



## Nicht nur Fassade – Baustoff Holz zeigt bei einem Neubau sein Potenzial

### Sichere Schnellwechseleinrichtungen

Was bei Neukauf und Nachrüstung wichtig ist, um Fehlbetätigung zu vermeiden

### Außen und innen wieder schick

Wasserturm Borken: Aufwendige Instandsetzung von Außenhülle und Hochbehälter

### Zeit der Giganten

Imposanter Neubau des Schiffshebewerks Niederfinow – direkt neben dem historischen Bauwerk

# UNNÜTZER PAPIERKRAM? NÖ! LEBENSRETTER!



In der Bauwirtschaft geschehen jährlich über 100.000 meldepflichtige Arbeitsunfälle. Unterzeichne jetzt die Betriebliche Erklärung für gelebte Sicherheit bei der Arbeit und sag „STOPP!“, wenn Arbeitsschutz nicht eingehalten wird. Es geht um dein Leben!

**Wir bauen auf Sicherheit!**

Mach mit unter [www.bau-auf-sicherheit.de](http://www.bau-auf-sicherheit.de).



BAU AUF SICHERHEIT  
BAU AUF **DICH**

 **BG BAU**  
Berufsgenossenschaft  
der Bauwirtschaft



Bild: © PHOTOGRAPHIC Berlin – Vivian Werk

*»Das Thema Coronavirus fordert die Unternehmen der Bauwirtschaft auch weiterhin – wir unterstützen Sie.«*

## Herausforderung Infektionsschutz

Liebe Leserinnen und Leser,

auch zum Ende des Jahres lässt uns das Thema Coronavirus nicht los. Die kühlere Jahreszeit und damit verbunden wieder steigende Infektionszahlen fordern uns erneut heraus – wir müssen weiterhin alles dafür tun, die Ausbreitung des Virus einzudämmen. Da sich wetterbedingt auch in der Bauwirtschaft jetzt mehr Personen in Innenräumen aufhalten, wird das Lüften neben den bekannten AHA-Maßnahmen immer wichtiger. Nun gilt AHA+L für Lüften. Was dabei zu beachten ist, zeigen die neuen Medien der BG BAU, die es kostenlos zum Download gibt.

Umfassende Hilfestellung für den betrieblichen Infektionsschutz während der Corona-Pandemie bietet auch die seit August geltende SARS-CoV-2-Arbeitsschutzregel des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales. Speziell für das Baugewerbe hat die BG BAU zudem