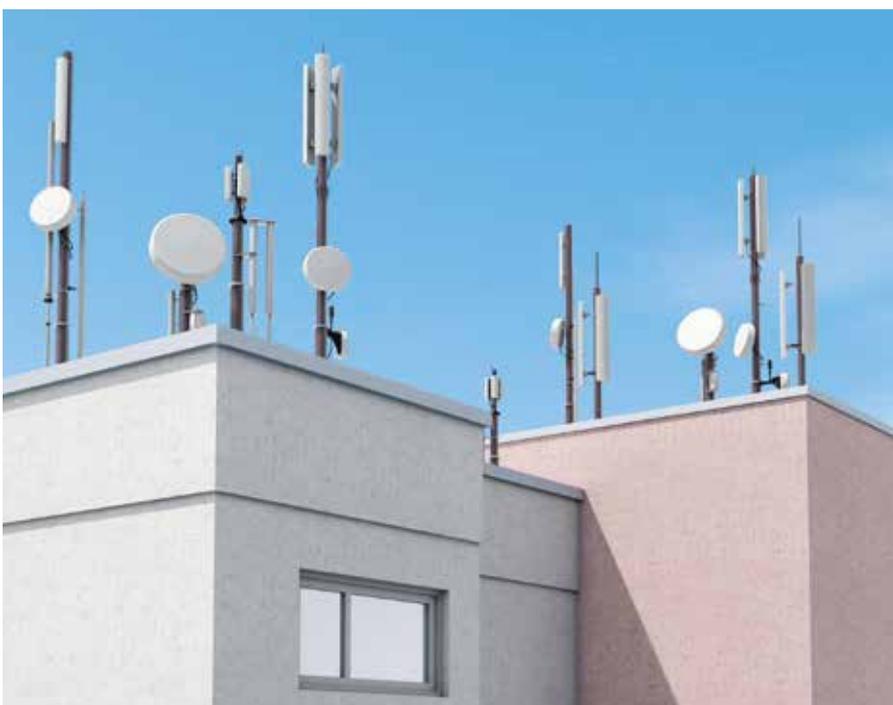


Bild: © H.ZWELIS - BG BAU

Funkanlagen



Die entsprechende DGUV Information 203-060 ist online erhältlich unter: <https://publikationen.dguv.de>

# Innovative Leiter- und Sicherungssysteme für den Tiefbau

Alternative Lösungen für den Zugang zu verbauten Gräben und Gruben – aus der Praxis für die Praxis

Joachim Maringer

Arbeiten in verbauten Baugruben und Gräben stellen immer wieder besondere Herausforderungen an die ausführenden Firmen. Dabei nimmt die Gefährdungsbeurteilung einen besonderen Stellenwert ein, um für die geplanten Arbeiten eine solide Basis für die sichere Durchführung der Arbeiten zu schaffen. Mit den möglichen Gefährdungen, die aus den Bereichen Verkehrsweg/Zugang, Absturz und Anschlagmitteln resultieren, haben sich Unternehmer und Hersteller aus Deutschland nachhaltig beschäftigt und innovative Lösungen geschaffen.

## Die Verbauleiter

Sichere Zugänge an solchen Baustellen werden unter Beachtung der Rangfolge der Schutzmaßnahmen und einer wirksamen Risikominimierung als Treppen realisiert. Hier können Bautreppen und Gerüsttreppen eingesetzt werden. Deren Aufbau ist aber nur möglich, wenn die baulichen Gegebenheiten den Einbau von Treppenzugängen zulassen, also ein entsprechender Platzbedarf bereits in der Planung vorgesehen und in der Ausführung verfügbar ist. In einigen Fällen sind die Randbedingungen dazu aber nicht gegeben und der erforderliche Zugang wird zum Beispiel durch die Verwendung einer Sprossenanlegeleiter hergestellt. Die dabei zu überwindenden Einstiegstiefen sind sehr unterschiedlich und können durchaus beachtliche Maße annehmen. Höhenunterschiede von deutlich mehr als 5 m sind hier nicht selten. Hier setzt die neue UVV Bauarbeiten, in Anlehnung an die TRBS 2121-2, bereits Grenzen für den Einsatz tragbarer Leitern als Zugang/Abgang zu Arbeitsplätzen. Aber auch in geringeren Steighöhen besteht ein hohes Absturzrisiko, denn die Verwendung konventioneller Leitern bedeutet immer „Auf- und Absteigen bzw. Arbeiten ohne Absturzsicherung“. Absturzunfälle von Leitern ereignen sich auch im Tiefbau mit beständiger Regelmäßigkeit.

Bisher verwendete Sprossenanlegeleitern gaben Anlass, über eine Risikominimierung nachzudenken. Problematisch bei dieser gewählten Zugangslösung ist auch der Anlegepunkt am oberen Ende der Leiter. Fehlende Leiterkopfsicherungen, die ein seitliches Wegrutschen einer Leiter verhindern können, fehlen in vielen Fällen. Und wenn dies umgesetzt wurde? War die Leiter immer lang genug, um ein sicheres Festhalten beim Übersteigen zu gewährleisten?

Dieser Situation haben sich zwei deutsche Hersteller angenommen und unter Beteiligung der Praktiker vor Ort und mit Beratung durch das Referat Hochbau und Tiefbau der BG BAU eine Zugangslösung entwickelt, mit der zuvor genannte Unfallrisiken deutlich reduziert werden können. Man wollte weg von der Sprossenanlegeleiter, die bei der Verwendung nachweislich viele Nachteile mit sich bringt. Es musste etwas Sicheres, Robustes und Baustellen-taugliches als Alternative konstruiert werden. Als Vorlage diente die klassische Steigleiter. Fest mit dem Bauwerk verbunden kennt man diese zum Beispiel als Zugang an baulichen Einrichtungen. In verbauten Gräben aber „wandert“ der Zugang dem

Baufortschritt folgend und so musste eine mobile Variante, die mit den an der Baustelle vorhandenen Hilfsmitteln versetzt werden kann, geschaffen werden: eine mobile Verbauleiter. Da es sich hier um eine Sonderkonstruktion handelt, wurden Teile bestehender Normen, für Steigleitern (DIN EN 18799), für Zugänge an maschinellen Anlagen (DIN ISO 14122) und Leitern (DIN EN 131), angewendet.

Ein erster Prototyp wurde in der firmeneigenen Werkstatt auf den Weg gebracht und in der Praxis getestet. Dort wurden Verbesserungs- und Veränderungsvorschläge durch die praktische Anwendung schnell sichtbar, und die Verbauleiter wurde in ihrer Bauart optimiert. In Modulbauweise steht nun eine Zugangslösung zur Verfügung, die einen Treppenzugang zwar nicht gleichwertig ersetzen kann, als Alternative zur Sprossenanlegeleiter aber ein deutliches Plus an Sicherheit gewährleistet.

Die Verbauleiter wird an dem oberen Podest mit Gitterroststandfläche und Seitenschutz an vorgegebenen Abschlagpunkten angeschlagen und mittels Hebezeug an der oberen Verbaukante eingehängt. Dabei müssen die Absturzsicherungen auf beiden Seiten des geplanten Einhängpunkts bereits vollständig vorhanden sein. Denn auch hier gilt der Grundsatz, das potenzielle Absturzrisiko eines Beschäftigten durch technische oder organisatorische Maßnahmen so gering wie möglich zu halten.

Das obere Podest gewährleistet nun einen sicheren Einstieg. Mit verschraubbaren Zwischenstücken und dem unteren Podest wurde die Verbauleiter noch vor dem Einhängen auf die benötigte Länge gebracht. Das untere Podest stellt den Übergang zur Grabensohle o. Ä. in Verlängerung mit einer kurzen Anlegeleiter, die fest mit der Verbauleiter verbunden wird, sicher. Steigleitern, hier mit Rückenschutz, haben bei der Verwendung den Vorteil, dass sich der Beschäftigte mit beiden Händen festhalten muss, um die Steigleiter zu begehen. Der Beschäftigte kann sich also ausschließlich auf den Auf- oder Abstieg konzentrieren. Mit Distanzschrauben wird ein Mindestabstand der Auftritte zum Verbau von 15 cm gewährleistet. Eine hohe Rutschhemmung der Auftritte erschwert das Abrutschen. Gerade im Tiefbau ist dieser Vorteil von großer Bedeutung, denn die Arbeitsschuhe sind in der Regel sehr stark verschmutzt. Auf den Gitterrosten des oberen und unteren Podests können Anhaftungen an den Schuhsohlen bereits wirkungsvoll abgestreift werden.



Verbauleiter



Spundwandleiter



Neu entwickeltes Seitenschutzsystem mit speziellen Stahlprofilen



Kettenständer



Grubenleiter: Grundmodul mit Stufen R13 und offenem Durchstieg am Leiterkopf

Von der unteren Plattform bleibt fast immer eine kleine Resthöhe bis zur Grabensohle. Diese ist in jedem Fall so gering wie möglich zu halten. Denn der Übergang zur Grabensohle wird über eine Anlegeleiter überwunden, am besten mit Stufe und hoher Rutschhemmung – im Gegensatz zu einer Anlegeleiter über die gesamte Grabentiefe eine deutliche Verbesserung.

Die Leiterkopfsicherung ist an der Verbauleiter bereits vorhanden und die Leiter kann problemlos fixiert werden.

### Die Spundwandleiter

Von diesen positiven Erfahrungen sollten auch andere Einsatzbereiche profitieren. So wurde kurzentschlossen eine vergleichbare Lösung für mit Spundwänden verbaute Gruben und Gräben entwickelt. Die Basisstruktur war ja bereits vorhanden und so beschäftigte man sich mit dem oberen Podest und den etwas größeren Abständen zum Verbau. Wegen der besonderen Profilierung der Spundwandelemente musste hier eine variable Anpassung erfolgen. Nun steht für weitere Einsatzbereiche eine Spundwandleiter in vergleichbarer Konzeption zur Verfügung.

Bei Steighöhen über 10 m hinaus muss bei Steigleitern ein Steigschutz verwendet werden. Dies ist jedoch bei der Verbau- und Spundwandleiter nicht möglich. Deshalb sind bei der Spundwand- und der Verbauleiter – angelehnt an die DIN EN 18799 – Steighöhen von maximal 10 m möglich.

### Absturzsicherungen an verbauten Gräben und Gruben

Im Zuge dieser Entwicklungen wurden weitere Verbesserungsmöglichkeiten als Präventivmaßnahme gegen Absturz erkannt.

Der bisher verwendete Seitenschutz im Bereich der oberen Verbaukante fehlte oftmals

oder bestand aus eingeschlagenen, angespitzten Kantholzprofilen und Schalbrettern, die nicht immer vollständig waren bzw. auch nicht der Regelausführung entsprachen. Ein neu entwickeltes Seitenschutzsystem sollte diese Situation deutlich verbessern.

Spezielle Stahlprofile können von einem Transportgestell mit dem Greifer eines Baggers abgenommen und an entsprechender Stelle im Bereich der Verbaukante eingedrückt werden. Passend zur Aufnahme von zwei Geländerbrettern (15×3 oder 20×4 cm) wurden Aussparungen im Stahlprofil vorgesehen und der Seitenschutz kann aus einem gesicherten Bereich heraus ohne Absturzgefahr für den Beschäftigten eingeschoben werden. Die Aussparungen ermöglichen das Einschieben von Geländerholm und Zwischenholm.

Auf dem Markt sind auch ähnliche Systeme anderer Hersteller verfügbar.

### Lagerung von Anschlagmitteln – der Kettenständer

Gerade im Tiefbau kommen Anschlagmittel von hoher Tragfähigkeit und Stabilität häufig zum Einsatz. Hin und wieder werden diese Arbeitsmittel in Materialcontainern oder im Außenbereich nachlässig nach dem Haufenprinzip gelagert. Die Folge sind lange „Suchzeiten“ im Gewirr eines Containers, bis sie letztendlich zum Einsatz am Hebezeug als Anschlagmittel verwendet werden können. Aus dieser Erkenntnis heraus entstand der Kettenständer – Diebstahlsicherung inklusive! Wie bei vielen anderen Verbesserungen im Arbeitsschutz ergab sich auch in diesem Fall nicht nur ein Zugewinn an Sicherheit, sondern auch zusätzlich ergonomische und wirtschaftliche Vorteile. Kein Suchen, kein Bücken, Stolpern und Stürzen mehr – eine Win-win-Situation für alle Beteiligten.

### Die Grubenleiter

Aus dem Bereich Kabelbau entwickelte sich ein weiteres Projekt, dessen Ergebnis das Unfallgeschehen an Zugängen zu Gräben und Gruben mit geringer Tiefe reduzieren wird. In diesen Arbeitsbereichen ist das Hineinspringen in den Graben/die Grube nicht unüblich, was bedeuten schon Grabentiefen von 0,5 – 1 m? Wieder hinaus wird über die Böschung geklettert. Doch gerade bei diesem Verhalten sind oft schwere Fußverletzungen die Folge. Speziell angepasst an die örtlichen Verhältnisse wurde auf Anregungen aus der Praxis eine Leiter aus einzelnen steckbaren Modulen entwickelt. Die Anforderungen waren eine feste Plattform am oberen Ende der Leiter, also auf Urgeländeniveau, ein mindestens 1 m hoher Überstand der Leiter zum sicheren Festhalten beim Übersteigen vom Gelände auf die Leiter, Stufen mit hoher Rutschhemmung und eine integrierte Leitersicherung gegen seitliches Wegrutschen bzw. gegen Wegrutschen des Leiterfußes.

Autor:

Joachim Maringer

BG BAU Prävention, Referat Hochbau,

Sachgebiet Hochbau im FB Bauwesen der DGUV

### Fazit

Mut zur Veränderung und die stetige Beteiligung der Praktiker und Konstrukteure führten letztendlich zu einem Zugewinn an Arbeitssicherheit und damit einhergehend auch zu wirtschaftlichen Vorteilen. Die Verhütung von Arbeitsunfällen war und bleibt das lohnende Ziel, zu dessen Erreichung sich alle Beteiligten mit Überzeugung eingebracht haben. Die Praxis wird zeigen, ob die Produkte angenommen und möglicherweise überarbeitet bzw. verbessert werden können.



Bild: © H.ZWELJ.S. – BG BAU

## Förderbänder an Beschickern

Unterschätzte Gefahrenquellen verursachen schwere Unfälle

Dipl.-Ing. Horst Leisering

Dip.-Ing. Volker Münch

Im Straßenbau werden zunehmend sogenannte Beschicker eingesetzt, die das vom Lkw gelieferte Mischgut zwischenpuffern und kontinuierlich über ein Förderband an den Asphaltfertiger übergeben. An diesen Förderbändern lauert eine oft unterschätzte Gefahr, die insbesondere bei Wartungs- und Reparaturarbeiten zu schweren Unfällen führt.

→ Im Straßenbau wird beim Einbau von Walzasphalt das heiße Mischgut in der Regel mit dem Lkw vom Asphaltmischwerk zum Einbauort gebracht. Am Einbauort fährt der Lkw rückwärts an den Straßenfertiger heran und kippt das Mischgut in die Aufnahmemulde des Fertigers. Bei großen Einbaubreiten kann durch den großen Materialdurchsatz beim direkten Kippen des Mischguts vom Lkw in die Aufnahmemulde des Fertigers die Einbauqualität nicht mehr gewährleistet werden. Hier ist nun der Einsatz eines Beschickers erforderlich. Dieser wird zwischen Asphaltfertiger und Lkw angeordnet. In der Aufnahmemulde des Beschickers wird das Mischgut zwischengepuffert und kontinuierlich über ein gegebenenfalls beheizbares Förderband an den Fertiger weitergegeben. Auf diese Weise kann durch die kontinuierliche Materialzufuhr zum einen die Leistung des Asphaltfertigers optimiert, zum anderen die Einbauqualität verbessert werden, da z. B. Stöße im Straßenbelag reduziert werden, die beim Anfahren des

Lastkraftwagens an den Aufnahmebehälter des Fertigers entstehen können und dann die Längsebenheit der neuen Straße beeinträchtigen. Mit dem Rundschreiben Straßenbau (RS) „Maßnahmen zur Steigerung der Asphaltbauqualität“ vom 16. Dezember 2015 hat das BMVI den Einsatz von Beschickern bei Neubau und Erhaltungsmaßnahmen an Bundesfernstraßen für viele Fälle verpflichtend eingeführt.

### Gefahr an Einzugsstellen der Förderbänder

Leider haben sich in den letzten Jahren wiederholt schwere Unfälle an Beschickern ereignet, bei denen Personen an Einzugsstellen am Förderband eingezogen wurden. Diese Unfälle ereigneten sich in der Regel bei Reinigungs- und Reparaturarbeiten, bei denen unzulässigerweise das Förderband lief und die vom Hersteller vorgesehenen Sicherungsmaßnahmen gegen Einzugsgefahren außer Kraft gesetzt waren.

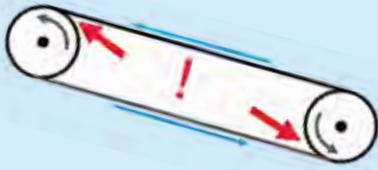


Abb. 1: (Ungeschützte) Einzugsstellen an Umlenkrollen



Abb. 2: Abdeckung an den Umlenkrollen



Abb. 3: Füllstücke an den Umlenkrollen

Bild: © Horst Leisering – BG BAU

Tückisch ist, dass diese Einzugsstellen nicht als offensichtliche Gefahrstellen wahrgenommen werden. Das ruhig vor sich hinlaufende Förderband erweckt beim Anwender den Anschein von Sicherheit. Nichts deutet darauf hin, dass im Bruchteil einer Sekunde ein Arm abgerissen werden kann, wenn man mit der Hand oder der Kleidung in die gleichmäßig rotierenden Rollen gerät.

Vor allem die Umlenkrollen am Anfang und am Ende des Bands bilden die Haupteinzugsstellen (Abb. 1).

Zum Schutz vor derartigen Gefahrstellen werden in verschiedenen Normen unterschiedliche Schutzmaßnahmen beschrieben. Das sind z. B. „Sicherheitsabstand gegen Hinaufreichen“, Abdeckungen (Abb. 2) oder Füllstücke (Abb. 3). Das Problem ist, dass die meisten dieser Schutzmaßnahmen bei Reinigungs- oder Wartungsarbeiten nicht wirksam sind bzw. unwirksam gemacht werden müssen. Es kommt in diesem Zusammenhang vor, dass Förderbänder abgesenkt oder Abdeckungen demontiert werden.

### Schutz durch Nachrüstsatz

Die Hersteller von Beschickern, bei denen als Schutzmaßnahme der Schutz durch „Sicherheitsabstand gegen Hinaufreichen“ gewählt wurde, bieten zwischenzeitlich Nachrüstätze an, mit denen die Einzugsstellen durch Abdeckungen zusätzlich gesichert werden. Die BG BAU empfiehlt den **Verwendern von Beschickern dringend, dass diese Nachrüstätze sofort für alle betroffenen Beschicker beschafft und montiert werden.**

### Bei Neugeräten auf zusätzliche Abdeckung achten

Bei Neugeräten ist es Stand der Technik, dass die hier beschriebenen Einzugsstellen mit Abdeckungen zusätzlich gesichert sind. Die BG BAU empfiehlt dringend, dass nur solche Beschicker angeschafft werden, die diese zusätzliche Sicherung besitzen.

### Gefährdungsbeurteilung anpassen

Auch wenn diese Abdeckungen bei Reinigungs- und Wartungsarbeiten demontiert werden müssen, sollte das Demontieren einer Sicherheitseinrichtung den Verwendern bewusst machen, dass sich hinter dieser Abdeckung eine Gefahrstelle befindet. Der Unternehmer muss deshalb seine Gefährdungsbeurteilung bezogen auf den Betrieb sowie die Reinigungs- und Wartungsarbeiten bei Beschickern anpassen bzw. erweitern. Dabei müssen die Gefährdungen durch die Einzugsstellen, insbesondere bei Reinigungs- und Wartungsarbeiten, berücksichtigt und Schutzmaßnahmen beschrieben werden. Diese Gefährdungen und Schutzmaßnahmen muss er in der Betriebsanweisung festschreiben und die Mitarbeiter entsprechend unterweisen. Hierbei kann die Bedienungsanleitung des Herstellers als Grundlage herangezogen werden. Die BG BAU wirkt derzeit bei der Überarbeitung einschlägiger Normen darauf hin, dass zukünftig die Sicherung derartiger Einzugsstellen an Beschickern optimiert wird.



### In einem ungesicherten Zustand – abgesenkte Förderbänder oder demontierte Abdeckungen – darf nicht „am laufenden Band“ gearbeitet werden!

Das Förderband muss stehen und gegen unbeabsichtigtes Wiederanlaufen gesichert sein! Werden vorhandene Abdeckungen oder Füllstücke für Reinigungs- oder Wartungsarbeiten am stehenden Band demontiert, müssen sie nach Beendigung der Arbeiten wieder angebracht werden!

Autoren:

Dipl.-Ing. Horst Leisering

Dipl.-Ing. Volker Münch

Referat Tiefbau

BG BAU Prävention

## Mehr Sicherheit bei Gleisbauarbeiten

Automatische, GPS-gesteuerte Hub- und Schwenkbegrenzung für Baumaschinen

Jürgen Längle



PTLS-Systeme sind mit vielen Baumaschinen kompatibel, hier eine Betonpumpe mit der automatischen, GPS-gestützten Hub- und Schwenkbegrenzung „LogPos“.

Bauarbeiten am Schienennetz stellen für Mensch und Maschine stets eine besondere Herausforderung dar, da das Gefahrenpotenzial für Unfälle nach wie vor sehr hoch ist. Um dieses Risiko deutlich zu senken, wurde das bewährte Hub- und Schwenkbegrenzungssystem der Firma Logtronics GmbH speziell für den Einsatz neben Bahnstrecken weiterentwickelt.

➔ Bei Arbeiten am und auf dem Gleis besteht für Mensch und Maschine nicht nur eine hohe Gefährdung durch ein befahrenes Nachbargleis, sondern auch andere infrastrukturelle Vorrichtungen wie z. B. Oberleitungen, Speiseleitungen und Oberleitungsmasten stellen eine nicht zu verachtende Risikoquelle dar. Dabei sind technische und organisatorische Mängel die mit Abstand häufigste Unfallursache. Maschinenführer stehen unter besonderem Druck: Sie müssen sich nicht nur auf die korrekte Ausführung der durchzuführenden Arbeiten konzentrieren, sondern haben zusätzlich darauf zu achten, dass ihre Maschine stets mit sicheren Abständen zu den örtlichen Gefahrenquellen arbeitet. Die leichteste Konzentrationsschwäche kann hierbei fatale Folgen für Menschenleben oder hohe Sachschäden nach sich ziehen. Um sowohl die Gesundheit aller Beteiligten als auch die umliegende Infrastruktur zu

schonen, ist es notwendig, das Risiko für diese Art von Unfallursache so weit wie möglich zu minimieren.

Nahezu alle Ausschreibungen der bedeutendsten europäischen Bahngesellschaften machen eine nachweislich installierte Hub- und Schwenkbegrenzung für Bagger und ähnliche Arbeitsmaschinen zur Voraussetzung einer potenziellen Auftragserteilung. Leider verzichten Bauunternehmen häufig – meist aus Kostengründen – auf eine vollständige und bahntaugliche Ausstattung aller am Bau beteiligten Maschinen. Dies führt dazu, dass durchaus vermeidbare Unfälle und Schäden weiterhin während Arbeiten am Schienennetz auftreten.

### Hub- und Schwenkbegrenzungen für Zweigegebagger sowie für konventionelle Baumaschinen

Die von Logtronics entwickelte Hub- und Schwenkbegrenzung, kurz PTLs OnRail und OffRail, ist ein in Kooperation mit verschiedenen Bahngesellschaften entwickeltes Sicherheitssystem, das seit 2013 auf vielen Baustellen am europäischen Schienennetz zum Einsatz kommt. So garantiert der modulare Aufbau – im Gegensatz zu anderen Systemen – nicht nur eine Anpassung auf Baumaschinen und Fahrzeuge jeglicher Art, sondern sorgt auch dafür, dass alle vom System benötigten Sensoren zu 100 % verschleißfrei und somit wartungsfrei arbeiten und nicht gestört werden können. Zudem führen möglicherweise auf-

tretende Systemfehler, z. B. in der Sensorik, den Aktoren oder dem Bus-System, stets zu einem sicheren Halt der Maschine. PTLs OffRail arbeitet unabhängig von der Unterwagenstellung und löst eine automatische Fahrwerkssperre beim Erreichen einer Begrenzung aus. Nicht nur die gesammelten Daten aller Sensoren werden kontinuierlich auf Plausibilität überprüft, das System verifiziert auch jegliche vom Benutzer eingegebenen Werte auf Widersprüche. Abgerundet wird PTLs durch eine zweifache Vorgangsdokumentation – alle Ereignisse werden sowohl auf den internen Speicher geschrieben als auch über Funk mittels des RailLink-Systems übertragen. Der inkludierte Unfalldatenspeicher liefert ferner ein nachvollziehbares Abbild der Maschinenkinematik sowie anderer Betriebsparameter.

Bei all seiner Funktionsstärke ist das PTLs-System für den Maschinenführer komfortabel und vor allem sicher über ein intuitiv zu verwendendes 4,2"-Touch-Display in der Fahrerkabine zu bedienen. Bequem können die gewünschten Beschränkungsparameter eingegeben und gewünschte Zusatzfunktionen hinzu- oder abgeschaltet werden. Außerdem hat der Maschinenführer stets alle wichtigen Daten wie die Höhen, Auslagen etc. im Blick. Eine lange Einarbeitungszeit oder Schulung, um das System bedienen zu können, ist nicht nötig – innerhalb kürzester Zeit ist ein Fahrer in der Lage, das System ohne Vorkenntnisse zu beherrschen.

## Arbeiten neben dem Gleis

Für Arbeitsmaschinen, die nicht auf dem Gleis, sondern daneben agieren, z. B. Ketten- oder Radbagger, bestehen zusätzliche Herausforderungen. Eine unbekannte Grundhöhe, eine undefinierte Fahrwerkstellung in 360° sowie das Fehlen einer geführten Spur in Referenz zum Gefahrenraum erschweren eine effektive und hochsichere Hub- und Schwenkbegrenzung. Um dieses Problem zu lösen, wurde die Hub- und Schwenkbegrenzung um eine neue Zusatzfunktion erweitert: die automatisierte, GPS-gesteuerte Hub- und Schwenkbegrenzung LogPos.

Analog der Zweibegevariante übernimmt PTLs OffRail die Sicherung im Gefahrenbereich, zusätzlich ermöglicht LogPos eine autarke, völlig automatische Hub- und Schwenkbegrenzung in Abhängigkeit vom jeweiligen Standort der Maschine. Der Maschinenführer muss nichts einstellen, denn die notwendigen Begrenzungspunkte sind bereits vordefiniert und werden vom System durch die Kommunikation über das RailLink-System eigenständig erkannt. Dabei wird die Maschine vertikal und horizontal auf 20 mm genau positioniert – die Hub- und Schwenkbegrenzung weiß bei Systemstart automatisch, auf welcher Baustelle sich die Maschine befindet, und lädt automatisch die hinterlegten Begrenzungsdaten der Gefahrenräume.

## Funktionsweise der automatischen Hub- und Schwenkbegrenzung

Die LogPos-Funktion, die „automatische Hub- und Schwenkbegrenzung“, ist als Nachrüstkit für bereits installierte PTLs-OffRail- und PTLs-OnRail-Systeme erhältlich. Das Nachrüstkit beinhaltet GNSS-Empfänger sowie ein RailLink-Modem. Über das RailLink-Modem kommuniziert die Hub- und Schwenkbegrenzung mit dem RailLink-Server, der die Begrenzungsdaten für den geografischen Standort der Maschine verwaltet und bereitstellt. Ebenso erfolgt die Ferndokumentation über den RailLink-Server. Ist die LogPos-Funktion auf einer Hub- und Schwenkbegrenzung eingerichtet und befindet sich die Maschine auf einer Baustelle, auf der LogPos-Begrenzungsdaten verfügbar sind, muss der Maschinenführer nichts weiter unternehmen, als den Automatik-Modus auf dem Touchscreen des PTLs-Systems auszuwählen.

Auf diesem Touchscreen sieht der Bediener immer alle wichtigen Informationen, wie z. B. die Abstände zum hinterlegten Gefah-

renraum sowie die wichtigen Höhen und Resthöhen (SOK, Fahrdrathöhe, Höhe der Spitzen- und Erdungsleitungen, Mastabstände).

Das LogPos-System bremst automatisch die Bewegungen der Maschine aus, sobald sich ein Teil der Maschine (Oberwagen, Fahrwerk, Ausleger und Anbauwerkzeug) zu nah am Gefahrenraum oder an den genannten Leitungen befindet.

Das LogPos-System entscheidet des Weiteren autonom, ob anhand der geografischen Position der Maschine nur eine Hubbegrenzung, eine Schwenkbegrenzung oder eine Kombination aus beiden notwendig ist, und stellt diese Funktionen automatisch ein.

Hieraus resultiert eine enorme Entlastung für Maschinenführer – sie können sich nun auf ihre eigentlichen Arbeiten konzentrieren, ohne ständig den Abstand zum Gefahrenbereich im Auge behalten zu müssen. Auch die Arbeit des Sicherungspersonals wird deutlich erleichtert, denn LogPos übernimmt aktiv die Gefahrenraumüberwachung für alle anwesenden Maschinen und Fahrzeuge. Jede Baustelle, auf der LogPos zum Einsatz kommt, verzeichnet ein deutliches Plus im Bereich Effizienz: Das System reduziert Sperrpausen auf ein Minimum und maximiert die Sicherheit!

### Baumaschinen, auf denen die automatische Hub- und Schwenkbegrenzung angewendet wird:

- Ketten- und Radbagger
- Zweibegebagger
- Lkw-Ladekräne
- Betonpumpen
- Drehbohrgeräte
- Hubarbeitsbühnen
- Teleskoparbeitsbühnen
- Telekräne
- Lkw-Kipper
- Großdumper

## Warum die Anwendung auf Zweibegebaggern?

Da eine Hub- und Schwenkbegrenzung bei einem Zweibegebagger aufgrund der benötigten Fahrwerksreferenz im ausgegleiten Zustand nicht mehr tauglich ist, wird das PTLs-OffRail-System speziell zur Anwendung als Hub- und Schwenkbegrenzung auf Zweibegebaggern angepasst und



Kettenbagger mit LogPos-GPS-Ausrüstung

nachgerüstet. Wurde der Zweibegebagger ausgegleit, so schaltet sich das Logtronics PTLs-OffRail-System aktiv und die Maschine verfügt anschließend über eine taugliche Hub- und Schwenkbegrenzung, die ohne Fahrwerksreferenz arbeiten kann.

## Im Praxiseinsatz

Erstmals wurde das neue System auf Bahnbaustellen im österreichischen Bundesland Vorarlberg eingesetzt. Die ÖBB Infrastruktur AG bemängelte, dass herkömmliche Hub- und Schwenkbegrenzungssysteme, die bisher in vielen verschiedenen Bauarten und Ausführungen auf Bahnbaustellen eingesetzt wurden, nicht die an Sicherheit und Bedienbarkeit gestellten Anforderungen erfüllten. In vielen Fällen wurden diese Systeme durch den Bediener abgeschaltet oder mussten nach jeder Neupositionierung des Geräts (z. B. bei Baggern aufgrund der Abhängigkeit zur Fahrwerkstellung) aufwändig neu eingestellt werden. Um dieses Problem zu lösen, griff man auf die neue, GPS-gesteuerte Hub- und Schwenkbegrenzung LogPos der Firma Logtronics GmbH zurück. Im Dezember 2019 wurde dann ein Pilotprojekt ins Leben gerufen, in dem die GPS-gesteuerte Hub- und Schwenkbegrenzung auf allen Bahnbaustellen im Bundesland Vorarlberg zum Einsatz kam. Derzeit wird LogPos auf die spezifischen, komplexen Bedürfnisse des erweiterten Bahnsystems angepasst.

Autor:

Jürgen Längle

Geschäftsführer, Logtronics GmbH



Bilder: © BG BAU

## Psychische Eignung von Sicherungspersonal im Gleisbereich

Neues Anforderungsprofil zur Sicherstellung der Eignung aufgrund der Ergebnisse eines FSA-Forschungsprojekts

Dipl.-Psych. Juliane Manteuffel

Im Rahmen des Projekts „Überprüfung der Kriterien zur psychischen Leistungsfähigkeit des Sicherungspersonals im Gleisbereich“ der FSA (Forschungsgesellschaft für angewandte Systemsicherheit und Arbeitsmedizin) wurde ein neues psychologisches Anforderungsprofil für das Sicherungspersonal erstellt. Dieses Profil wird sich auf die Eignungsvoraussetzungen dieser Berufsgruppe und damit auf die psychologischen Eignungsuntersuchungen sowie die Qualifizierungsmaßnahmen auswirken.

→ Anforderungsprofile beschreiben die für eine Tätigkeit erforderlichen Eignungsmerkmale von Personen, wie z. B. Kompetenzen, (Fach-)Kenntnisse und Fähigkeiten, die für das Erfüllen der erforderlichen Leistung an einem Arbeitsplatz bedeutsam sind. Sie sind die Basis von Eignungsbeurteilungen. Die Basis für Anforderungsprofile liefern wiederum Arbeits- und Anforderungsanalysen, die systematisch die aktuellen und künftigen Merkmale und Anforderungen einer Tätigkeit erfassen. Eignungsdiagnostische Verfahren helfen bei der Feststellung der Eignung. Hier wird beurteilt, wie die Eignungsmerkmale der Kandidaten ausgeprägt sind (Ist-Wert) und ob diese mit dem Anforderungsprofil (Soll-Wert) übereinstimmen. Bei Übereinstimmung von Soll- und Ist-Wert spricht man dann von Eignung.

Sicherungsposten (Sipo) müssen körperlich und geistig geeignet sein und erwarten lassen, dass sie die ihnen übertragenen Aufgaben zuverlässig erfüllen (§ 5 Abs. 3

DGUV Vorschrift 77/78). Ein Nachweis der körperlichen und geistigen Eignung ist zwingend und muss mithilfe medizinischer und psychologischer Eignungs- und Wiederholungsuntersuchungen erbracht werden. Geregelt ist dies beim Einsatz von Sicherungspersonal im Bereich der Deutschen Bahn in der „Vereinbarung über die Anforderungen an die Eignungsuntersuchung von Sicherungspersonal auf Gleisbaustellen im Verantwortungsbereich der DB“ [1].

### Hintergrund des Forschungsprojekts

Im Zusammenhang mit der geistigen Eignung des Sicherungspersonals traten in den letzten Jahren seitens der Sicherungsfirmen vermehrt Fragen auf, die die Eignungsvoraussetzungen und damit auch die Inhalte und Fristen der psychologischen Eignungsuntersuchungen für das Sicherungspersonal betreffen. Insbesondere die

zwei folgenden Fragen führten zur Beauftragung der FSA durch das DGUV-Sachgebiet „Arbeiten und Sicherungsmaßnahmen im Bereich von Gleisen“:

- Kann das Eintrittsalter für Sipo von 21 Jahren (DGUV Vorschrift 78) auf 18 Jahre (DGUV Vorschrift 77) gesenkt werden?
- Sind regelmäßige psychologische Wiederholungsuntersuchungen notwendig? Derzeit verlangt die o. g. Vereinbarung anlasslose Wiederholungsuntersuchungen alle fünf Jahre und nach Vollendung des 62. Lebensjahrs alle zwei Jahre mit dem Ziel, sicherheitsrelevante Auffälligkeiten im Erleben und Verhalten des Beschäftigten zu erkennen.

Zur Beantwortung dieser Fragen wurde im Rahmen des Forschungsprojekts ein psychologisches Anforderungsprofil ermittelt.

Anhand dieses Profils können die Eignungsvoraussetzungen für das Sicherungspersonal, wie bspw. das Eintrittsalter und die Eignungsmerkmale, abgeleitet und somit auch die Inhalte der psychologischen Eignungsuntersuchungen sowie die Notwendigkeit psychologischer Wiederholungsuntersuchungen geschlussfolgert werden.

## Der Weg zum neuen Anforderungsprofil

Da es sich bei den an die FSA formulierten Fragen um Fragen im Zusammenhang mit der geistigen Eignung handelte, die zwingend erforderlich ist, lag der Fokus beim Ermitteln des Anforderungsprofils auf den „Muss-Anforderungen“ (Mindestanforderungen), die zur Ausübung der Tätigkeit notwendig sind.

### Aufgaben- und Anforderungsanalyse

Grundlage für die Identifikation der relevanten Anforderungen war eine Aufgaben- und Anforderungsanalyse der Tätigkeiten des Sicherungspersonals. Dazu wurden Experten aus der Sicherungsbranche im Zeitraum April bis Juni 2019 mithilfe eines standardisierten Interviewleitfadens befragt. Der Fokus der Analyse lag dabei auf der Frage nach der zuverlässigen und sicheren Ausführung der Tätigkeit. Der Interviewleitfaden enthielt Fragen, die eine Beschreibung und Zerlegung der Tätigkeiten in einzelne Aufgaben ermöglichten, sowie Fragen, die sich auf erforderliches Verhalten bei der Arbeitsausführung und besonders auf sicherheitskritische Ver-

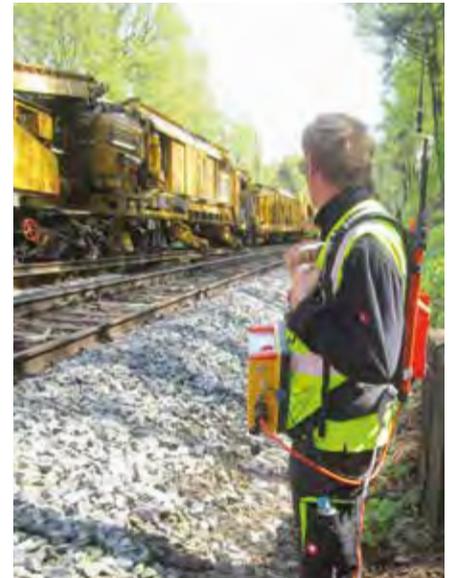
haltensweisen sowie Eigenschaften der Person bezogen. Dabei wurden die Tätigkeiten des Sicherungspostens (inklusive Überwachungs-/Absperropostens) und der Sicherungsaufsicht (Sakra) getrennt betrachtet.

Neben den „klassischen“ Anforderungen der psychischen Eignung, wie z. B. Aufmerksamkeit, Konzentration, Merkfähigkeit und logisch schlussfolgerndes Denken, nannten die Experten auch Persönlichkeitseigenschaften wie Zuverlässigkeit, Pflichtbewusstsein, Gewissenhaftigkeit, emotionale Belastbarkeit und aufseiten der Sicherungsaufsicht noch Führungsqualität und Durchsetzungsfähigkeit als wichtige Eigenschaften [2].

In der Ausgabe BauPortal 6/2019 wurde ausführlich über die Ergebnisse berichtet. Die Interviews zeigten deutlich, dass einzelne Persönlichkeitseigenschaften als wichtig für die erfolgreiche Aufgabenbewältigung angesehen werden. Bis dato spielten diese im Rahmen der psychologischen Eignungsuntersuchungen des Sicherungspersonals keine Rolle. Da die Ergebnisse im Einklang mit der arbeitswissenschaftlichen Forschung stehen, die zeigt, dass Persönlichkeitseigenschaften mit berufsbezogenem Verhalten zusammenhängen, sollte das neue psychologische Anforderungsprofil zumindest Teilaspekte von Persönlichkeit adressieren.

### Validierungsstudie

An diese Erkenntnisse anschließend wurde eine Validierungsstudie durchgeführt, die herausfinden sollte, ob die aus den Erkenntnissen abgeleiteten und dem Anforderungsprofil neu hinzugefügten Persönlichkeitseigenschaften besser als beispielsweise das Alter eine Vorhersage zuverlässigen Verhaltens zulassen. Es



Überwachungsposten an einer Fließbandmaschine

galt, die folgenden zwei Fragen zu beantworten:

1. Welche Rolle spielt das Alter im Zusammenhang mit der Arbeitsleistung?
2. Welche Rolle spielen Persönlichkeitseigenschaften im Zusammenhang mit der Arbeitsleistung?

Im Rahmen der Studie wurden das Sicherungspersonal unterschiedlicher Sicherungsfirmen und deren Vorgesetzte befragt. Die Mitarbeiter der teilnehmenden Firmen (Sipo und Sakra) erhielten einen Fragebogen zur Selbsteinschätzung und wurden gebeten, ihre persönliche Einschätzung zu bestimmten Aussagen, die hauptsächlich ihre Person bzw. ihr Verhalten betreffen, abzugeben. Die Persönlichkeitseigenschaften wurden mit der deutschen Skala BFI-2 von Danner et al. (2016) [3] erfasst. Die für die Befragung herangezogenen Persönlichkeitsdimensionen und Subfacetten sind in Abb. 1 dargestellt.

Abb. 1: Persönlichkeitsdimensionen & Subfacetten

Persönlichkeitsdimensionen nach BFI-2	Subfacetten
Extraversion	Geselligkeit Durchsetzungsfähigkeit Aktivität
Verträglichkeit	Mitgefühl Höflichkeit Zwischenmenschliches Vertrauen
Gewissenhaftigkeit	Ordnungsliebe Fleiß Verlässlichkeit
Offenheit	Intellektuelle Neugierde Kreativer Einfallsreichtum

Zudem wurde die Arbeitsleistung der teilnehmenden Mitarbeiter durch den jeweiligen Vorgesetzten anhand folgender Aussagen (Beispiele) beurteilt:

- „Erfüllt alle Anforderungen des Jobs.“
- „Handelt bei der Ausführung der Aufgaben verantwortungsvoll.“
- „In Bezug auf die Sicherungsleistung vertraue ich ihm/ihr blind.“
- „Für die sichere und zuverlässige Ausführung der Tätigkeit gebe ich ihm/ihr eine Gesamtnote von ...“

Die Befragung erfolgte im Zeitraum von Januar bis März 2020. Über 224 Mitarbeiter aus insgesamt vier Sicherungsfirmen füllten ihre Fragebögen aus. Die finale Stichprobe (N=209) war vorwiegend männlich (91%), durchschnittlich gebildet und in einem Alter von durchschnittlich 47 Jahren. Die meisten Teilnehmer hatten eine Qualifikation zur Sakra (73%) und arbeiteten mit einer mittleren Dauer von 13 Jahren in ihrem aktuellen Beruf.

Die Auswertung der Studie erfolgte im Hinblick auf die vorgenannten Fragestellungen zum Zusammenhang zwischen Alter und Arbeitsleistung sowie Persönlichkeitseigenschaften und Arbeitsleistung.

**Alter und Arbeitsleistung**

Die bereits im FSA-Zwischenbericht [2] postulierte Annahme, dass Alter keine Rolle im Zusammenhang mit der Arbeitsleistung des Sicherungspersonals spielt, konnte auf Basis der Validierungsstudie bestätigt werden. Es wurde kein Zusammenhang zwischen Alter und Arbeitsleistung gefunden.

**Persönlichkeitseigenschaften und Arbeitsleistung**

Ein Zusammenhang zwischen Persönlichkeit und Arbeitsleistung konnte hingegen bestätigt werden. Die Arbeitsleistung derjenigen Mitarbeiter, die sowohl

- höhere Ausprägungen auf der Persönlichkeitsdimension Extraversion (Beispielfrage „Ich neige dazu, die Führung zu übernehmen.“) als auch auf den Subfacetten „Fleiß“ (Beispielfrage „Ich bleibe an einer Aufgabe dran, bis sie erledigt ist.“) und „Verlässlichkeit“ (Beispielfrage „Ich bin verlässlich, auf mich kann man zählen.“) der Dimension Gewissenhaftigkeit aufwiesen sowie
- niedrigere Ausprägungen auf der Dimension Negative Emotionalität (Beispielfrage „Ich bleibe auch in stressigen Situationen gelassen.“),

wurde tendenziell besser bewertet. Dies entspricht weitestgehend den Eigenschaften, die bereits im Vorfeld von den Experten im Rahmen der Aufgaben- und Anforderungsanalyse als wichtig für die sichere und zuverlässige Ausführung der Tätigkeit formuliert worden waren (Kommunikationsfähigkeit, Auftreten gegenüber anderen, Durchsetzungsfähigkeit und Führung für Sakra, Funktionieren unter Belastungen, Gelassenheit, Beharrlichkeit, Verantwortungsbewusstsein für Sipo und Sakra).

Die im Rahmen dieser Studie ermittelten Zusammenhänge zwischen Persönlichkeitseigenschaften und Arbeitsleistung in Verbindung mit den Ergebnissen der Anforderungsanalyse sprachen für die Aufnahme von Persönlichkeitseigenschaften in das psychologische Anforderungsprofil des Sicherungspersonals.

**Psychologisches Anforderungsprofil für das Sicherungspersonal: Was ist neu?**

Das Anforderungsprofil stellt die zur Ausübung der Tätigkeit notwendigen sicherheitsrelevanten psychologischen Voraussetzungen für Sipo und Sakra dar. Es listet Eignungsmerkmale auf, die bereits vor Aufnahme einer Tätigkeit – also vor Einstellung – geklärt sein müssen (Aufmerksamkeit, kognitive Fähigkeiten, Persönlichkeitsmerkmale), und Kompetenzen, die erworben werden müssen, um die Tätigkeit erfolgreich und zuverlässig ausführen zu können, wobei sich Sipo und Sakra teilweise deutlich im Ausprägungsgrad der Kompetenzen unterscheiden.

In Abb. 2 ist das psychologische Anforderungsprofil für das Sicherungspersonal dargestellt.

**Abb. 2: Anforderungsprofil**

Psychologisches Anforderungsprofil	Sipo	Sakra
<b>Aufmerksamkeit &amp; Konzentration</b>		
Allgemeine Reaktionsbereitschaft (Alertness)	Ja	Ja
Selective/fokussierte Aufmerksamkeit (Konzentration)	Ja	Ja
Geteilte Aufmerksamkeit (Orientierung)	Nein	Ja
Längerfristige Aufmerksamkeitszuwendungen (Vigilanz)	Ja	Nein
<b>Kognitive Fähigkeiten</b>		
Merkfähigkeit/Gedächtnis	Ja	Ja
Logisch schlussfolgerndes Denken	Nein	Ja
Verbale Fähigkeiten	Nein	Ja
<b>Persönlichkeitseigenschaften</b>		
Extraversion (Durchsetzungsfähigkeit & Geselligkeit)	Ja	Ja
Emotionale Belastbarkeit (Beherrschtheit)	Ja	Ja
Fleiß/Beharrlichkeit	Ja	Ja
Verlässlichkeit/Verantwortungsbewusstsein	Ja	Ja
Pflicht- & Regelbewusstsein	Ja	Ja
<b>Kompetenzen</b>		
Fach- und Methodenkompetenz	Ja	Ja
Sozial-kommunikative Kompetenz	Ja	Ja
Aktivitäts- und Handlungskompetenz	Ja	Ja
Personale Kompetenz	Ja	Ja



**WEITERE BEITRÄGE**  
zu diesem Thema finden Sie im  
Web-Magazin unter:  
<http://bauportal.bgbau.de/fsa>



### Unterschiedliche Profile

Da sich Sipo und Sakra in ihren Tätigkeiten und Aufgaben unterscheiden, finden sich auch im Anforderungsprofil sowohl aufseiten der kognitiven Fähigkeiten und im Zusammenhang mit Aufmerksamkeit als auch aufseiten der Persönlichkeitseigenschaften und Kompetenzen Unterschiede. Das ist neu.

Für die zuverlässige und sichere Ausführung der Tätigkeit des Sipo ist von besonderer Bedeutung, dass er aufmerksam ist, sich längerfristig und willentlich auf bestimmte Reize konzentriert, sich nicht ablenken lässt und seine Aufgaben gewissenhaft ausführt. Er muss die Anweisungen der Sakra umsetzen, sich regelgerecht verhalten und wissen, wie er in kritischen Situationen zu reagieren hat. Die Sakra hingegen „führt [...] die Sicherungsmaßnahmen [...] verantwortlich durch und hat Weisungsbefugnis gegenüber anderen Personen, die Sicherungsaufgaben durchführen“ [4]. Sie plant, reagiert auf Veränderungen, weist ein, entscheidet und setzt durch. Die Sakra muss einen Überblick über die gesamte Situation haben, Informationen über mögliche Gefahren frühzeitig erkennen und diese beurteilen. Sie muss sowohl kommunikationsfähig als auch kommunikationsbereit sein, emotional belastbar und ihre Aufgaben gewissenhaft ausführen.

### Wegfall der Leistungsanforderung „Reaktionsleistung“

Neu ist, dass die Reaktionsleistung nicht mehr im Anforderungsprofil auftaucht. Für die Reaktionsleistung sind bereits Millisekunden ausschlaggebend. Für die Tätigkeit des Sicherungspersonals ist das praktisch nicht relevant, denn es benötigt

vielmehr die Fähigkeit, schnell und angemessen auf konkrete Anforderungen zu reagieren. Man spricht hier von Reaktionsbereitschaft (Alertness).

### Hinzunahme von Persönlichkeitseigenschaften

Die Aufnahme von Persönlichkeitseigenschaften in das Anforderungsprofil ist neu, deckt sich aber mit anderen Branchen, bei denen ebenfalls die Ausführung der Tätigkeiten mit einem gewissen Risiko für die Umwelt, die eigene Sicherheit und die Sicherheit Dritter verbunden ist.

### Betonung der Bedeutung von Qualifikation

Das Anforderungsprofil verdeutlicht, dass die Qualifikation und das Wissen für die Tätigkeiten des Sicherungspersonals bzw. der Erwerb von Kompetenzen mindestens genauso bedeutsam für das sichere und zuverlässige Ausüben der Tätigkeit sind wie die Anforderungen, die vor Aufnahme der Tätigkeit geklärt sein müssen.

### Ableitungen aus dem Profil

Das Profil erlaubt die folgenden Ableitungen zu den an die FSA gestellten Fragen zum Einstiegsalter und den Fristen psychologischer Wiederholungsuntersuchungen.

#### Wegfall der Altersbegrenzung

Bereits das Ergebnis einer Literaturrecherche legte nahe, dass das Alter (18 oder 21) als Eignungskriterium für die erfolgreiche Tätigkeit des Sicherungspersonals fachlich nicht begründbar ist. Im Rahmen der Validierungsstudie konnten ebenfalls keine Belege dafür gefunden werden, dass Ältere bessere bzw. zuverlässigere Arbeitsleistungen erbringen. Für die Frage nach der Eignung des Sicherungspersonal ist nicht das Alter, sondern die Erfüllung des Anforderungsprofils entscheidend.

#### Wegfall anlassloser psychologischer Wiederholungsuntersuchungen

Da die ermittelten Leistungsanforderungen und die sicherheitsrelevanten Persönlichkeitseigenschaften altersunabhängig und relativ stabil sind, erscheint die gegenwärtige Gestaltung der anlasslosen psychologischen Nachuntersuchungen nicht zweckmäßig. Über die anlassbezogenen Untersuchungen hinaus – die nach wie vor sinnvoll sind – erscheinen regelmäßige psychologische Untersuchungen nicht gerechtfertigt – mit einer Ausnahme: Aufmerksamkeit. Sie ist von zentraler Bedeu-

tung für die sichere und zuverlässige Ausübung der Tätigkeiten des Sicherungspersonals. Diese kann u. a. durch Krankheiten des Nervensystems und der Psyche stark beeinträchtigt sein und sollte daher weiterhin regelmäßig, beispielsweise im Rahmen der medizinischen Wiederholungsuntersuchungen, überprüft werden.

Das Profil bedingt darüber hinaus weitere Ableitungen, wie beispielsweise zu den Inhalten von Qualifizierungsmaßnahmen zur Aneignung der notwendigen Kompetenzen.

Das hier vorgestellte, neu ermittelte psychologische Anforderungsprofil wird sich sowohl auf das Einstiegsalter, die Eignungsfeststellung (Inhalte und Fristen der Eignungsuntersuchungen) sowie die Qualifikation des Sicherungspersonals auswirken. Die Ableitungen aus dem Anforderungsprofil werden gerade in der Branche diskutiert und mit Sicherheit Eingang in die eine oder andere Regelung – auch über den Geltungsbereich der Deutschen Bahn hinaus – finden.

Im Abschlussbericht der FSA, der unter [www.fsa.de](http://www.fsa.de) zum Download zur Verfügung steht, ist das hier vorgestellte psychologische Anforderungsprofil ausführlich dargestellt.

Autorin:

Dipl.-Psych. Juliane Manteuffel

Potsdam, Forschungsgesellschaft für angewandte Systemsicherheit und Arbeitsmedizin e. V. (FSA)

### Literaturhinweise

[1] Anforderungen an Eignungsuntersuchungen von Sicherungspersonal auf Gleisbaustellen im Verantwortungsbereich der DB, März 2016.

[2] Manteuffel, J. (2019). Überprüfung der Kriterien zur psychischen Leistungsfähigkeit des Sicherungspersonals im Gleisbereich. Potsdam: FSA (Zwischenbericht).

[3] Danner, D. et al. (2016). Die deutsche Version des Big Five Inventory 2 (BFI-2). Zusammenstellung sozialwissenschaftlicher Items und Skalen. DOI: 10.6102/zis247.

[4] DGUV Regel 101-024 „Sicherungsmaßnahmen bei Arbeiten im Gleisbereich von Eisenbahnen“, Unterkapitel 2.3.

# Grundsätze zur Entwicklung und Anwendung der Individuellen Warnung (IW) bei Arbeiten im Bereich von Gleisen

Dipl.-Ing. Peter Krausche



Um die Eckpunkte bei der Entwicklung, Herstellung und Anwendung der Individuellen Warnung (IW) als Sicherheitsmaßnahme gegen Gefahren aus dem Eisenbahnbetrieb bei Arbeiten im Bereich von Gleisen aus Sicht der Unfallversicherungsträger (UV-Träger) festzulegen, wurde vom Sachgebiet „Arbeiten und Sicherungsmaßnahmen im Bereich von Gleisen“ (SG ASG) der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) im November 2019 ein Empfehlungsbeschluss erstellt. Dieser formuliert „Leitplanken“ in Form von drei Kriterien, bei deren Einhaltung die UV-Träger einem Einsatz der IW als Sicherheitsmaßnahme bei Arbeiten im Bereich von Gleisen nach dem Geltungsbereich der DGUV Vorschriften 77/78 zustimmen. Veröffentlicht wurde der Empfehlungsbeschluss kürzlich als DGUV-Publikation „Fachbereich AKTUELL“ (FBBAU-002).

→ Im Laufe der letzten Jahre starteten von unterschiedlichen Interessengruppen mehrere Versuche, um die IW auch bei Arbeiten im Bereich von Gleisen als Sicherheitsmaßnahme zu etablieren. Dabei wurden verschiedene Systeme, die in Nachbarländern bereits im Einsatz oder extra entwickelt worden waren, in Deutschland mehr oder weniger erfolgreich getestet.

Nach Untersuchungen durch die Forschungsgesellschaft für angewandte Systemsicherheit und Arbeitsmedizin e. V. (FSA) zum Thema „Die individuelle Warnung – Möglichkeiten und Risiken für das Arbeiten im bzw. am Gleisbereich“ und anschließenden Praxistests wurde mit der DB Fahrwegdienste GmbH ein System entwickelt, das die mit den UV-Trägern abgestimmten Kriterien berücksichtigt und speziell auf die Belange der schnellen Vegetationspflege zugeschnitten ist. Dieses System wird seit ca. 2015 regional bei der DB Fahrwegdienste GmbH eingesetzt.

→ Im Jahr 2019 wurden an das SG ASG erneut Intentionen herangetragen, die IW über diesen bereits vereinbarten und allseits akzeptierten Einsatzzweck auszuweiten. Das SG ASG ist die spezifische Arbeitsebene des DGUV Fachbereichs „Bauwesen“

und hat die Aufgabe, Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz bei Arbeiten im Gleisbereich zu fördern.

## Feststellung des Stands der Technik zur IW

Die DB Netz AG als größtes Eisenbahn-Infrastruktur-Unternehmen (EIU) in Deutschland ist aufgrund Beschwerden der gleisnahen Anwohner interessiert, bei Bau-/Instandhaltungstätigkeiten die Belastung der Anwohner durch Schallemissionen bei der Warnung der im oder am Gleisbereich tätigen Beschäftigten zu reduzieren. Gleichzeitig besteht die Verpflichtung den Beschäftigten gegenüber, einen wirksamen und hochwertigen Schutz vor den Gefahren aus dem Eisenbahnbetrieb sicherzustellen.

Aus den vorgenannten Gründen erarbeitete das SG ASG des DGUV Fachbereichs „Bauwesen“ einen Vorschlag zur Beschreibung des Stands der Technik bezüglich der Bewertung der IW beim Einsatz als Warnsystem gegen Gefahren aus dem Gleisbereich. Dieser Empfehlungsbeschluss ist anschließend bei der weiteren Bewertung der Individuellen Warnung heranzuziehen.

## Definition: Stand der Technik

Der Stand der Technik ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der die praktische Eignung einer Maßnahme oder Vorgehensweise zum Schutz der Gesundheit und zur Sicherheit der Beschäftigten gesichert erscheinen lässt. Bei der Bestimmung des Stands der Technik sind insbesondere vergleichbare Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen heranzuziehen, die mit Erfolg in der Praxis erprobt worden sind (siehe EmpfBS 1114, 03\_2018).

## Weitere Bewertung der IW

Ziel ist, die Kriterien zur Bewertung und Anwendung der IW verbindlich festzulegen. Durch das Aufstellen gedanklicher „Leitplanken“ sollen die Kriterien vorgegeben werden, innerhalb derer die Entwicklung/Weiterentwicklung und der Einsatz der IW bei Tätigkeiten über die Vegetationspflege hinaus denkbar sind. Dadurch sollen alle Beteiligten – Infrastrukturbetreiber und Hersteller – einen eindeutigen Rahmen hinsichtlich der Grundlagen erhalten. Dieser Standpunkt wurde im Vorfeld zwischen den UV-Trägern, dem Eisenbahnbundesamt sowie der DB Netz AG (Fachstelle Arbeitsschutz) abgestimmt, um entsprechende Transparenz herzustellen.

## Fachbereich AKTUELL mit Empfehlungsbeschluss

Im Rahmen der Sitzung des SG ASG im November 2019 wurde der erarbeitete „Empfehlungsbeschluss“ des SG ASG an den DGUV Fachbereich „Bauwesen“ zur „Feststellung des Stands der Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene sowie gesicherter arbeitswissenschaftlicher Erkenntnisse zur Anwendung der Individuellen Warnung bei Arbeiten im Bereich von Gleisen“ beschlossen (Stand: 20. November 2019).

In diesem Empfehlungsbeschluss, der nach Annahme durch den Fachbereich „Bauwesen“ als Fachbereich AKTUELL mit der fortlaufenden Nummerierung „FBBAU-002“ veröffentlicht wurde, sind drei Kriterien formuliert, um eine Auswahl für sichere Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten vor den Gefahren aus dem Eisenbahnbetrieb zur Verfügung zu stellen:

### Grundlegende Voraussetzungen

Die anzuwendenden Maßnahmen orientieren sich in ihrer Wertigkeit an der EU-Richtlinie 89/391/EWG vom 12. Juni 1989 bzw. dem Arbeitsschutzgesetz.

Dabei gelten folgende allgemeine Grundsätze: Wenn die Gefahr nicht gänzlich vermieden werden kann unter Berücksichtigung des Faktors „Mensch“ (Art. 6 Abs. 2 RL 89/391/EWG):

1. Sicherung vor Warnung,
2. kollektiv vor individuell.

Die DIN EN 16704-1:2017-07 definiert unter 3.36.2 die Individuelle Warnung (IW) als eine „Warnung, die an der Arbeitsstelle ar-

beitende Personen unter Voraussetzung der korrekten Anwendung der individuellen Warnsignalgeber erreicht“. Dabei ist entsprechend der Anmerkung 1 dort dazu Folgendes zu berücksichtigen: „Ein einfaches menschliches Fehlverhalten kann zu einem Versagen des Sicherungssystems für die jeweilige Person führen. Daher sollte das individuelle menschliche Verhalten aller zu schützenden Personen berücksichtigt werden.“

Die Individuelle Warnung stellt zwar ein technik- oder personenaktiviertes Warnsystem dar, in seiner Wirkungsweise ist die IW jedoch zutiefst von individuellen Faktoren geprägt bzw. abhängig und somit als solches anzusehen.

### Kriterium 1

- Die Individuelle Warnung ist erst dann gerechtfertigt, wenn sowohl aufgrund von Vorgaben aus dem Vorschriften- und Regelwerk als auch durch die Gefährdungsbeurteilung keine sicherere (und i. d. R. höherwertigere) Sicherung möglich ist.

### Berücksichtigung des menschlichen Fehlverhaltens

Die angeführte Anmerkung 1 zur Definition der IW in der DIN EN 16704-1:2017-07 weist insbesondere auf das menschliche Fehlverhalten aller zu schützenden Personen als weiteres bei der Anwendung der IW zu beachtendes Kriterium hin.

In umfangreichen Studien wurde seit 2006 durch die FSA untersucht, welche Faktoren das Tragen eines individuellen Warngeräts – als notwendige Bedingung für die Realisierung dieses Sicherungsverfahrens – beeinflussen. Die FSA benennt die Trageakzeptanz, Fehler sowie Faktoren sicherheitsgerechten Verhaltens und leitet daraus Kriterien ab, die das Tragen eines individuellen Warngeräts beeinflussen und das Nicht-Tragen absichern.

Durch Anweisungen bzw. Überzeugungsarbeit, die Geräte zu tragen, können die Ursachen fehlerhaften bzw. sicherheitskritischen Verhaltens nicht sicher vermieden werden.

Die abgeleiteten bzw. gewonnenen Kriterien müssen mindestens insgesamt erfüllt sein, damit die IW als Warnsystem auch das menschliche Fehlverhalten berücksichtigt, und somit für jede Tätigkeit sowie entsprechend den tatsächlich vorhandenen Arbeitsbedingungen gesondert betrachtet werden:

### Kriterium 2

- Vereinbarkeit zwischen auszuführender Tätigkeit und individuellem Warngerät.
- Redundanz (Nutzung zweier Sinneskanäle).
- Verfügbarkeit der Geräte.
- Ausstattung aller Betroffenen.
- Rückfallebene bei Nicht-Tragen.



## Informationspublikation „Fachbereich AKTUELL“

Dieses Format ist entwickelt worden, um den Fachbereichen der DGUV zu ermöglichen, bei erkanntem Bedarf bzw. erkannter Notwendigkeit zu aktuellen Themen, Entwicklungen und Erkenntnissen aus dem Bereich Sicherheit und Gesundheit kurzfristig zu publizieren. Für eine klare Abgrenzung zu den bestehenden Publikationen und um ein Alleinstellungsmerkmal mit Wiedererkennungswert zu schaffen, wurden eine neu geschaffene einheitliche Bezeichnung und ein einheitliches Design verwendet. Die konkreten Inhalte werden im jeweils federführenden Sachgebiet/Fachbereich erarbeitet und im Fachbereich beschlossen. Zur eindeutigen Identifizierung erfolgt eine fortlaufende Nummerierung. Die Informationspublikation „Fachbereich Aktuell“ ist dabei rechtlich gesehen analog zu einer DGUV Information. Die Überprüfung auf Aktualität hat alle drei Jahre zu erfolgen.

- Fachbereich AKTUELL FBBAU 002 kann online unter <https://publikationen.dguv.de/regelwerk/fachbereich-aktuell/> bzw. unter dem Webcode p021436 als PDF auf <https://publikationen.dguv.de> heruntergeladen werden.

## Voraussetzungen für den Einsatz der IW

### Regelkonforme Umsetzung

Wenn die Kriterien 1 und 2 erfüllt sind, ist die Umsetzung entsprechend den Vorgaben aus dem Vorschriften- und Regelwerk durch technische Maßnahmen zu gestalten. Dabei sind folgende nicht abschließende Kriterien zu beachten, die allesamt unter allen möglichen Arbeitsbedingungen sichergestellt werden müssen:

### Kriterium 3

- Beachtung der Anforderungen an die Warnung.
- Beachtung der Anforderungen an die Interaktion Mensch-Warngerät.
- Ergonomische Anforderungen an das individuelle Warngerät.
- Berücksichtigung von Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene.
- Beachtung der Persönlichkeitsrechte und des Rechts auf körperliche Unversehrtheit.
- Berücksichtigung der Vorgaben aus anderen Vorschriften, z. B. der „Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen bei der Arbeit (PSA-Benutzungsverordnung – PSABV)\*“ sowie der DGUV Vorschrift 1 (nicht abschließend).

Das Warnsignal muss als Warnsignal erkannt und wahrgenommen werden, d. h., es muss bekannt, vertraut und dem Regelwerk entsprechend sein. Weiterhin sind beim Einsatz der IW die persönlichen Voraussetzungen sowie die konkreten Arbeitsbedingungen bzgl. der Interaktion zwischen Mensch und Warngerät zu beachten bzw. zu berücksichtigen.

Beeinflusst das Tragen eines individuellen Warngeräts (PSA) die Beschäftigten beim fachgerechten Ausführen der Arbeiten (Stichwort Ergonomie)? Weiterhin ist zu beachten, dass die PSA unter Berücksichtigung der Maßnahmenhierarchie (T-O-P) die niedrigste Ebene darstellt. Der Grundsatz lautet: Vermeidung von PSA durch höherwertige Maßnahmen. Als Lösung wäre gemäß FBBAU-002 die Integration in vorhandene/akzeptierte und aufgrund der Arbeiten notwendige PSA im Zusammenhang mit homogenen Tätigkeiten möglich.

Entsprechend dem Ablaufschema (s. unten) müssen die drei Kriterien insgesamt erfüllt sein, damit die IW für den konkreten Einsatz- und Einzelfall als sichere und sicherheitstechnisch gerechtfertigte Sicherungsmaßnahme gegen Gefahren aus dem Eisenbahnbetrieb seitens der UV-Träger akzeptiert werden kann.

Mögliche Fragen, die im Zusammenhang mit der IW weiterführend zu stellen sind (Auflistung nicht abschließend):

- Wie sind die Verantwortlichkeiten bei der Anwendung der IW auf einer Baustelle verteilt?
- Wem gehören die Geräte? Wer hat was auf der Baustelle „bereitzustellen“?
- Welcher Teil der Geräte wird als PSA angesehen?
- Wie ist die IW hinsichtlich der arbeitsmedizinischen Vorsorge einzuordnen?
- Wie sind die Abläufe bei unvermitteltem Absetzen bzw. wenn festgestellt wird, dass ein Gerät nicht getragen wird?
- Wie ist die IW in der Wertigkeit der kollektiven Sicherungsmaßnahmen im Regelwerk des EIU einzuordnen?
- Wie gestaltet sich die Kommunikation zwischen Baustelle und Betrieb bei Verwendung von IW?

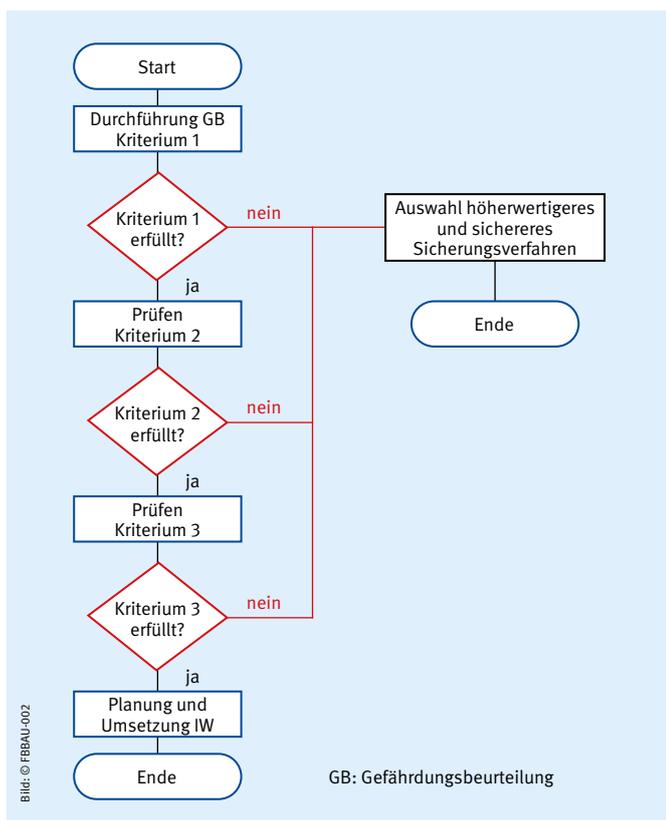
Autor:

Dipl.-Ing. Peter Krausche

BG BAU Prävention

Referat Arbeiten und Sicherungsmaßnahmen im Bereich von Gleisen

### Ablauf der Prüfung zur Individuellen Warnung



### Fazit

Die Fachbereich-AKTUELL-Ausgabe FBBAU-002 „Anwendung der Individuellen Warnung bei Arbeiten im Bereich von Gleisen“ ist eine deutliche Formulierung des Rahmens bzw. der gedanklichen „Leitplanken“, in denen der Einsatz der Individuellen Warnung über die schnelle Vegetationspflege hinaus vorstellbar ist. Die Bedingungen sind: sichere Anwendung, sichere Zweckerfüllung und sichere Verwendung.

Das Nachdenken über andere Lösungen unter dem Gesichtspunkt des schwieriger werdenden Umfelds, gerade in urbanen Gebieten, ist legitim. Das einsatzfertige Ergebnis muss aber den hier formulierten Stand der Technik erfüllen und damit den Anforderungen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten entsprechen. Die FBBAU-002 stellt keine neuen Resultate vor, sondern fasst die bisherigen Erkenntnisse zusammen. Sie stellt den derzeitigen Stand der Technik fest, wird verbindlich zur Anwendung und ist somit bei Entwicklung, Herstellung und Anwendung neuer IW zu berücksichtigen.

## Auf dem Weg zu mehr Nachhaltigkeit

Die DGUV unterstützt Bangladesch bei der Verankerung eines Präventionsansatzes

Jakob Kort



Bilder © GIZ

In vielen afrikanischen und asiatischen Ländern sind die Arbeitsbedingungen in den Fabriken ebenso wie die Rahmenbedingungen für eine angemessene soziale Absicherung weit entfernt von internationalen Standards. Diese prekären Lebensbedingungen haben sich in diesen Ländern durch die aktuelle Covid-19-Pandemie noch einmal drastisch verschärft, wodurch die Notwendigkeit des internationalen Engagements der deutschen Unfallversicherung mehr denn je unterstrichen wird.

→ Die niedrigen Standards in vielen asiatischen Ländern hinsichtlich Arbeitsbedingungen und sozialer Absicherung bedeuten, dass die Beschäftigten neben mangelnder Sicherheit oftmals auch ungesunden und unsicheren Bedingungen bei der Arbeit ausgesetzt sind, verbunden mit einer – im

Vergleich zu westlichen Gesellschaften – großen Ungewissheit für das eigene Wohlergehen und das ihrer Familien. Verstärkt wurde diese prekäre Situation in vielen Ländern durch die aktuelle Covid-19-Pandemie, durch die die Nachfrage und die Produktion von Konsumprodukten stark zurückging und die zur existenziellen Bedrohung für viele Menschen wurde.

Besonders hart traf es Bangladesch, das zum einen erheblich von der westlichen Nachfrage abhängig ist und zum anderen zu den wenigen Ländern der asiatischen Region gehört, in denen selbst die formell Beschäftigten nicht in ein System der sozialen Absicherung eingebunden und damit gegen unterschiedliche Lebensrisiken abgesichert sind.

Deshalb war es besonders wichtig, dass sich die deutsche Unfallversicherung gerade hier für bessere Bedingungen engagierte. Zwar hat sich seit dem Unglück von Rana Plaza im April 2013 einiges zum Positiven geändert, nach wie vor ist es aber immer noch ein weiter Weg zu international vergleichbaren Standards.

### Die internationale Arbeit der DGUV

Die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) unterstützt seit einigen Jahren gemeinsam mit der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU), der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medien-erzeugnisse (BG ETEM) und der Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) Bangladesch – neben weiteren Ländern in Afrika und Asien – dabei, die Arbeitsbedingungen in den Fabriken vor Ort zu verbessern und die nationalen Standards zur Vorbeugung und Behandlung von Berufskrankheiten, zur Vermeidung von Unfällen und deren Folgen sowie zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen – insbesondere in den Textilfabriken – weiterzuentwickeln.

Durch diese Arbeit und die damit verbundene Stärkung der entsprechenden Institutionen leistet die DGUV einen wesentlichen Beitrag dazu, die Rahmenbedingungen für Millionen von Familien zu stärken, und unterstützt damit auch den Ausbau nachhaltiger Lieferketten im Sinne des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS) und des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ).



Näherin in einer Textilfabrik in Tongi schließt die Schnittkanten eines Stoffs.

### Erfolgreiche Kooperation

Aufseiten der DGUV und ihrer Mitglieder, der Unfallversicherungsträger (UVT), hat das internationale Engagement seit vielen Jahren einen hohen Stellenwert, der auch von der Selbstverwaltung der gesetzlichen Unfallversicherung explizit gewünscht ist. Insofern ist es sehr erfreulich, dass die Kooperationspartnerschaft mit der GIZ gerade in den letzten Jahren in Projekten wie Bangladesch, aber auch in Nepal, Nigeria, Tansania, Äthiopien und anderen asiatischen und afrikanischen Ländern immer weiter ausgebaut werden konnte. Denn gemeinsam mit den nationalen Regierungen weltweit arbeitet die GIZ durch ein über Jahrzehnte gewachsenes Netz an Kooperationspartnern aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft an wirksamen Lösungen, die Menschen Perspektiven bieten und deren Lebensbedingungen dauerhaft verbessern.

### Fokus der Projekte

Während der Schwerpunkt der Zusammenarbeit zwischen der GIZ und der DGUV in Bangladesch aktuell auf dem Aufbau eines nationalen Instituts für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz und der Durchführung eines Pilotprojekts zum Aufbau einer Unfallversicherung liegt, ist der Fokus des Projekts beispielsweise in Nepal die Etablierung einer IT-gestützten Infrastruktur des nepalesischen Gesundheitssystems mit Schwerpunkt auf Arbeits- und Gesundheitsschutz, um die dortige Unfallversicherung effektiv zu verankern.

### Aktivitäten der DGUV und der UVT in Bangladesch

Wer die Dokumentation „Eisenfresser“ über die Arbeitsbedingungen auf dem Abwrackplatz für Containerschiffe in Chittagong im Süden Bangladeschs oder die Folge der Netflix-Dokumentation „Bildschöne Welt“ mit Orlando Bloom gesehen und die Bilder des Einsturzes von Rana Plaza aus dem Jahr 2013 noch vor Augen hat, der kann sich eine Vorstellung davon machen, wie es in vielen Industrien in Bangladesch um die Arbeitsbedingungen derjenigen Menschen bestellt ist, die zu sehr geringen Löhnen Lifestyle- und andere Produkte herstellen, die für viele von uns zu einem selbstverständlichen westlichen Alltag gehören. Und hat gleichzeitig einen Eindruck davon, wie wichtig ein effektiv verankerter Präventionsansatz für die Gesellschaft und Wirtschaft in Bangladesch ist.



Bilder: © GIZ

### Berliner Erklärung für Bangladesch

Am 26. und 27. September 2019 traf sich eine hochrangige Delegation aus Bangladesch, angeführt von Arbeitsstaatssekretär Ali Azam, mit Vertretern der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO), des Bundesministeriums für Wirtschaftliche Entwicklung und Zusammenarbeit (BMZ), der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) und der Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ), um die sogenannte Berliner Erklärung zu verabschieden.

### Präventionsansatz entwickeln und verankern

Um diesen Präventionsansatz mit Nachdruck zu verfolgen, engagieren sich die DGUV, die UVT und die GIZ in vielfältiger Weise in Bangladesch. Im Zentrum des Engagements steht das Bestreben zum Aufbau einer Unfallversicherung für Bangladesch, wie es 2019 in der Berliner Erklärung für Bangladesch verankert worden ist.

Im September war eine hochrangige Delegation aus Bangladesch, angeführt von Arbeitsstaatssekretär Ali Azam, zu Gast bei der DGUV in Berlin und Dresden. An den Gesprächen nahmen Vertreter der Internationalen Arbeitsorganisation (ILO) und des BMZ teil. Zum einen wurde dabei eine Zwischenbilanz gezogen seitens des GIZ-Projekts zum Aufbau einer Unfallversicherung in Bangladesch. Zum anderen wurde zum Abschluss der Gespräche die Berliner Erklärung verabschiedet, in der sich die Vertreter der bangladeschischen Regierung dazu bekennen, eine Unfallversicherung im Rahmen eines Pilotprojekts einzuführen. Nachdem der Schwerpunkt der Zusammenarbeit bis Herbst 2019 auf einem strukturierten Wissenstransfer der DGUV und

der UVT lag, in den auch andere Länder wie beispielsweise Dänemark oder die Niederlande eingebunden waren, liegt mit der Verabschiedung der Berliner Erklärung der Fokus auf der praktischen Umsetzung – ein großer Erfolg für alle Beteiligten und ein wesentlicher Meilenstein auf dem Weg zu einer fest verankerten Unfallversicherung im Textilsektor Bangladeschs.



Qualitätskontrolle in einer Textilfabrik



Bügelabteilung in einer Textilfabrik



Über den Bauzaun geschaut

Kontrolle der Zuschnitte

### Return-to-Work-Koordinatoren

Auch eine langfristige medizinische Rehabilitation, als ein Teilbereich der Unfallversicherung, ist in Bangladesch bisher nicht gesetzlich geregelt. Daher bieten die DGUV und die GIZ den Textilfabriken die Durchführung eines Kurses zu „Return to Work“-Koordinatoren an, der gemeinsam mit Vertretern von bangladeschischen Trainingsinstituten entwickelt wurde. Mittlerweile wurden diese Koordinatoren in mehr als 100 Fabriken ausgebildet und unterstützen seither verunfallte Mitarbeiter bei der Wiedereingliederung in den eigenen Betrieb.

### Aufbau eines Trainings- und Forschungszentrums

Darüber hinaus unterstützt die DGUV das Arbeitsministerium (Ministry of Labour and Employment) der Volksrepublik Bangladesch sowie die nachgeordnete Arbeitsinspektionsbehörde (Department of Inspection for Factories and Establishments, DIFE) beim Aufbau eines National Occupational Health and Safety Training & Research Institute (NOHSTRI).

Ziel dieses Vorhabens ist es, bis Anfang 2021 schrittweise ein nationales Trainings- und Forschungszentrum aufzubauen, um erstens durch gezielte präventive Schulungen – so sind beispielsweise spezifische ergonomische Schulungen für Textilarbeiter geplant – die Arbeitsbedingungen konkret zu verbessern. Zweitens sollen Multi-

plikatoren in den Fabriken ganz gezielt qualifiziert werden – beispielsweise in allgemeinen Sicherheitsvorschriften für die Baubranche. Und drittens sollen perspektivisch auch Forschungsprojekte durchgeführt werden, um den Präventionsansatz in den kommenden Jahren noch stärker in den verschiedenen Industrien zu verankern – in engem Austausch mit vergleichbaren Einrichtungen in Europa und anderen asiatischen Ländern wie Sri Lanka oder Singapur. In diesem Zusammenhang fand im Herbst vergangenen Jahrs auch ein Besuch einer Delegation aus Bangladesch im Arbeitsschutzzentrum Haan statt, der von vielen anregenden Diskussionen begleitet wurde und bei dem auch einige Ansätze besprochen worden sind, die nun in Bangladesch umgesetzt werden.

### App für Arbeits- und Gesundheitsschutz

Wie in vielen anderen Ländern ist auch in Bangladesch das Potenzial groß, neue, digitale Gesundheitslösungen einzusetzen, um die Arbeitsbedingungen und den Gesundheitsstand der Beschäftigten in den Betrieben zu verbessern bzw. durch geeignete präventive Maßnahmen zu unterstützen, gerade auch unter dem Vorzeichen der Bekämpfung der Auswirkungen der Covid-19-Pandemie. Um dieses Potenzial zu erschließen, arbeitet die DGUV zusammen mit der GIZ, dem BMZ sowie politischen und wirtschaftlichen Partnern in einer Art Modellprojekt für Bangladesch aktuell daran, eine App zu entwickeln, die sowohl den Corona-Gesundheitsschutz in den Textilfabriken des Lands verbessern als auch einen Beitrag dazu leisten wird, langfristig den Arbeitsschutz in den Fabriken und den Gesundheitsschutz der Textilarbeiter zu verbessern. Darüber hinaus könnte diese App, die multilingual angelegt sein wird und sukzessive um weitere Präventionsinhalte ergänzt werden soll, ab 2021 auch in anderen Ländern zum Einsatz kommen und einen Beitrag dazu leis-

ten, internationale Lieferketten über Bangladesch hinaus nachhaltiger zu gestalten.

### Covid-19-Ausblick auf das Engagement der GIZ und DGUV

Ähnlich wie die GIZ, die weltweit in den verschiedensten Projekten einen großen Beitrag dazu leistet, die Pandemie und ihre Folgen zu bekämpfen, hat sich die DGUV nicht nur in Deutschland, sondern auch in anderen Ländern der Welt durch ihre Kernkompetenz im präventiven Gesundheitsmanagement mit dem Fokus auf Arbeits- und Gesundheitsschutz als starker Partner in der Eindämmung der Pandemie erwiesen. Damit einher geht eine offene Diskussion zu der Frage: Wie können DGUV und UVT ihre Kernkompetenz im präventiven Gesundheitsschutz in Deutschland und der Welt noch stärker dafür einsetzen, die Arbeits- und Lebensbedingungen der Menschen gerade unter dem Eindruck der aktuellen Pandemie zu verbessern?

Die Antwort auf diese zentrale Frage sollte sich auf der einen Seite verstärkt der digitalen Möglichkeiten unserer Zeit bedienen – wie das Beispiel der Entwicklung einer entsprechenden App für Bangladesch zeigt – und auf der anderen Seite in einem Mehr an internationaler Kooperation auf allen Ebenen liegen – auch hierzu bietet eine App, wie sie für Bangladesch vorgesehen ist, großes Potenzial.

Klaus Schwab, der Gründer des World Economic Forum, bringt es in seinem aktuellen Buch „The fourth industrial revolution“ auf den Punkt: „It is, therefore, critical that we invest attention and energy in multistakeholder cooperation across academic, social, political, national and industry boundaries.“

Autor:

Jakob Kort

Abteilungsleiter Organisation, BG BAU



Beamte des Factory Inspection Department (DIFE) in Bangladesch begutachten die Infrastrukturarbeiten der OHS-Institution in Rajshahi.



## Neubau der Hochstraßenbrücke auf engstem Korridor

Ein Brückenbauprojekt, das sich durch eine anspruchsvolle Konstruktion, eine komplexe Baustelle mit schmalen Zeitfenstern und spezifische Anforderungen an die Sicherheit auszeichnet

*Bärbel Rechenbach*

Die 230 m lange Potsdamer Hochstraßenbrücke L40 ist Teil der wichtigsten Verkehrsknotenpunkte und Zufahrtsstraßen der brandenburgischen Landeshauptstadt. Täglich rollen hier etwa 60.800 Fahrzeuge ins Stadtinnere und zurück in Richtung Berlin und Autobahn. „Dauerstress“ für den vier Jahrzehnte alten Asphalt und Beton. Jetzt wird das alte Bauwerk durch eine moderne Spannbetonbrücke ersetzt.

17 der 140 Potsdamer Brücken befinden sich in Obhut des Landesbetriebs Straßenwesen Brandenburg. Allein fünf davon liegen auf der 6,3 km langen Nuthestraße und werden nach und nach generalüberholt. Derzeit betrifft das die Hochstraßenbrücke L40 und zeitgleich das benachbarte Bauwerk über den „Neuendorfer Anger“.

### Bauen bei laufendem Verkehr

Momentan steht die Hochstraßenbrücke im Fokus. In exponierter innerstädtischer Lage verlangt das Bauwerk Planern wie Baufirmen einiges ab. Bauen in alten Achsen, auf engstem Korridor und bei laufendem Verkehr auf Nuthestraße und stark frequentierten Stadtstraßen, in angrenzenden Wohn- und Gewerbeflächen lässt wenig Spielraum zu. Dazu queren elektrifizierte Bahngleise das Baufeld. Fernzüge mit einer Geschwindigkeit bis 160 km/h und S-Bahnen mit 120 km/h rauschen hier hin und her.

„Ein Sanieren der alten Brücke wäre nicht infrage gekommen, da das zu langwierig und unwirtschaftlich gewesen wäre“, erklärt Frank Schmidt, Leiter der Region West des Landesbetriebs. „Die Bestandsbrücke stammt aus den 1970er-Jahren und war damals mit ihrer geschwungenen Geometrie im Grund- und Aufriss hochmodern. Übrigens war diese Konstruktion damals ein Grund für mich“, wirft der studierte Bauingenieur schmunzelnd ein, „in Weimar Brückenbau zu studieren. Doch mittlerweile hat die Brücke ausgedient, wies Schäden in der Bewehrung auf. Jetzt baue ich an der neuen mit. Das ist doch was.“



Absturzicherungen am Betonpfeiler



## VIDEO

Ein Video zum Bauablauf finden Sie im Web-Magazin unter: <https://bauportal.bgbau.de/L40>



Um den Verkehr während der Bauzeit aufrechtzuerhalten, musste das Ingenieurbüro Grassl GmbH Berlin schon in der Entwurfsplanung alle Bauprozesse so optimieren, dass nur minimale Sperrzeiten entstehen. Der Verkehr durfte nicht zum Erliegen kommen. Gebaut wird das Acht-Feld-Bauwerk als Durchlaufträger mit zwei getrennten Überbauten für die vierstreifige Straßenverkehrslage und einem Standstreifen je Richtungsfahrbahn. Zunächst stadtauswärts Richtung Teltow und danach stadteinwärts. Die Fahrzeuge werden währenddessen jeweils auf die andere Brückenhälfte verlegt. Die seitlich angeordneten Ein- und Ausfahrtsrampen zur Anschlussstelle der L 40 sowie die existierenden Rampenbauwerke bleiben unverändert erhalten.

### Abgespannte Konstruktion mit Zwangspunkten

Maßgeblich für die Konstruktion der neuen Brücke verantwortlich waren auch die Ingenieure um Ernst-Ulrich Unger, Fachbereichsleiter der Eibs Entwurfs-Ingenieurbüro für Straßenwesen GmbH Dresden. Mehrere Varianten wurden von ihnen untersucht. „Wir mussten dabei zum Beispiel auf unterschiedlich schiefe Kreuzungssituationen an der Hochstraßenbrücke mit entsprechend schiefen Ausrichtungen der Unterbauten reagieren. Ein zentrales Längstragwerk schien uns da die beste Lösung als Reaktion auf die gegebene geometrische Situation, da seine Unterkanten in Querrichtung nur einen minimalen Abstand besitzen. Somit fällt deren Längenunterschied bei Winkeldifferenzen in benachbarten Lagerachsen nur gering aus. Für den Überbau schlugen wir deshalb einen massiven Mittelträgerquerschnitt aus Spannbeton vor – wie übrigens die Ingenieure des Bestandsbauwerks seinerzeit auch.“

Die Unterbauten entstanden damals jedoch als runde Pendelstützen, die für den heutigen Verkehr nicht mehr robust genug sind. Die Bewehrung der Widerlager enthielt auch nur halb so viel Stahl wie die heutigen Konstruktionen.

Der zentrale Balken des neuen Überbaus mit ergänzenden Kragarmen ermöglicht relativ schmale Pfeiler an den Zwischenunterstützungen. Er führt mit konstanten Schalkantenabständen zur Straßenachse über die gesamte Überbaulänge. Somit können die jeweils inneren Kragarme im Bereich reduzierter Überbaubreiten bei

Parallallele entsprechend kürzer ausgebildet werden. Der vertikale Gradientenabstand zur tiefsten Tragwerkskante gestaltet sich hier, vergleichsweise zu allen anderen Tragsystemen, minimal, da der kritische Punkt in Achsnähe liegt – ein weiteres Vorteil des zentralen Längstragwerks.

Der Überbau mit seiner relativ großen Fläche benötigt zwar viel Beton, Schlaff- und Spann Stahl, lässt jedoch in seiner zentralen Tragwerksanordnung schmale Pfeiler mit Mindestabmessungen zu und reduziert den Materialverbrauch für die konischen Unterbauten.

Das Erscheinungsbild der neuen Unterbauten wurde an den Architektenentwurf der Auffahrts- und Abfahrtsrampe angepasst. So entsteht an dieser Stelle ein harmonisches Ensemble.

Insgesamt werden in der Hochstraßenbrücke 10.000 m<sup>3</sup> Beton, 2.000 t Stahl sowie 350 t Spann Stahl verbaut. Um spätere Rissbildungen auszuschließen, wird die Betonkonstruktion mit gestreckten Winkeln an den Querschnittsecken ausgeführt. Wie Ernst-Ulrich Unger weiter erläutert, orientiert sich die Brückentrasse an den bisherigen Achsen Potsdam-Teltow und Teltow-Potsdam. Darauf befinden sich auch die Gradienten. „Die Querneigung der Fahrbahnen beträgt im Norden beidseitig 2,5%. Anschließend wird im Übergangsbogen auf 4,0% Querneigung vergrößert. Die Einseitneigung fällt jeweils in Richtung Osten.“ Die Überbauten lagern auf sieben Betonpfeilern.



Bauabschnitt

Grafik: Landesbetrieb Straßenwesen Brandenburg



Abbruch der ersten Fahrbahn



Baustraße zwischen alter Brücke und neuen Betonpfeilern

## Abriss in Teilabschnitten

Bevor es an den neuen Brückenbau geht, muss die bisherige Brücke verschwinden. Den detaillierten Plan für den Abriss bei laufendem Verkehr entwickelte das Team des Grassl Ingenieurbüros. Der erste Abbruch erfolgte im Frühjahr dieses Jahres. Das Verfahren erlaubte nur minimale und örtlich begrenzte Sperrungen. Dabei durften weder Straßen noch Gleisanlagen, geschweige denn Personen beschädigt werden. Deshalb wurden die insgesamt 235 m langen Teilbauwerke in mehreren Teilbereichen abgerissen. Darunterliegende Stadtstraßen erhielten zum Schutz der Verkehrsanlagen temporäre Fallbetten. Den schwierigsten Part stellte das 60 m lange Stück über den Bahngleisen und der Friedrich-Engels-Straße dar. Mit hydraulischen Pressen wurde es etwa 2 m in 10-cm-Schritten angehoben, danach in zwei Teile zersägt. Ein Stahlhilfsgerüst diente dabei zum Ablegen und Wegschieben der 560 t schweren Kolosse per „Schlitten“ auf eine Fläche hinter dem südlichen Widerlager. Später wurden sie zwischen extra aufgestellten 3 m hohen Lärmschutzwänden maschinell zerkleinert und abtransportiert.

Danach ging es an den Rückbau der Fundamente bestehender Unterbauten, da die neuen Gründungsstandorte ausnahmslos Überschneidungen mit dem Bestand aufweisen.

Derzeit laufen Gründungsarbeiten für die sieben Brückenpfeiler und zwei Widerlager. Gegründet wird in der Flucht bestehender Gründungskörper.

Auch das ist nicht ohne. Bei Aushubarbeiten kam plötzlich in 5 m Tiefe ein altes Pumpwerk zum Vorschein, das in keiner Unterlage verzeichnet und überbaut war. Zudem kamen Findlinge in 10 m Tiefe ans Tageslicht, einer davon mit 1,50 m Durchmesser, der weder herausgehoben noch zerkleinert werden konnte. Deshalb wurde ein Bohrpfehl für die Brückenpfeiler genau daraufgesetzt und 2 m daneben ein weiterer.

Mittlerweile stehen bereits sechs Pfeiler. Sind alle gesetzt, wird in drei Abschnitten der erste Überbau betoniert und im Frühjahr nächsten Jahres mit lärminderndem Gussasphalt und höheren Leitplanken versehen. Der gleiche Bauablauf startet anschließend für die Fahrbahn stadteinwärts.



### BAUHERR:

Landesbetrieb Straßenwesen Brandenburg

### GENERALUNTERNEHMEN:

ARGE ZÜBLIN/STRABAG

### BAUÜBERWACHUNG:

VIC Verkehrs- und Ingenieurbau Consult GmbH, Potsdam

### VORENTWURFS- UND GENEHMIGUNGSPLANUNG:

EIBS Entwurfs-Ingenieurbüro für Straßenwesen GmbH

### ENTWURFSPLANUNG UND VORBEREITUNG DER VERGABE:

Ingenieurbüro Grassl GmbH, Berlin

### ABBRUCH:

Reinwald GmbH, Böhlen



Blick auf Bau des Widerlagers stadteinwärts



Einbau Bewehrung Pfeiler



Rückbau der Fundamente

## Sicherheit hat Priorität

Eine derart komplexe innerstädtische Baustelle bedeutet, uneingeschränkte Sicherheit für alle Beteiligten zu gewährleisten. Im Bau- wie im Betriebszustand. So existiert u. a. während der Bauarbeiten ein 1,80 bis 2m hoher Berührungsschutz zu den elektrisch betriebenen Bahnanlagen hin, um jegliche Verletzungsgefahr für die Bauteams auszuschließen. Kräne sind abstandsmarkiert, damit nichts im Schwenkbereich steht. Anstelle des 80 cm hohen Holmgeländers der noch abzureißenden Brücke wurde temporär eine verstärkte Absturzicherung mit 1,20 m hohen Holzplatten gesetzt. Um zudem die Brückenpfeiler gefahrlos zu bewehren, verfügt jeder rundum über einen Treppenlauf, der einen gesicherten Zugang gewährt.

Nach Fertigstellung der Brücke werden alle planmäßigen Raumfugen zwischen den

Kappengesimsen so geschlossen, dass auf gesamter Bauwerksbreite keine Gefährdung von spannungsführenden Teilen der Bahnanlagen ausgehen kann. Die Rampenbauwerke besitzen außerdem vertikale Berührungsschutzwände.

Bislang läuft auf der Baustelle alles strikt nach Zeitplan. Die erste Brücke des bisherigen Konstrukts ist seit März Geschichte. 2021 soll die zweite folgen. Schon ab Herbst 2022 wird hier der Verkehr wieder uneingeschränkt fließen. Das gilt auch für die benachbarte Brücke über den Neuendorfer Anger, die auch in zwei Teilbauwerken entsteht. Etwa 30 Mio. Euro steuert das Land dem Bauprojekt bei.

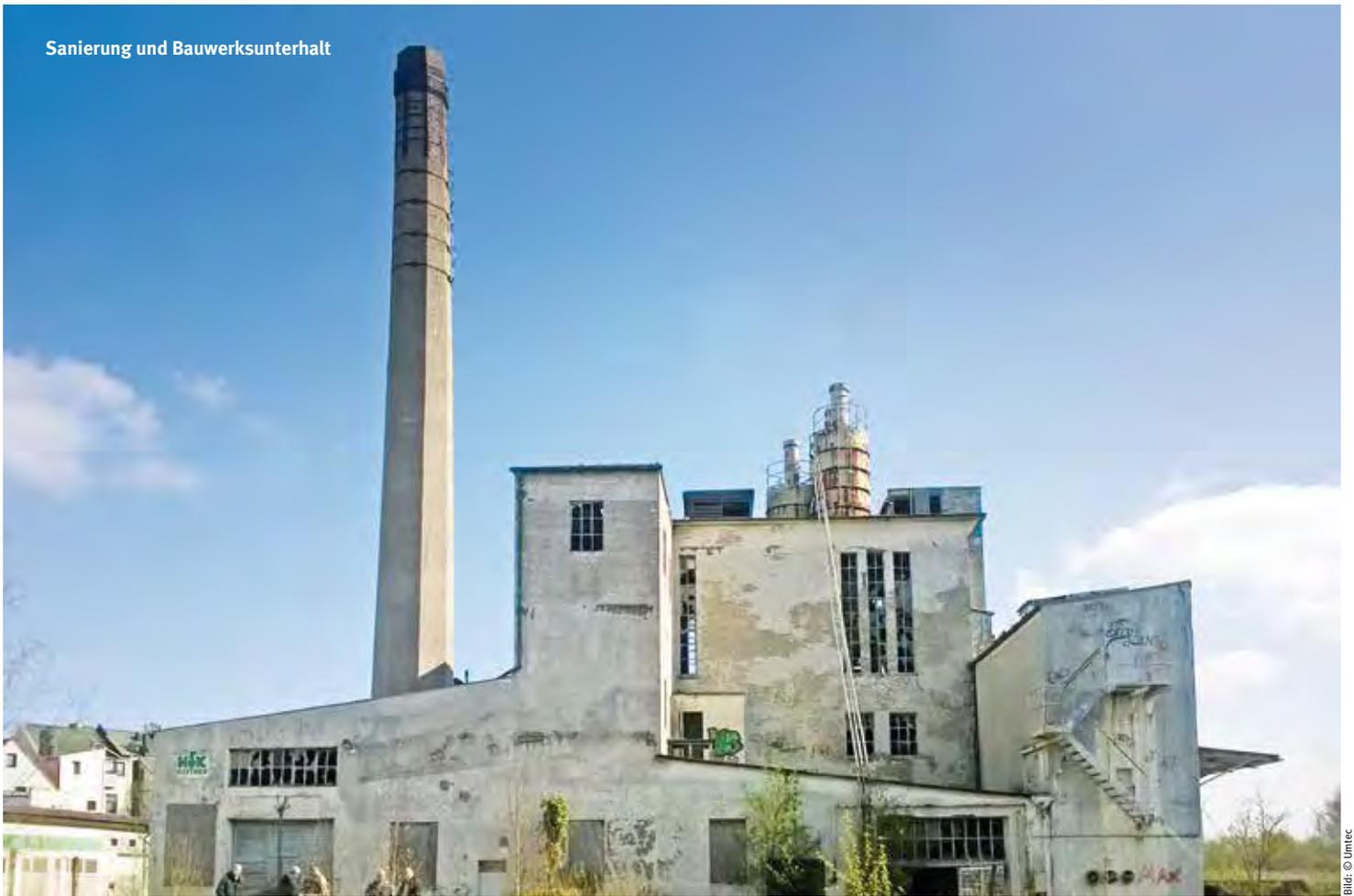
*Autorin:  
Bärbel Rechenbach  
Freie Bau fachjournalistin*



Sicherungen im Straßenbereich

## Schutzmaßnahmen bei Bauen an Gleisanlagen sind u. a.

- Arbeiten hinter festen Absperrungen erfordern Anmeldung bei Bahnbetriebszuständigen. Nur diese legen Sicherheitsmaßnahmen fest.
- Mobilkran, Turmdrehkran, Betonpumpe vor Gefahren durch unbeabsichtigte Annäherung an Fahrleitung oder Speiseleitung mit Schutzabstand sichern.
- Bei Kranen Ausschwingen angeschlagener Lasten, auch Windeinfluss beachten, Krane mit Windmesser ausrüsten, kein Kranbetrieb über Windstärke 4.
- Herstellen einer Bahnerdung für Mobilkran, Turmdrehkran, Betonpumpe.
- Sperrungen bei Lastenversetzen (z. B. Rüstträger, Fertigteile) über der Bahntrasse; Fahrleitung/Speiseleitung ausschalten.
- Regelmäßig Mitarbeiter unterweisen.
- Feste Absperrung nicht übersteigen.
- Betreten des Gleisbereichs nur mit Schutzmaßnahmen, wie automatisches Warnsystem oder Sicherungsposten.
- Werkzeuge und Material dürfen nicht ins Gleis fallen.
- Von Schalungen und Rüstungen über Gleisanlagen darf nichts herunterhängen (z. B. Kabel von Handmaschinen).



Die ehemalige Kalksandsteinfabrik Kistner in Bremerhaven

Bild: © Umtec

## Revitalisierung der ehemaligen Kistner-Kalksandsteinfabrik

Altlasten, Denkmalschutzaufgaben, sanierungsbedürftige Uferbefestigungen und besondere Baugrundverhältnisse erschwerten Rückbau und Abbruch der Bausubstanz

Seit 1880 wurde das Gelände in Bremerhaven als Standort der Kalksandsteinfabrik Kistner genutzt. Seit der Insolvenz im Jahr 2005 lag das Grundstück brach. Die ehemalige Industriefläche soll zu einem Wohngebiet mit angeschlossenen Supermarkt und Hostel mit Freizeitmöglichkeiten entwickelt werden. Rückbau und Abbruch der Bausubstanz erforderten die Einhaltung zahlreicher Auflagen, z. B. wurden der Schornstein und Teile der Fabrik aufgrund des kulturellen Stellenwerts unter Denkmalschutz gestellt. Zudem erforderten Gebäudeschadstoffe wie etwa Asbest eine aufwändige Schadstoffsanierung.

Das Kistner-Gelände befindet sich am südlichen Rand des Stadtteils Lehe in Bremerhaven. Bei dem denkmalgeschützten Gebäude handelt es sich um eine der ersten Kalksandsteinfabriken im deutschen Raum. Bis zu ihrer Insolvenz im Jahr 2005 prägte die Kistner-Kalksandsteinfabrik maßgeblich das Baugeschehen in der Region.

Nachdem das Gelände lange Zeit brach gelegen hatte, beschloss man, das Areal zu revitalisieren. Seitens der Stadt gab es erhebliche Schwierigkeiten, das Gelände einer neuen Nutzung zuzuführen. Grund hierfür waren u. a. eine Altlastenbelastung der Fläche, das Vorhandensein von Kampfmittelverdachtsflächen, erhöhte Erhaltungsaufgaben des Denkmalschutzes, ein erheblicher Sanierungsbedarf der Uferbefestigung sowie schwierige Baugrundverhältnisse.



Bild: Spengler Wiescholek Architekten Stadtplaner, Bruun &amp; Möllers Landschaftsarchitekten

Siegerentwurf der Spengler Wiescholek Architekten Stadtplaner, Bruun & Möllers Landschaftsarchitekten

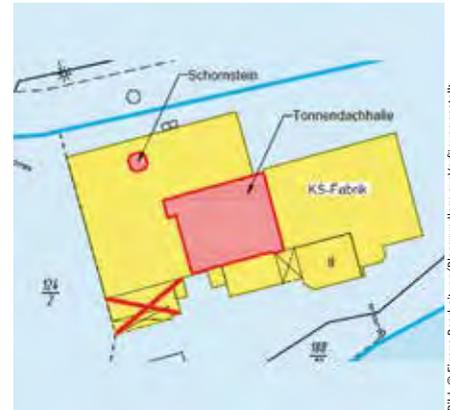


Bild: © Eigene Bearbeitung (Plangrundlage zur Verfügung gestellt durch die BIS Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH)

Grundriss der Kalksandsteinfabrik mit denkmalgeschützten Gebäudeteilen (rot markiert)

## Revitalisierungskonzept

Im Jahr 2013 führte letztendlich eine Projektentwicklungsstudie zu einem erfolgreichen Ideenwettbewerb. Die Finanzierung des Projekts setzt sich zusammen aus Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE), Mitteln der Städtebauförderung und städtischen Mitteln. Darüber hinaus werden Maßnahmen durch private Investoren realisiert.

Teile der Revitalisierungsmaßnahme des Geländes sind u. a. die Sanierungen der maroden Kaje, des denkmalgeschützten Schornsteins sowie der sogenannten Pressenhalle, der Abbruch von Bestandsgebäuden und die Errichtung einer Promenade mit großflächiger Freiraumgestaltung. Im vorderen Bereich entsteht ein Verbrauchermarkt. Der denkmalgeschützte Schornstein sowie die Pressenhalle werden in eine zukünftige Hotelnutzung integriert. Im hinteren Geländebereich ist umfangreicher Wohnungsbau vorgesehen.

## Rückbau und Bestandssicherung

Auf dem seit 2005 brach liegenden Gelände mussten insgesamt acht Gebäude unterschiedlichster Bauart zurückgebaut werden. Aufgrund der Nachfolgegwerke waren Planung und Ausführung zeitlich stark begrenzt. Dabei waren stets die Belange des Denkmalschutzes zu berücksichtigen.

### Gebäudebestand

Die Kalksandsteinfabrik wurde 1904 bzw. in Teilen 1946 erbaut. In den 1960er- und 1970er-Jahren folgten Modernisierungen. Das eigentliche Fabrikgebäude umfasste insgesamt ca. 15.000 m<sup>3</sup> Bruttorauminhalt (BRI) mit diversen bis zu 17 m hohen Silos. Im Zuge des Abbruchs mussten, wie bereits zuvor erwähnt, der denkmalgeschützte Schornstein und die sog. Pressenhalle

erhalten bleiben. In der Halle wurden ursprünglich die Steinrohlinge gepresst. Die Besonderheit der Pressenhalle liegt im filigran gefertigten Bogendach aus Stahlbeton und Stahlzugbändern.

Weiterhin befand sich auf dem Abbruchgelände u. a. das ehemalige Verwaltungsgebäude der Firma Kistner. Das 1970 erbaute und ca. 11.500 m<sup>3</sup> BRI umfassende Gebäude wies eine vollflächige Fassadenverkleidung aus Asbestzementplatten auf. Des Weiteren befanden sich asbesthaltige Unterlegplatten an der Fassadenkonstruktion. Um etwaigen Verunsicherungen seitens der Bevölkerung vorzubeugen, war ein vorläufiger Informationsaustausch mit den Anwohnern unumgänglich. Darüber hinaus wurden im Gebäude potenziell geeignete Habitatstrukturen für Fledermäuse festgestellt. Aufgrund dessen mussten im Vorfeld des Abbruchs Vergrämungsmaßnahmen durchgeführt und die Strukturen verschlossen werden.

Im westlichen Bereich des Abbruchgeländes befand sich eine ca. 5.500 m<sup>3</sup> BRI große Lagerhalle mit angebautem Bunker. Die Dachstärke des Bunkers belief sich auf über 1,30 m. Eine Erschwernis für den Rückbau bestand darin, dass eine Längsaußenwand der Halle und des Bunkers ebenfalls die Außenwand der zu erhaltenden Nachbarhalle darstellte.

## Ingenieurfachplanung und Bauausführung

Im Vorfeld des Abbruchs mussten umfangreiche Abstimmungen mit Behörden und weiteren Dritten getroffen werden. Unter anderem war das Vorgehen bei der Altlastensanierung mit der Bodenschutzbehörde zu vereinbaren. Da gefährliche Materialien ausgebaut und entsorgt wurden, war es notwendig, das Entsorgungsmanagement zuvor mit der Abfallbehörde abzustimmen.



Stahlträgerkonstruktion zur Sicherung der Pressenhalle

Bild: © Umtec



Ertüchtigung der Kaje im Nachgang zu den Abbrucharbeiten



Unterdruckhaltung des Schwarzbereichs zur Härtekesselsanierung

Bevor mit dem maschinellen Abbruch begonnen werden durfte, musste eine Sicherung der denkmalgeschützten Bereiche sowie der Nachbarbebauung erfolgen. Hierfür wurden u. a. Erschütterungsmessgeräte in der Pressenhalle, am Schornstein, an der Nachbarhalle sowie der benachbarten denkmalgeschützten Villa angebracht. Wurden die zuvor festgelegten Grenzwerte überschritten, erfolgte eine Alarmauslösung mit SMS-Funktion an den Bauleiter des Auftragnehmers, die örtliche Bauüberwachung sowie den Auftraggeber. Aufgrund der hochsensiblen Umgebungsvoraussetzungen musste das Abbruchverfahren im Falle eines Alarms immer wieder neu abgestimmt und angepasst werden.

#### Tragwerksplanung der Gebäude und Hochwasserschutz

Aufgrund des Denkmalschutzes des Schornsteins und der Pressenhalle sowie des gleichzeitig maroden Zustands mussten diese Bauwerke vor Beginn der eigentlichen Abbrucharbeiten auf dem Gelände ertüchtigt werden. Die Sanierungsmaßnahmen des Schornsteins wurden in einer separaten Ausschreibung berücksichtigt und im Nachgang zum Abbruch durchgeführt.

Vor Abbruchbeginn wurde der Schornstein zunächst um 10 m eingekürzt und mit Stahlringen gesichert. Der Abtrag der oberen 10 Meter musste aufgrund der denkmalrechtlich vorgeschriebenen Vorgaben händisch erfolgen.

Die Pressenhalle schloss an sämtlichen Längs- und Giebelseiten an weitere Gebäudeteile der Kalksandsteinfabrik an. Durch den Abbruch der umliegenden Bauteile veränderten sich die statischen Randbedingungen, sodass die Standsicherheit der vorhandenen Bausubstanz unter denkmalrechtlich vorgeschriebenen Anforderungen neu betrachtet werden musste.

Zunächst war es notwendig, die vorhandenen Zugbänder der Tonnendachkonstruktion zu überprüfen und zu ertüchtigen. Zudem wurde eine Giebelwand durch eine Stahlträgerkonstruktion ausgesteift, während die gegenüberliegende Giebelseite abgebrochen wurde.

Für den Rückbau der vorhandenen Lagerhalle sowie des Bunkers entlang der Grundstücksgrenze musste die direkt angrenzende Nachbarhalle vorab gesichert werden. Diese wurde unmittelbar an die Längsseite der nun abzubrechenden Halle angebaut. Es lagen keinerlei Bestandsunterlagen vor, sodass eine intensive Aufnahme vor Ort notwendig war.

Um die Standsicherheit der angebauten Nachbarhalle auch nach Abbruch der Lagerhalle und des Bunkers zu gewährleisten, wurde dort eine Stahlträgerabstützung angebracht. Hierfür wurde die Bestandssohle an den betroffenen Stellen geschnitten und neue Stahlbetonfundamente für die Verankerung der Konstruktion hergestellt.

Der vorhandene Hochwasserschutz durfte zu keinem Zeitpunkt der Abbrucharbeiten beschädigt werden. Aufgrund des maroden Zustands der Kaje musste ein Sicherheitsabstand für sämtlichen Schwerlasttransport eingehalten werden. Im Nachgang zu den Abbrucharbeiten wurde eine neue Kaje errichtet.



Sanierung der asbesthaltigen Fassade des Verwaltungsgebäudes

#### Gebäudeschadstoffkataster und Schadstoffsanierung

Nach Durchsicht und Auswertung der Bestandsunterlagen wurde das Gebäudeschadstoffkataster erstellt. Hierfür wurden sämtliche Abbruchgebäude begangen und Proben durch sachkundiges Personal (gem. TRGS 519, TRGS 521 etc.) entnommen. Nach Vorlage der chemischen Analyseergebnisse der Proben durch ein akkreditiertes Labor wurden diese ausgewertet. Die Analysen ergaben u. a. das Vorhandensein von Asbest (schwach und fest gebunden), alten KMF, PCB und PAK in diversen Materialien.

Im Januar 2018 begann die Bauausführung unter öffentlicher, medialer Beteiligung.

Zunächst erfolgten Entrümpelung und Entkernung der Gebäude. Anschließend wurde die Gebäudeschadstoffsanierung durchgeführt. Insgesamt wurden u. a. ca. 150 t asbesthaltige Materialien ausgebaut und einer fachgerechten Entsorgung zugeführt.

Beim Ausbau der Asbestzementfassadenplatten am Verwaltungsgebäude musste neben den Bestimmungen der TRGS 519 ebenfalls ein besonderes Augenmerk auf die Absturzsicherung gelegt werden, da der Ausbau von einer Hebebühne aus erfolgte.

Neben Asbest befanden sich im Verwaltungsgebäude zahlreiche weitere Gebäudeschadstoffe. Unter anderem waren sämtliche Abhangdecken KMF-haltig, die Dachdämmung bestand aus HBCD-haltigem Polystyrol und die Bodenbeläge waren teilweise PCB-belastet. Dies erforderte eine umfangreiche, dem Abbruch vorausgehende, Schadstoffsanierung.

Des Weiteren wurde eine Schadstoffsanierung in der Kalksandsteinfabrik durchgeführt. Die ehemaligen Härtekessel zum



Abbrucharbeiten an der Kalksandsteinfabrik



Endzustand der denkmalgeschützten Gebäudeteile der Kalksandsteinfabrik nach Abbruch

Härten der Kalksandsteine waren teilweise mit schwach gebundenem asbesthaltigen Material gedämmt.

Für die Sanierung musste ein Schwarzbereich mit angeschlossener Vier-Kammer-Schleuse eingerichtet werden. Hierzu wurde eigens eine Holzkonstruktion mit entsprechend geeigneter Folie zur Herstellung des Schwarzbereichs errichtet. Im Schwarzbereich herrschte ein kontinuierlicher Unterdruck von  $> 20 \text{ Pa}$ , um eine Faserexposition nach außen zu unterbinden.

Nachdem die Ummantelungen der Härtekessel entfernt und in Big Bags verpackt worden waren, erfolgte eine Feinreinigung sämtlicher Oberflächen. Bevor der Schwarzbereich schlussendlich zurückgebaut werden konnte, wurde dieser freigemessen.

#### Maschineller Abbruch

Nach Entkernung, Sanierung und teilweiser Ertüchtigung erfolgte der maschinelle Abbruch. Besonders der Rückbau der abzubrechenden Gebäudeteile der Kalksand-

steinfabrik sowie um den Schornstein herum musste erschütterungsarm und z. T. händisch erfolgen.

Der Gebäuderückbau inkl. Tiefenenttrümmerung dauerte insgesamt neun Monate. Hierbei musste z. B. der Bunker teilweise mittels Frästechnik zurückgebaut werden, um die Erschütterungen auf ein Minimum zu begrenzen.

Über den oberirdischen Rückbau hinaus wurden ca.  $2.000 \text{ m}^3$  massive unterirdische Bausubstanzen entfernt. Insgesamt wurden ca.  $24.000 \text{ t}$  diverse Materialien von der Baustelle abgefahren und entsorgt.

#### Altlastensanierung

Auf dem gesamten Abbruchgelände befand sich ein Auffüllungshorizont von ca.  $2,0$  bis  $4,0 \text{ m}$  u. GOK aus Sanden und Schluffen. Teilweise wurden erhebliche Beimengungen aus Schlacken, Holz, Bauschutt und Metall angetroffen. Umwelttechnisch relevante Verunreinigungen ergaben sich durch Kontaminationen aus PAK, MKW, Schwer-

metallen und PCB. Im Zuge des Rückbaus wurden diverse unterirdische Tanks (bis zu  $30.000 \text{ l}$ ) ausgehoben, stillgelegt und entsorgt. Sämtliche bodengreifende Arbeiten wurden fachgutachterlich begleitet. Hierbei musste individuell festgelegt und mit den Behördenvertretern abgestimmt werden, welche Maßnahmen zur Altlastensanierung erforderlich sind.

Nach Beendigung der Abbrucharbeiten wurde das Grundstück an den Auftraggeber und durch diesen an die Investoren übergeben, um mit den Neubauarbeiten beginnen zu können.

Autoren:

Dr. Klaus Konertz

Thaissa Rubzow, M. Sc.

Umtec Prof. Biener | Sasse | Konertz

Partnerschaft Beratender Ingenieure und

Geologen mbB

Altlastensanierung auf dem Abbruchgelände



## Wand- bekleidungen im Tunnel

Welche Anforderungen sind zu beachten und mögliche Lösungen



Wandbekleidungen im Tunnel sind meist besonderen Anforderungen ausgesetzt: Resistenz gegen permanente Feuchtigkeit und Nässe, teilweise hochkorrosive Atmosphäre sowie extreme Druckunterschiede durch vorbeifahrende Fahrzeuge mit dynamischen Belastungen sollen kombiniert werden mit Brand- und Schallschutzanforderungen, einfacher Reinigung und Instandhaltung sowie wiederholter Demontierbarkeit bei gleichzeitig hohen optischen Anforderungen.

→ Einbauten in Straßen- und Bahntunneln, wie z. B. Wandbekleidungen oder Befestigungslösungen, sind oft Belastungen durch Korrosion und durch Druckschwankungen, die durch den Lastwechsel der passierenden Fahrzeuge (Winddruck und -sog) hervorgerufen werden, ausgesetzt. Um Funktionsbeeinträchtigungen zu verhindern, sind Lösungen gefragt, die widerstandsfähig gegen Korrosion und dynamische Lasten sind und darüber hinaus auch noch weitere Anforderungen erfüllen, die in Tunneln wichtig sind. Dazu zählen z. B. Brand- und Schallschutz, aber auch eine einfache Wartung bestehender Systeme.

### Problem Korrosion

Korrosion ist laut DIN EN ISO 8044 „die Reaktion eines metallischen Werkstoffs mit seiner Umgebung, die eine messbare Veränderung des Werkstoffs bewirkt (Korrosionserscheinung) und zur Beeinträchtigung der Funktion eines Bauteiles oder eines ganzen Systems führen kann.“

Besonders in Straßentunneln, aber auch in vielen Bahntunneln, herrscht teil- bzw. zeitweise eine hochkorrosive Atmosphäre vor. Eingebrachte Feuchtigkeit von Fahrzeugen, Kondensation und Undichtigkeiten im Tunnel sorgen zusammen mit Bremsabrieb, Abgasen und Tausalzen für eine unvorhersehbare Mischung korrosiver Ele-

mente. Diese belasten alle Einbauteile im Tunnel und führen, je nach Zusammensetzung und Einwirkdauer auf den Oberflächen im Tunnel, zu unterschiedlich starker Korrosion.

In Bahntunneln, z. B. auf unterirdischen Bahnhöfen, ist auch die Flüssigkeit, die Menschen ausscheiden, nicht unerheblich. So beträgt der Flüssigkeitsverlust über die Haut 500 ml pro 24 h, der beim Ausatmen etwa 400 ml pro 24 h. Darin ist nicht die Flüssigkeit eingeschlossen, die aus Leckagen kommt oder von Fahrzeugen eingetragen wird. Geht man z. B. von 320 Personen, die sich im Jahrdurchschnitt auf einem unterirdischen Berliner S-Bahnhof aufhalten, aus, wären das 300 l pro h, die an Flüssigkeit abgegeben werden.

Um der Korrosion entgegenzuwirken, ist deshalb bei Einbauten wie Wandbekleidungen auf Korrosionsbeständigkeit zu achten. Korrosionsbeständigkeit definiert die Eigenschaft eines Metalls, äußeren Einflüssen zu widerstehen und in Verbindung mit anderen Elementen inert zu bleiben.

Die Korrosionsbeständigkeit ist primär abhängig von den Legierungselementen, aber auch die Oberflächen- und Gefügestruktur haben beträchtliche Bedeutung für die Beständigkeit eines Metalls gegenüber äußeren Einflüssen. Sie wird über den Korrosionsbeständigkeitsfaktor angegeben.



Bild: © PolyVision

Der Korrosionsbeständigkeitsfaktor (engl. CRF) ergibt sich aus den Expositionsrisiken gegenüber Chloriden aus Salzwasser oder Streusalz (F1), gegenüber Schwefeldioxid (F2) und aus der Exposition gegenüber Abwaschen durch Regen sowie aus dem Reinigungskonzept (F3). Der CRF wird folgendermaßen berechnet

$$CRF = F1 + F2 + F3$$

Die DIN EN 1993-1-4:2015-10/Eurocode 3 beschreibt, wie der Korrosionsbeständigkeitsfaktor die fünf Korrosionsbeständigkeitsklassen (engl. CRC) bestimmt.

Korrosionsbeständigkeitsfaktor (CRF) <i>Corrosion Resistance Factor (CRF)</i>	Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) <i>Corrosion Resistance Class (CRC)</i>
CRF = 1	I
$0 \geq CRF > -7$	II
$-7 \geq CRF > -15$	III
$-15 \geq CRF \geq -20$	IV
$CRF < -20$	V

Bei einem Korrosionsbeständigkeitsfaktor  $< -20$  ist die Korrosionsbeständigkeitsklasse V gefordert.

## Korrosionsschutzanforderungen für Straßentunnel in Europa

Für den Gotthard- und Seelisbergtunnel in der Schweiz sowie den Mont-Blanc-Tunnel in Frankreich/Italien wurde beispielhaft der Korrosionsbeständigkeitsfaktor ermittelt, der wiederum Auswirkungen auf die zu wählende Korrosionsbeständigkeitsklasse hat.

### Korrosionsbeständigkeitsfaktor (CRF) – EC3

Tunnel	Relative humidity	Temperature range	Atmosphäre			
			SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	
Gotthard (Switzerland)	25 to 81%	3 to 27 °C	81 ppm	3 ppm	27 ppm	► CRF: -17
Mont Blanc (France – Italy)	41 to 95%	6 to 25 °C	95 ppm	6 ppm	25 ppm	► CRF: -22
Seelisberg (Switzerland)	7 to 72%	14 to 28 °C	72 ppm	14 ppm	28 ppm	► CRF: -17

Tabelle: © 2012 ISSF-International Stainless Steel Forum

### CRF = F1 + F2 + F3

► F1 das Risiko der Exposition gegenüber Chloriden aus Salzwasser oder Auftausalzen (Streusalz)

-10	Sehr hohes Expositionsrisiko	Straßentunnel, bei denen Auftausalz ausgebracht wird, oder wenn Fahrzeuge Auftausalze in den Tunnel einbringen könnten.
-----	------------------------------	---

► F2 das Risiko der Exposition gegenüber Schwefeldioxid

-5	Mittleres Expositionsrisiko	Mittelwert der Gaskonzentration 10 µg/m <sup>3</sup> bis 90 µg/m <sup>3</sup>
-10	Hohes Expositionsrisiko	Mittelwert der Gaskonzentration 90 µg/m <sup>3</sup> bis 250 µg/m <sup>3</sup>

Tabelle: DIN EN 1993-1-4:2015-10

► F3 das Reinigungskonzept oder die Exposition gegenüber Abwaschen durch Regen

-2	Spezifisches Reinigungskonzept
-7	Kein Abwaschen durch Regen oder keine spezifische Reinigung

Ermittlung des Korrosionsbeständigkeitsfaktors in den drei Tunneln

Aus den aktuellen Richtlinien ergibt sich die Anforderung an die Korrosionsbeständigkeit – Klasse IV für den Gotthard- und den Seelisberg-Tunnel, die vorliegenden Daten zum Mont-Blanc-Tunnel erfordern die Klasse V.

Korrosionsbeständigkeitsfaktor (CRF)	Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC)
CRF = 1	I
$0 \geq CRF > -7$	II
$-7 \geq CRF > -15$	III
$-15 \geq CRF \geq -20$	IV
$CRF < -20$	V

Tabelle: © DIN EN 1993-1-4:2015-10

Im Gotthard- und Seelisberg-Tunnel kommt Korrosionsbeständigkeitsklasse IV zum Tragen.

In Abhängigkeit von der geplanten Nutzungsdauer können auch Materialien aus abweichenden Korrosionsbeständigkeitsklassen gewählt werden. Die Verantwortung hierfür liegt in der Regel beim Bauherrn.



Bild: © Selhofer AG

### Dynamische Belastungen

Durch Tunnel fahrende Züge und Lkw belasten Einbauten mit regelmäßig wechselnden Lasten – was sich vor allem in Winddruck und -sog zeigt. Besonders Einzelzüge im Einbahnverkehr führen zu hohen resultierenden Kräften auf großflächige Einbauten, die ggfs. punktuell über geeignete Befestigungen abzutragen sind. Der hohe Nutzungsgrad stark frequentierter Verkehrsachsen führt hierbei zu dynamischen Belastungen aller Bauteile. Bei entsprechend niedrigerer Bemessungsgeschwindigkeit und/oder größerem Lichtraum im Tunnelquerschnitt fallen diese Druckspitzen entsprechend niedriger aus.

Neben den Lasten selbst spielt aber auch die Anzahl der Lastwechsel eine wesentliche Rolle. Unter Lastwechselreaktion versteht man die Änderung der Krafrichtung (Wechselast) oder der Intensität (Schwelllast) auf Einbauten. Diese ständig wiederkehrenden periodischen Einwirkungen können zum Ermüdungsversagen der Einbauten führen.

Die Unternehmensgruppe fischer hat bei einer angenommenen Nutzungsdauer von 50 Jahren die Lastwechsel für unterschiedliche Lastfrequenzen berechnet. Bei einer Lastfrequenz von drei Minuten finden 480 Lastwechsel pro Tag statt, was in 50 Jahren 8.760.000 Lastwechsel ergibt. Bei einer Lastfrequenz von einer Minute erhöht sich die Zahl der täglichen Lastwechsel auf 1.440. Hochgerechnet auf 50 Jahre wären das schon 26.280.000 Lastwechsel.

Allseits wirkende Drucklasten bei Solofahrt im Tunnel

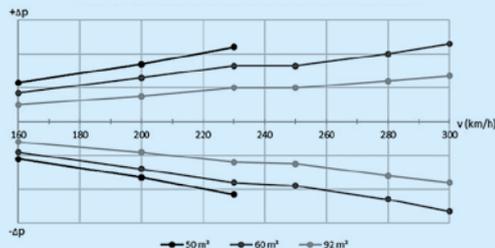
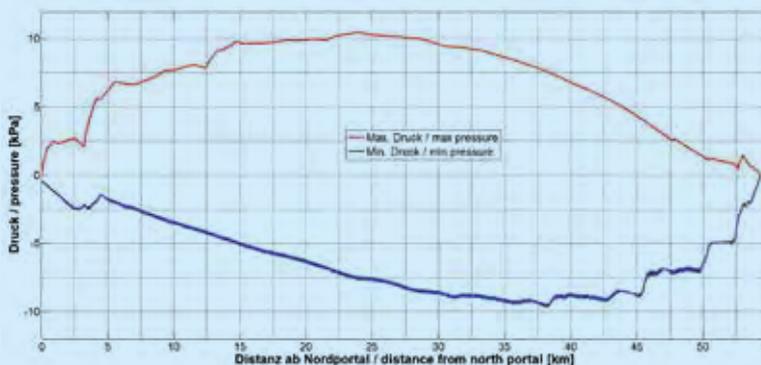
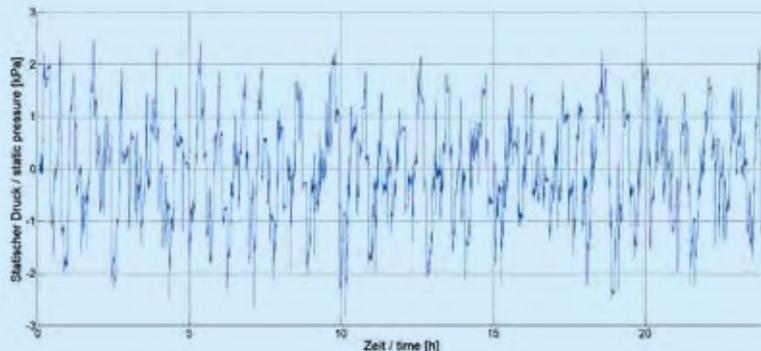


Bild: © DB Systemtechnik GmbH, Engineering Aerodynamik und Klimatechnik

Druckschwankungen im Tunnel Ost in der Tunnelmitte



Bilder: © BBT SE

Simulationen für den Brenner-Basistunnel, welche die Druck- und Soganforderungen an Einbauten im Tunnel verdeutlichen.

## Brandkurven, die allgemein im Tunnelbau Anwendung finden

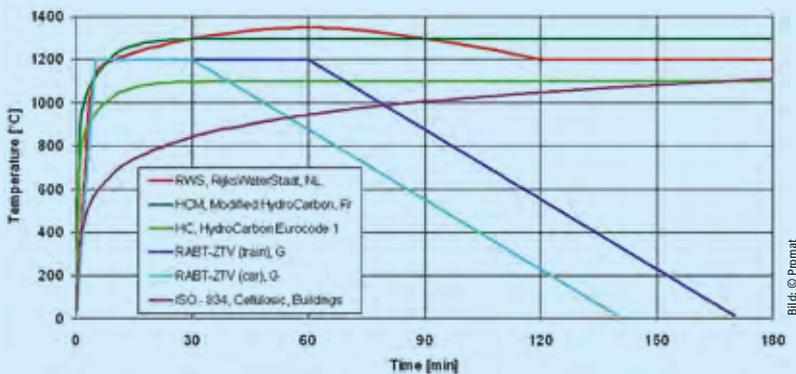


Bild: © Promat



Sanierung und Bauwerksunterhalt

## Brandschutzanforderungen

Nicht nur Korrosion und dynamische Belastungen spielen in Tunneln eine Rolle, sondern auch die Gefahr von Bränden und damit verbundene Brandschutzmaßnahmen. Ein Brand innerhalb eines Tunnels stellt enorme Anforderungen an die verbauten Materialien. Die Brandlast kann durch die nutzenden Verkehrsmittel sehr hoch sein. Durch die räumliche Enge können sehr hohe Temperaturen entstehen.

Um die Struktur des Bauwerks zu schützen und langfristige Nutzungsausfälle mit einem hohen volkswirtschaftlichen Schaden zu minimieren, werden besondere Betonrezepturen verwendet, PP-Fasern in den Beton gemischt, Brandschutzputze aufgetragen oder Brandschutzplatten auf der Oberfläche montiert. Neben Beschichtungen auf Beton oder Brandschutzplatten finden hier auch Paneele Anwendung, die besondere Oberflächeneigenschaften, wie hoher Reflexionsgrad, nachleuchtende Eigenschaften, Graffiti-schutz, oder architektonische Anforderungen erfüllen.

All diese Maßnahmen finden beim sogenannten Spalling (Abplatzen von Betondeckungen an der Oberfläche durch Dampfdruck im Beton) Anwendung. Gleichzeitig soll sichergestellt werden, dass die Temperatur in der Bewehrungsebene begrenzt wird, um ein temperaturbedingtes Versagen der tragenden Strukturen auszuschließen.

## Ästhetische und weitere funktionale Ansprüche

Zunehmend kommen zu den Anforderungen an den Korrosions-, Belastungs-, Brand- und Schallschutz auch optische und dekorative Anforderungen. So wird bei Bedarf die architektonische Gestaltung mit hohen Reflexionsgraden und Fluchtrichtungsangaben kombiniert.

Eine Kombination der angesprochenen Anforderungen, zusammen mit dem Wunsch vieler Betreiber, die Bekleidungen zu Revisionszwecken oder nach Beschädigungen mit minimalen Betriebsunterbrechungen und ohne Spezialgeräte zu demontieren und neu zu montieren, stellt eine weitere Herausforderung dar. Die Kombination der Anforderungen führt zu neuen Produkten oder Produktkombinationen.

Der Markt hat darauf reagiert. Mittlerweile sind verschiedene Lösungen verfügbar, sowohl mit als auch ohne Durchdringung der Paneele bzw. Bekleidungsplatten.

Autor:  
Harry Blaskowitz  
Koordinator internationale Bauprojekte  
Unternehmensgruppe fischer



Kopenhagen – Natursteinverkleidung auf Unterkonstruktion

Bilder: © fischer

## Fazit

Die Ausführungen zeigen sehr deutlich die große Bandbreite der Anforderungen an Verkleidungen im Tunnel. Die Kombination ästhetischer und funktionaler Anforderungen erfordert neue, innovative und zugleich langfristig wirtschaftliche Lösungen von der Oberfläche über die Schutzfunktion bis zur dauerhaften Verankerung.



PP-Fasern



Brandschutzplatten



Brandschutzspritzputz

Bilder: © TunnelTalk Nov. 2010/fischer

Möglichkeiten des Brandschutzes in Tunneln

# Veranstaltungen

INFO-VERANSTALTUNG

## Neubau von Brücken aus Beton

3. September, Leipzig  
10. September, Berlin  
17. September, Reinbek/Hamburg

- Das InformationsZentrum Beton GmbH stellt auf der Fachtagung Betontechnologien für den Brückenbau vor, gibt Hilfestellung bei der Planung und Ausführung von Übergangskonstruktionen und Lagern bei Brücken. Aus bemessungstechnischer Sicht wird aufgezeigt, welche Einflüsse auf das Tragwerk einwirken und welche maßgebend sind. Des Weiteren wird die Gewichtung der Planung auf die Wirtschaftlichkeit beim Neubau von Brücken von einem Brückenbauunternehmer kritisch erläutert. Es werden optimierte Lebenszykluskosten für Chlorid-exponierte Bauteile von Brückenbauwerken beschrieben und anhand von Praxisbeispielen dargestellt.

Weitere Informationen und Anmeldung: *Sonja Henze, Tel.: 030 308 77 78-30, berlin@beton.org*

SEMINAR

## Zertifizierter Bauabrechner m/w/d

ab 17. September, Köln

- Die BWI-Bau startet in Kooperation mit der Fakultät für Bauingenieurwesen und Umwelttechnik der Technischen Hochschule Köln wieder den Lehrgang „Zertifizierter Bauabrechner m/w/d“. Dieser vermittelt praxisorientiert die wichtigsten Aufgaben der Bauabrechnung, vornehmlich im Tief-, Kanal- und Straßenbau. Der Lehrgang bereitet die Teilnehmer auf die Anforderungen einer zeitnahen, vollständigen und prüfbar Bauabrechnung vor. Sie lernen, wie man die Bauabrechnung optimal gestaltet und die hierfür notwendige Mengenerfassung und Mengenermittlung zielorientiert umsetzen kann. Der Lehrgang beinhaltet fünf Module, die vom 17.09.2020 bis 24.04.2021 absolviert werden.

Mehr Informationen unter: *www.BWI-Bau.de*

INFO-VERANSTALTUNG

## DWA-Dialog berlin 2020 online:

### Digitale Tagung inkl. Mitgliederversammlung

28. September 2020

- Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) veranstaltet eine Liveübertragung mit informativen Fachvorträgen und hochkarätigen Referenten zu aktuellen Themen aus der Wasserwirtschaft.

- Vortragsblock: Europäische Wasserpolitik – Auswirkungen auf Deutschland
- Vortragsblock: Corona und was ein Virus für unsere Zukunft bedeutet

Die Veranstaltung wird über „GoToWebinar“ abgehalten und funktioniert ohne Installation. Weitere Informationen und Anmeldung: *Sabrina Prentzel, Tel.: 02242 872 -116, prentzel@dwa.de*

INFO-VERANSTALTUNG

## Baumaschinentechnik 2020

1./2. Oktober, Dresden

- Welche baubetrieblichen und technischen Rahmenbedingungen müssen geschaffen werden, um die „Digitale Baustelle“ Realität werden zu lassen? Welche aktuellen Forschungs- und Entwicklungsbestrebungen treiben die Automatisierung von Maschinen und Bauprozessen weiter voran? Welche Bauverfahren können von den neuen Möglichkeiten profitieren? Diesen und anderen Fragen wird im Rahmen der 8. Fachtagung Baumaschinentechnik – Automatisierung, Antriebssysteme und Bauverfahren in Dresden nachgegangen. Die Fachtagung wird in gewohnter Weise als Gemeinschaftsveranstaltung der Stiftungsprofessur für Baumaschinen der Technischen Universität Dresden zusammen mit dem VDMA Fachverband Baumaschinen und Baustoffanlagen und der Forschungsvereinigung Baumaschinen und Baustoffanlagen FVB am 1. und 2. Oktober 2020 in Dresden stattfinden.

Mehr Informationen unter: *https://tu-dresden.de/ing/maschinenwesen/imd/bm/fachtagung2020*

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

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

# Recht

## Bauunternehmer muss angelieferten Frischbeton prüfen!

**1. 1 Ein Vertrag über die Herstellung und Lieferung von Frischbeton ist ein Werklieferungsvertrag, auf den Kaufrecht Anwendung findet.**

**1. 2 Sind beide Vertragspartner Kaufleute, muss der Käufer den Beton bei Anlieferung untersuchen und etwaige Mängel unverzüglich rügen.**

**1. 3 Unverzüglich im Sinne von § 377 HGB kann eine Rüge auch noch nach Durchführung einer 28-Tage-Prüfung sein, wenn diese zur Untersuchung der Sache erforderlich ist.**

*OLG Köln, Urteil vom 02.09.2016 – 19 U 47/15; BGH, Beschluss vom 26.06.2019 – VII ZR 326/16 (Nichtzulassungsbeschwerde zurückgewiesen)*

### Sachverhalt

Ein Bauunternehmer, der einen stahlfaserbewehrten Industriefußboden erstellen sollte, beauftragte einen Betonhersteller mit der Herstellung und Lieferung von Beton. Vereinbart wurde die Festigkeitsklasse C30/37 bei einem Wasser-Zement-Wert von 0,5. Im Werk sowie im Fahrzeug wurde dem Beton zusätzliches Wasser zugegeben. Obwohl am Fahrzeug entnommene Proben bereits abweichende Werte zeigten, ließ der Bauunternehmer den Beton auftragen. Erst nach Fertigstellung und weiteren Probenentnahmen rügte er den Mangel. Durch die abweichende Beschaffenheit des Betons aufgrund der Wasserzugabe kam es zu starken Rissbildungen in den Böden. Die Kosten für deren Sanierung in Höhe von ca. 3,8 Mio. Euro verlangte der Bauunternehmer nun von dem Betonhersteller ersetzt. Der wiederum machte geltend, der Beton sei nicht mangelhaft gewesen. Wasser sei nur vereinzelt zugegeben worden. Der Bauunternehmer habe den Mangel auch zu spät gerügt. Ein Schadensersatzanspruch sei daher nach § 377 HGB ausgeschlossen. Das Landgericht gab dem Betonhersteller Recht und wies die Klage ab.

Hiergegen hatte der Bauunternehmer Berufung eingelegt und argumentierte,

§ 377 HGB sei auf Frischbeton bereits nicht anwendbar. Mängel seien erst nach einer Mindestaushärtungsdauer von 28 Tagen feststellbar. Da der Beton aber umgehend eingebracht werden müsse, wäre ein Schaden zu diesem Zeitpunkt bereits eingetreten. Des Weiteren seien dem Betonhersteller die vereinbarten Eigenschaften bekannt gewesen. Ihm müsse klar gewesen sein, dass der Bauunternehmer den Beton nach der unzulässigen Wasserzugabe nicht mehr nutzen konnte, er habe daher arglistig gehandelt.

### Entscheidung

Mit Erfolg! Verträge über die Lieferung von herzustellenden beweglichen Bau- oder Anlageteilen sind als Werklieferungsverträge einzuordnen. Dass Beton auf Baustellen umgehend gegossen und eingebaut werden muss, ändert nichts daran, dass eine bewegliche Sache bei Lieferung und somit ein Werklieferungsvertrag vorliegt.

Nach § 650 BGB findet auf diesen Kaufrecht Anwendung. Handelt es sich bei beiden Parteien um Kaufleute, ist auch die Rügeobliegenheit nach § 377 HGB zu beachten. Daher ist nach Auffassung des Gerichts § 377 HGB auf Frischbeton anwendbar.

Denn auch bei Frischbeton ist die unverzügliche Untersuchung durch Probenentnahme möglich und insofern geboten. Dabei gewährt die Rügeobliegenheit nach § 377 HGB dem Käufer jedoch auch die zur Untersuchung notwendige Zeit. Deshalb kann auch eine Rüge nach einer Mindestaushärtungsdauer von 28 Tagen noch unverzüglich sein. Auch wenn Untersuchungen, die länger als eine Woche benötigen, die Abwicklung verzögerten, müsse der Mangel nach Entdeckung noch unverzüglich angezeigt werden. Im vorliegenden Fall ist eine solche Rüge durch den Bauunternehmer trotz Anfangsverdachts allerdings nicht erfolgt. Letztlich konnte sich der Betonhersteller dennoch nicht auf die verspätete Mängelrüge des Bauunternehmers berufen, da das Gericht davon ausging, dass er den Mangel und insbesondere die Wasserzugabe dem Bauunternehmer arglistig verschwiegen habe.

### Praxishinweis

Die Rügeobliegenheit in § 377 HGB dient dem Interesse des Handelsverkehrs an einer raschen Abwicklung von Beanstandungen. Unter Kaufleuten müssen Waren daher nach Lieferung unverzüglich untersucht und Mängel unverzüglich gerügt werden. Dabei muss zugunsten des Käufers jedoch der für die Untersuchung erforderliche Zeitraum einbezogen werden, je nach Erforderlichkeit mitunter länger als eine Woche. Zeigen sich Mängel, sind diese jedoch unverzüglich, mithin ohne schuldhaftes Zögern, dem Vertragspartner anzuzeigen. Wenn sich Anzeichen eines Mangels aufdrängen, sollte der Mangel schon auf den bloßen Verdacht hin sofort gerügt werden.

*Rechtsanwalt Frederic Jürgens  
MELCHERS Rechtsanwälte*

## Baugrubeneinsturz auf einem Technologie- und Prüfzentrum mit Teststrecke

Strafverfahren gegen den Baggerfahrer wegen *pflichtwidrigen* Tuns und gegen den Bauleiter wegen *pflichtwidrigen* Unterlassens von Schutzmaßnahmen

### Sachverhalt

Im Dezember 2014 stürzte auf der Baustelle für ein Technologie- und Prüfzentrum mit Teststrecke eine Baugrube ein<sup>1</sup> – ein Arbeiter verstarb und einer konnte nur schwer verletzt geborgen werden. Die Staatsanwaltschaft Rottweil verfolgte den Baggerfahrer und den Bauleiter wegen fahrlässiger Tötung und Körperverletzung.

Der Baggerfahrer hob zur Verlegung von Abwasserrohren einen über 20 m langen und 4,5 m tiefen Graben aus. Die eingesetzten Entwässerungsröhre waren aber länger als die eingesetzte Verbauung, „so dass sich die jeweiligen Muffenanschlussstücke außerhalb der Verbauung befanden“. Als das westliche Rohrende einstürzte, wurde ein Mitarbeiter „vollständig vergraben und gegen das Rohr gedrückt, was sehr schmerzhaft war“.

Der Baggerfahrer und zwei weitere Helfer konnten Kopf und Schulterbereich freilegen. Als weitere Befreiungsbemühungen scheiterten, wollte ein Helfer am „Ostende des Grabens die Muffe durchtrennen, um so das Rohrteil, auf dem der Arbeiter eingeklemmt war, zu lösen“. Auch dort stürzte der Graben jetzt ein – und dieser Helfer wurde vollständig begraben und verstarb. Der zuerst verschüttende Mitarbeiter konnte nach 5 Stunden schwer verletzt geborgen werden.

### Strafbefehle

In den Strafbefehlen gegen den Baggerfahrer und den Bauleiter begründete das Amtsgericht Tuttlingen die Strafbarkeit mit einem (allerdings nicht näher dargelegten) Verstoß gegen eine (nicht zwingende) technische Norm<sup>2</sup>, obwohl es (unmittelbar einschlägige) Rechtsvorschriften gegeben hätte – die Betriebssicherheitsverordnung<sup>3</sup> und § 28 der DGUV Vorschrift 38 (Bauar-

beiten) über die „Sicherung gegen Abrutschen von Massen“.

#### Pflichtwidrigkeit wegen DIN-Norm-Verstoßes

„Der Unfall ist darauf zurückzuführen, dass die von den Geschädigten betretenen und umgestürzten Böschungen an den jeweiligen Grabenenden deutlich zu steil als nach den Regeln der Technik (DIN 4124<sup>4</sup>) zulässig waren. Damit wurden die Böschungen mit nicht ausreichender Sicherheit angelegt. Die Böschungen hätten entweder deutlich flacher angelegt oder es hätte ein Verbau genutzt werden müssen.“

#### Verantwortung und Schuld des Baggerfahrers

Die Strafe für den Baggerfahrer begründete das Gericht nur mit einem Satz: „Als verantwortlicher Baggerfahrer hatten Sie infolge pflichtwidriger Sorglosigkeit den erkennbar ungesicherten Graben erstellt und somit den Unfall mit zu verantworten.“

Es geht um **Verantwortung für sicherheitswidriges Tun**. Im späteren Urteil konnte das Gericht indes keine Sorgfaltspflichtverletzung mehr feststellen (siehe unten).

#### Verantwortung und Schuld des Bauleiters

Die Begründung der Strafe für den Bauleiter ist nicht wesentlich ausführlicher: „Als verantwortlicher Bauleiter hatten Sie infolge pflichtwidriger Sorglosigkeit den erkennbar gefährlich ungesicherten Graben morgens gesehen und registriert, dass die hier geplanten Verbauelemente ein Arbeiten innerhalb des Grabens im durch Verbauelemente geschützten Bereich nicht ermöglichen und damit die Arbeiter zwangsläufig den Gefahrenbereich betreten würden. Dennoch ließen Sie die Arbeiter gewähren, schritten nicht ein und haben somit den Unfall mit zu verantworten.“

Beim Bauleiter geht es um die Verantwortung für das **Unterlassen von Schutzmaßnahmen** – das Nicht-Einschreiten in zu gefährlichen Situationen bzw. bei zu gefährlichen Zuständen – hier das Nicht-Einschreiten bei unsicherer Baugrube.

Fahrlässig und strafbar ist das aber nur, wenn dieser Zustand erkannt wurde oder zumindest – bei „gehöriger Anstrengung“ – erkennbar war. Hier behauptete das Gericht nur eine „Sorglosigkeit“ des Bauleiters sowie einen „erkennbar gefährlich ungesicherten Graben“ und dass der Bauleiter dies „gesehen und registriert“ habe.

### Urteil

Beide Bestraften erhoben Einspruch. Im Urteil vom 21.11.2016 sprach das Amtsgericht Tuttlingen den Baggerfahrer frei, hielt aber die Verurteilung des Bauleiters aufrecht.

#### Freispruch des Baggerfahrers

Das Gericht „kam zu der Überzeugung, dass dem Angeklagten keine Verantwortung im rechtlichen Sinne trifft“:

„Als zuständiger Baggerfahrer war er hauptsächlich für die Erstellung und Zuschüttung des Grabens verantwortlich“ – und „diesbezüglich konnte kein Sorgfaltspflichtverstoß festgestellt werden. Er hat den Graben entsprechend der DIN 4124-Vorgabe in Bezug auf den Einsatz von Verbauelementen senkrecht erstellt. Eine Verpflichtung des Angeklagten gegenüber anderen Arbeitern zur Herstellung einer DIN-gerechten Sicherung oder zur Beseitigung der unzureichenden Sicherung des Grabens war zu dem Zeitpunkt nicht gegeben.“

Diese Begründung verwundert etwas in dieser Kürze, denn jeder Arbeiter muss alle seine Aufgaben sichergerecht erledigen.<sup>5</sup> Das bestätigt auch § 15 Abs. 1 Satz 2 ArbSchG: Beschäftigte haben „auch für die Sicherheit und Gesundheit der Personen zu sorgen, die von ihren Handlungen oder Unterlassungen bei der Arbeit betroffen sind“. Es besteht auch eine Pflicht zur „Fremdvorsorge“<sup>6</sup>. Jeder Mitarbeiter hat aber für seine Aufgabe „Entscheidungsbefugnis“ und damit „Sacheinwirkungsbefugnis“<sup>7</sup> – und damit eine Sicherheits-

1 Siehe den Zeitungsartikel „Daimler-Testgelände Immendingen: Unfall kostet Bauarbeiter das Leben“ vom 18.12.2014, nur online.

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

3 Dazu *Wilrich*, Praxisleitfaden BetrSichV, 2. Aufl., 2020.

4 DIN 4124:2012-01 Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten.

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

6 DGUV Regel 100-001 Nr. 3.1.1.

7 *Vahs/Schäfer-Kunz*, Einführung in die BWL, 5. Aufl., 2007, 8.5.2.1.1.1, S. 318.

pflicht: „Jeder Arbeitsauftrag bedeutet automatisch Handlungsverantwortung“<sup>8</sup>.

Im (unten zusammengefassten) Urteil zum Bauleiter berücksichtigt das Gericht auch strafmildernd die „Mitverantwortung des verstorbenen Helfers, der als geschulter und erfahrener Mitarbeiter die Kenntnis über die DIN-Widrigkeit und somit über die erhebliche Gefährlichkeit der Baustelle hatte“. Beim Baggerfahrer berücksichtigt das Gericht diese (Mit-)Verantwortung plötzlich nicht mehr.

Mit dieser Kritik ist noch lange nicht gesagt, dass der Baggerfahrer verurteilt werden muss. Aber der Freispruch ist mit der hier gegebenen Begründung nicht konsequent und nachvollziehbar.

### Verurteilung des Bauleiters

An der Strafe für den Bauleiter hielt das Gericht auch nach der mündlichen Verhandlung fest, ergänzte die Begründung aber nur noch zur „Strafzumessung“, also zur Höhe der Strafe.

Zugunsten des Angeklagten wertete das Gericht,

- dass er „strafrechtlich nicht einschlägig in Erscheinung getreten ist“,
- dass ihm „der furchtbare Ausgang des Vorfalls erheblich leid tut“ und
- dass „er nicht alleine verantwortlich ist“: Es „muss auch zumindest die Mitverantwortung des verstorbenen Helfers berücksichtigt werden, welcher als geschulter und erfahrener Mitarbeiter oder gar Vorarbeiter die Kenntnis über die DIN-Widrigkeit und somit über die erhebliche Gefährlichkeit der Baustelle hatte“.

Ohne Belastendes zu nennen, folgt ein Satz, wie er in Tausenden Strafurteilen steht: „Unter Abwägung aller für und gegen den Angeklagten sprechenden Gesichtspunkte hält das Gericht die Verhängung einer Geldstrafe für tat- und schuldangemessen“ – hier in Höhe von 90 Tagessätzen, deren Höhe dann einkommensabhängig festgesetzt wird. Im Tatbestand des Urteils steht aber noch: „Nach eigenen Angaben befindet sich der Angeklagte in der Privatinsolvenz seit dem Jahr 2010“.

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

<sup>8</sup> Hartmut Laufer, Grundlagen erfolgreicher Mitarbeiterführung, 11. Aufl., 2011, S. 105.

## Wie wird die Entschädigung nach § 642 BGB berechnet?

Die angemessene Entschädigung orientiert sich im Ausgangspunkt an den auf die unproduktiv bereitgehaltenen Produktionsmittel entfallenden Vergütungsanteilen einschließlich der Anteile für allgemeine Geschäftskosten sowie für Wagnis und Gewinn.

BGH, Urteil vom 30.01.2020 – VII ZR 33/19.

### Sachverhalt

Der Bauunternehmer gab ein Angebot für Trockenbauarbeiten für insgesamt drei Baustellen ab. Die Bindefrist wurde jeweils verlängert. Vor Ausführungsbeginn teilte der Auftraggeber für zwei der drei Baustellen neue Termine für den Ausführungsbeginn mit. Der Bauunternehmer nahm seine Leistungen widerspruchslos auf.

Für den Zeitraum des Baustellenstillstands verlangt der Bauunternehmer vom Auftraggeber – wie bei einer freien Kündigung – die anteilige Vergütung und bringt hiervon ersparte Material- und Gerätekosten sowie anderweitigen Erwerb in Abzug.

Das Kammergericht Berlin weist den Anspruch des Bauunternehmers ab. Dem Bauunternehmer sei infolge der Verzögerung kein Schaden entstanden. Ohne Schaden bestehe kein Anspruch auf Entschädigung. Zudem habe der Bauunternehmer nicht nachgewiesen, dass er seine Produktionsmittel nur für den Auftraggeber vorgehalten hätte.

Der Bauunternehmer legt hiergegen Revision beim Bundesgerichtshof ein.

### Entscheidung

Mit teilweisem Erfolg! Soweit der Auftraggeber dem Bauunternehmer für zwei der drei Baustellen einen neuen Termin für den Ausführungsbeginn mitgeteilt habe, scheide der Entschädigungsanspruch des Bauunternehmers aus. Der Bauunternehmer habe den neuen Terminen nicht widersprochen und somit durch die Aufnahme der Arbeiten das Angebot des Auftraggebers auf Anpassung der Bauzeit schlüssig angenommen. Für die dritte Baustelle stünde dem Bauunternehmer allerdings eine Entschädigung nach § 642 BGB zu. Es sei nicht erforderlich, dass dem Bauunternehmer ein Schaden entstanden sei. Der verschuldensunabhängige Entschädigungsanspruch setze nur voraus, dass der Auftraggeber durch das Unterlassen einer Handlung, die bei Herstellung des Werks erforderlich sei, in Verzug gerate. Dies sei hier geschehen,

weil der Auftraggeber dem Bauunternehmer nicht rechtzeitig ein baureifes Grundstück zur Verfügung gestellt habe.

Die Höhe des Entschädigungsanspruchs berechne sich allerdings nicht wie nach einer freien Kündigung. Im Unterschied zur Kündigung behalte der Bauunternehmer seinen vollen Vergütungsanspruch. Dem Bauunternehmer würde deshalb über die Dauer des Annahmeverzugs nicht die volle Vergütung abzüglich ersparter Material- und Gerätekosten sowie anderweitigen Erwerbs zustehen. Der Entschädigungsanspruch bemesse sich auch nicht an den tatsächlichen Vorhaltekosten. Maßgeblich sei die vereinbarte Vergütung. Der Bauunternehmer müsse darlegen, welcher Teil der vereinbarten Gesamtvergütung einschließlich AGK, Wagnis und Gewinn auf die während des Annahmeverzugs unproduktiv bereitgehaltenen Produktionsmittel entfalle.

Ferner müsse der Bauunternehmer darlegen, dass er seine Produktionsmittel während dieser Zeit nicht anderweitig eingesetzt hat oder einsetzen konnte. Ohne Bedeutung sei dabei, ob die anderweitige Einsatzmöglichkeit auf einem „echten Füllauftrag“ beruhe, also nur wegen des Annahmeverzugs angenommen und ausgeführt werden konnte.

### Praxishinweis

Das Urteil zeigt noch einmal deutlich, wie schnell durch die widerspruchslose Ausführung von Leistungen Verträge schlüssig geändert werden können. Sofern man mit den neuen Vorgaben/Vorschlägen des Vertragspartners nicht einverstanden ist, muss man diesen ausdrücklich und nachweisbar widersprechen, will man eine Vertragsänderung vermeiden. Bei der Ermittlung der Entschädigungshöhe kann eine Schätzung vorgenommen werden. Maßgeblich hierfür ist die Darlegung der Dauer der unproduktiven Vorhaltung von Produktionsmitteln durch den Unternehmer.

Rechtsanwalt Frederic Jürgens  
MELCHERS Rechtsanwälte

# Medien aktuell

## Schlüsselfertigbau Grundlagen – Normen – Baustoffe – Ausführung

William Brenk, M. Sc., Sedat Dökmetas,  
M. Eng., Ibrahim Ercan, M. Eng.,  
Oliver Koch, M. Sc.

2019, 552 Seiten, flexibler Einband

ISBN: 978-3-446-45851-2, 39,99 €

E-Book: 978-3-446-46085-0, 31,99 €

Carl Hanser Verlag, München

Der Begriff „Schlüsselfertigbau“ beschreibt die vollständige Errichtung eines Bauwerks, das sich bei der Übergabe an den Bauherren bereits in einem betriebsbereiten Zustand befindet. Schlüsselfertiges Bauen umfasst beispielsweise den Roh-, Hoch- und Trockenbau. Das Buch vermittelt ein fundiertes Grundlagenwissen und elementare Konstruktionsregeln zu ausgewählten Bereichen des Schlüsselfertigbaus. Praktiker hilft es, die Abwicklung von Schlüsselfertigbaustellen erfolgreich zu bewältigen. Zur Vermeidung von Bauschäden sowie für die erfolgreiche Planung und Errichtung sind Kenntnisse über die Eigenschaften der verwendeten Baustoffe elementar, die ebenfalls Bestandteil dieses Buchs sind.

## Basiswissen Bauphysik

Dr.-Ing. Thomas Duzia,

Dipl.-Ing. (FH) Norbert Bogusch

2020, 236 Seiten, 199 Abbildungen,

46 Formeln und 66 Tabellen, Softcover

ISBN 978-3-7388-0419-5, 52,00 €

E-Book: 978-3-7388-0420-1, 52,00 €

Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart

Mit diesem Grundlagenwerk erhalten Architekten, Planer, aber auch Studierende einen schnellen Überblick über Wärmelehre, geltende Normen und Regelwerke, energiesparendes Bauen und zukünftige Anforderungen an den Wärmeschutz. Planer und Entscheidungsträger erhalten Ori-

entierung innerhalb der mannigfaltigen Normen und Regelwerke sowie Hintergrundwissen, um bauphysikalische Probleme des Planungsalltags leicht nachvollziehen und lösen zu können, damit Bauschäden vermieden werden.

Das Werk geht zusätzlich auf das Zusammenspiel der unterschiedlichen normativen Vorgaben ein und nimmt auf die Neufassung der DIN 4108-3 zum Feuchteschutz Bezug. Auch ergänzt es die Themenbereiche Energieeinsparverordnung und luftdichtes Bauen um die normativen und bauphysikalischen Hintergründe. Zudem sind die bauphysikalischen Prozesse bildhaft beschrieben, die zu Bauschäden führen.

## Bodenhydrologische Kartierung und Modellierung

### Merkblatt DWA-M 922

Herausgeber und Vertrieb:

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

Hennef

2020, 194 Seiten, DIN A4, Broschur

ISBN 978-3-88721-912-3, 140,50 €

E-Book: 978-3-88721-913-0, 140,50 €

Bodenhydrologische Karten stellen die hydrologischen Prozesse in einem Einzugsgebiet dar und erlauben damit neben einer Abschätzung der Gesamtreaktion des Einzugsgebiets auch Aussagen zur Reaktion von Teilflächen und zu den Anteilen der unterschiedlichen Abflussbildungsprozesse (Oberflächenabfluss, Zwischenabfluss, Tiefensickerung). Dadurch lassen sich aus der Kartierung zum Beispiel direkt Bereiche identifizieren, die bedeutend zur Hochwasserentstehung eines Einzugsgebiets beitragen. Darüber hinaus ist es möglich, Szenarien der Veränderung von Landnutzung und Niederschlag zu erstellen und zu evaluieren und die Möglichkeit eines verbesserten Wasserrückhalts zu überprüfen. Einerseits wird aufgezeigt, wie die boden-

hydrologischen Eigenschaften im Gelände für einen Standort erhoben und interpretiert werden können. Andererseits wird beschrieben, wie anhand flächenhaft verfügbarer Daten unter Anwendung räumlicher bodenhydrologischer Modelle flächenhafte Abschätzungen der Abflussbildungscharakteristika abgeleitet werden können.

## Begrenzung der Rissbildung im Stahlbeton- und Spann- betonbau

Herausgeber: Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein e. V., Berlin

2019, 125 Seiten, DIN A4, Broschur,  
117,70 €

Download im PDF-Format erhältlich bei  
[www.beuth.de](http://www.beuth.de) oder

[www.baufachinformation.de/dbv](http://www.baufachinformation.de/dbv)

Der Deutsche Beton- und Bautechnik-Verein e. V. (DBV) hat mit dem neuen DBV-Heft 38 „Begrenzung der Rissbildung im Stahlbeton- und Spannbetonbau – Hintergründe und Erläuterungen zum DBV-Merkblatt“ seine Hefreihe erweitert.

Während das Merkblatt die technischen und physikalischen Grundlagen der Rissbildung in Betonbauwerken auch für den Bauherren und den Ausschreibenden soweit verständlich machen soll, um Missverständnisse bei der Formulierung der Bauaufgabe zu vermeiden, stellt dieses ergänzende DBV-Heft 38 vertiefend einige Hintergründe zur Thematik der Rissbeherrschung dar. Es enthält daher weitere Hinweise, Empfehlungen und Beispiele über die des Merkblatts hinaus. Tragwerksplaner in bauausführenden Unternehmen und Ingenieurbüros erhalten mit dieser Neuerscheinung wertvolle Beispielrechnungen für die tägliche Praxis. Ergänzend liefert das DBV-Heft 38 viel erfahrungsbasiertes und wissenschaftliches Hintergrundwissen für das Verständnis der Risskonzepte.

## Flucht- und Rettungspläne Anforderungen, Aufstellungen und praktische Umsetzung

Martin Roszak und Constantin Schmitz  
2020, 117 Seiten mit 116 farbigen  
Abbildungen und 26 Tabellen,  
Format 17 × 24 cm, kartoniert  
ISBN 978-3-86235-392-7, 39,00 €  
E-Book: 978-3-86235-393-4, 39,00 €  
RM Rudolf Müller GmbH & Co. KG.  
Verlagsges., Köln

Die Neuerscheinung „Flucht- und Rettungspläne“ erläutert Anforderungen und die wichtigsten Grundlagen, die Brandschutzplaner, Betreiber, Architekten und Ingenieure für die Aufstellung und Umsetzung von Flucht- und Rettungsplänen benötigen.

Das Fachbuch widmet sich zunächst den zahlreichen Anforderungen aus Normen, Richtlinien und der Arbeitsstättenverordnung. Darüber hinaus liefern die Autoren ausführliche Informationen zu Gestaltung, Inhalten, Ausführung, Symbolik, Umsetzung und Aktualisierung von Flucht- und Rettungsplänen sowie zur Konzeption von Rettungswegen. Hierbei werden auch die Besonderheiten dynamischer Fluchtwegesteuerungen erläutert. Zahlreiche Praxisbeispiele für Sonderbauten sowie eine Checkliste und eine Schritt-für-Schritt-Anleitung helfen bei der Planung und Erstellung der Pläne.

## Gebäudeschadstoffe und Innenraumluft Band 10

Schwerpunktthemen: neue TRGS 519,  
Asbest, Radon, VOC und Schimmel

### Schriftenreihe zum Schutz von Gesundheit und Umwelt bei baulichen Anlagen

Herausgeber: Hans-Dieter Bossemeyer,  
Dr. Frank Kuebart, Nicole Richardson,  
Dr. Jutta Witten und Dr. Gerd Zwiener  
2020, 53 Seiten, DIN A4, kartoniert  
ISBN 978-3-481-04056-7, 55,00 €  
Bezieher der Schriftenreihe im  
Aktualisierungsservice, 45,00 €  
RM Rudolf Müller GmbH & Co. KG.  
Verlagsges., Köln

Die Schrift informiert umfassend über die Erkennung, Bewertung, Beseitigung und Vermeidung von Schadstoffen in Bauteilen und in der Raumluft. Die Schriftenreihe zum Schutz von Gesundheit und Umwelt bei baulichen Anlagen erscheint dreimal

jährlich und wendet sich vor allem an Sachverständige, Planer, ausführende Bauunternehmen, Bauämter, Juristen und Bauherren. Band 10 der Schriftenreihe thematisiert aktuell die Neuerungen der TRGS 519 „Asbest: Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten“, die vor allem die asbesthaltigen bauchemischen Produkte mit Bestand betreffen. Die hygienische Bewertung der Innenraumluftqualität hängt entscheidend von den in der Raumluft enthaltenen flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) ab. Die Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute e. V. (AGÖF) hat hierzu eine VOC-Datenbank zur Verfügung gestellt, der für die gutachterliche Praxis erforderliche Beurteilungswerte entnommen werden können. Band 10 beschreibt in einem Beitrag den Aufbau der Datenbank und vermittelt Erkenntnisse aus den gewonnenen Daten. Feuchte- und Schimmelschäden werden häufig von unterschiedlichen Seiten als relevantes Innenraum-Schadstoffproblem eingeschätzt. Ein abschließender Beitrag der Schriftenreihe führt objektive und subjektive Gründe dafür an und gleicht diese mit Kernaussagen relevanter Studien ab.

## Risikofaktor Mensch? Zuverlässiges Handeln gestalten

Herausgeber: Verein Deutscher  
Ingenieure e. V. (VDI), Düsseldorf  
Prof. Dr. habil. Oliver Sträter  
2019, 432 Seiten, DIN A5, broschiert  
ISBN 978-3-410-29548-8, 89,00 €  
E-Book: 978-3-410-29549-5, 89,00 €  
Kombi 115,70 €  
Beuth Verlag, Berlin

Mit der zunehmenden Bedeutung von digitalen Arbeits- und Hilfsmitteln in der beruflichen Praxis hat eine wichtige Entwicklung begonnen, die Arbeitsprozesse, aber auch ganze Lebenswelten verändert. Stärkere Vernetzung und die Offenheit von Systemen ermöglichen andere Arbeitsweisen nicht nur, sondern erfordern sie auch. Das Zusammenspiel von Mensch und Maschine bestimmt den Grad der Zuverlässigkeit eines Systems. Der VDI-Praxis-Band „Risikofaktor Mensch?“ betrachtet dieses Zusammenspiel und analysiert potenzielle Fehlerquellen. Er macht Vorschläge zu konkreten und allgemeinen Lösungen und Herangehensweisen. Das Buch vermittelt ein tieferes Verständnis der Zusammenhänge von Mensch und Technik in Bezug auf Sicherheitsfragen. In fünf ausführlichen

Kapiteln widmet es sich verschiedenen Aspekten des Themas – und das in einem ebenso lehrreichen wie unterhaltsamen Ton. Industrielle Arbeitsgestaltung, Arbeitssicherheit und Qualitätsmanagement – wer sich mit diesen Fragen befasst, kommt nicht umhin, sich mit der Interaktion von Mensch und Maschine zu befassen. Mit dem vorliegenden Buch soll ein Standardwerk zum Thema geschaffen werden.

## Praxis-Handbuch SiGeKo Fachgerechte Koordination gemäß Baustellenverordnung

Herausgeber: Verband der Sicherheits-  
und Gesundheitsschutzkoordinatoren  
Deutschlands e. V.

Thomas Dudek, F. Josef Follmann,  
Dr. Friedhelm Kring, Guido Meyer  
2020, 315 Seiten mit 48 farbigen  
Abbildungen und 15 Tabellen, Format  
16,8 × 24,0 cm, gebunden  
ISBN 978-3-481-03942-4, 69,00 €  
E-Book: 978-3-481-04025-3, 69,00 €  
RM Rudolf Müller GmbH & Co. KG.  
Verlagsges., Köln

Das „Praxis-Handbuch SiGeKo“ vermittelt detailliert die Grundlagen der Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination und unterstützt die Verantwortlichen mit zahlreichen Beispielen, Praxistipps und Arbeitshilfen bei der Koordination in der Planungs- und Ausführungsphase.

Der Praxis-Ratgeber gibt einen Überblick über die rechtlichen und organisatorischen Grundlagen, informiert über die Honorarermittlung und Haftungsfragen. Ausführliche praxisnahe Darstellungen der Sicherheits- und Gesundheitsschutzorganisation in der Planungs- und Ausführungsphase sowie viele Beispiele, Arbeitshilfen und Tipps helfen bei der fachlich korrekten und sicheren Wahrnehmung aller SiGeKo-Aufgaben. Auch Bauherren und Bauunternehmer erfahren hier, welche Aufgaben die von ihnen beauftragten Koordinatoren oder auch sie selbst bei einem Bauvorhaben ausüben haben.

Die im Buch enthaltenen Arbeitshilfen stehen dem Leser online unter [www.bauleiterplattform.de/download-sigeko](http://www.bauleiterplattform.de/download-sigeko) als Download zu Verfügung.

# Zertifizierungen

## Fachbereich Bauwesen

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

### Im Bereich Euro Test

sind folgende Maschinen  
geprüft und zertifiziert worden:



Bild: © Kramer-Werke GmbH

Kramer, Radlader Typ 349



Bild: © Nordmeyer SMAG

Nordmeyer, Kombinationsbohr-  
gerät DSB 1/4



Bild: © Terex Deutschland GmbH

Terex GmbH, Schnellwechsel-  
einrichtung FQC 340/350

### Erdbaumaschinen

Kramer-Werke GmbH,  
D-88630 Pfullendorf

#### Radlader

Typ 349, Varianten 349-03, 349-04,  
349-05

#### Teleskopradlader

Typ 355, Variante 355-03  
Typ 355, Variante R90-03

Liebherr-Hydraulikbagger GmbH,  
D-88457 Kirchdorf

#### Hydraulikbagger

A 922 Rail

Takeuchi France SAS,  
F-95310 Saint-Quen-l'Aumône

#### Dumper

TCR 50-2

#### Hydraulikbagger

TB 370

Terex Deutschland GmbH,  
D-76669 Bad Schönborn

#### Schnellwechseleinrichtung

FQC 340/350

Wölfle Industrie- u. Fahrzeugteile,  
D-88416 Ochsenhausen

#### Atemschutzanlage

SBL30

### Spezialtiefbau

Nordmeyer SMAG,  
D-31226 Peine

#### Kombinationsbohrgerät

DSB 1/4

Uhrig Straßen-Tiefbau GmbH,  
D-78187 Geisingen

#### Anbauverdichter mit

#### Spundwandklemme

Anbauverdichter mit  
Spundwandklemme

### Straßenbaumaschinen

Joseph Vögele AG,  
D-67067 Ludwigshafen

#### Straßenfertiger

SUPER 3000-3, Baureihe 1074

Wacker Neuson Linz GmbH,  
A-4063 Hörsching

#### Hydraulikbagger

E 16-01

E 16-02

#### Wirtgen GmbH,

D-53578 Windhagen

#### Straßenfräse

W 100 R (Typ 1510)

W 250 Fi (Typ 1322)

W 220 FI (Typ 1122)

## Im Bereich DGUV QM

sind folgende Maschinen/Geräte  
geprüft und zertifiziert worden:



## Im Bereich EG-Baumusterprüfung

Folgende Maschinen bzw. Sicherheitsbauteile sind von der Prüf- und Zertifizierungsstelle gemäß Anhang IX der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG geprüft und zertifiziert worden:

### Erdbaumaschinen

Kässbohrer Geländefahrzeug AG,  
D-88471 Laupheim

#### Sicherheitsbauteil ROPS

Kabine, Bauteil Nr.: 3-505162,  
für Kässbohrer Geräteträger/  
Geländefahrzeuge PowerBully 8T,  
PowerBully 18 T

#### Sicherheitsbauteil FOPS, Kat I

Kabine, Bauteil-Nr.: 3-505160  
für Kässbohrer Geräteträger/  
Geländefahrzeuge PowerBully 8T,  
PowerBully 18T

Kramer-Werke GmbH,  
D-88630 Pfullendorf

#### Sicherheitsbauteil ROPS

Kabine/Canopy, Bauteil-Nr.:  
1000415976 für Kramer Radlader  
Typen 358-00, 358-01

#### Sicherheitsbauteil FOPS

Kabine/Canopy, Bauteil-Nr.:  
1000415976 für Kramer Radlader Typen  
358-00, 358-01

Liebherr-Werk Bischofshofen GmbH,  
A-5500 Bischofshofen

#### Sicherheitsbauteil FOPS, Kat II

Kabine, Bauteil-Nr.: 93030801-002,  
für Liebherr Radlader: L507, L509, L514,  
L518, John Deere Radlader: 244L, 324L,  
344L, Claas Radlader: K51, K53, K54

## Qualitätsmanagement

Yanmar Compact Germany GmbH,  
D-74564 Crailsheim

### Qualitätsmanagement

Anhang VIII der Richtlinie 2000/14/EG  
Hydraulik- und Seilbagger < 500 kW (20),  
Lader < 500 kW (21)

#### Sicherheitsbauteil FOPS, Kat II

Kabine, Bauteil-Nr.:12809807 für  
Liebherr Radlader: L509T, John Deere  
Radlader: 324L, Claas Radlader: K60

#### Sicherheitsbauteil ROPS

Kabine, Bauteil-Nr.: 12809807 für  
Liebherr Radlader: L509T, John Deere  
Radlader: 324L, Claas Radlader: K60

#### Sicherheitsbauteil ROPS

Kabine, Bauteil Nr.: 93030801-202 für  
Liebherr Radlader: L507, L509, L514,  
L518, John Deere Radlader: 244L, 324L,  
344L, Claas Radlader: K51, K53, K54

#### Sicherheitsbauteil FOPS, Kat II

Kabine, Bauteil Nr.: 12809807 für  
Liebherr Radlader L509T, John Deere  
Radlader 324L, Claas Radlader K60

Terex Deutschland GmbH,  
D-76669 Bad Schönborn

#### Hebbare Fahrerkabine

H 2800 auf MHL 360 F

#### Hebbare Fahrerkabine

H 2800 auf MHL 370 F

#### Hebbare Fahrerkabine

H 2700 auf MHL 340 F

#### Hebbare Fahrerkabine

H 2700 auf MHL 350 F

# BG BAU BauPortal

Fachmagazin der Berufsgenossenschaft  
der Bauwirtschaft

Heft 3 · 132. Jahrgang · August 2020

## Impressum

### Herausgeber:

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

### Verantwortlich:

Klaus-Richard Bergmann,  
Hauptgeschäftsführer  
(V.i.S.d.P.)  
Dipl.-Ing. Bernhard Arenz,  
Leiter Prävention der BG BAU  
(fachlich verantwortlich)

### Redaktion:

Meike Nohlen (Chefredaktion),  
Anke Templiner (redaktionelle Leitung),  
Jessica Mena de Lipinski, Angelika Kriwanek,  
Stephan Imhof

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

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

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

**Änderungen Zeitschriftenversand:** [redaktion@bgbau.de](mailto:redaktion@bgbau.de)

### Gestaltung/Layout/Satz:

ergo Industrierwerbung GmbH, Berlin

### Druck:

Dierichs Druck+Media GmbH & Co. KG, Kassel

### Erscheinungsweise:

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

### Titelbild:

© Visualisierung: Eike Becker Architekten



Klimaneutraler Versand  
mit der Deutschen Post



## Mit Sicherheit sparen

Jetzt neu: Das Prämienpaket zur  
Absturzprävention.

An hochgelegenen Arbeitsplätzen führen fehlende oder mangelhafte Sicherungseinrichtungen immer wieder zu schweren Absturzunfällen. Deshalb unterstützt die BG BAU **Produkte und Maßnahmen zur Absturzprävention** mit zusätzlichen Fördersummen – ganz unabhängig von Ihrem Mitgliedsbeitrag.

**Das Prämien-  
paket lohnt sich:**

Die BG BAU  
übernimmt 50 % der  
Anschaffungskosten  
für präventive  
Maßnahmen gegen  
Absturz.

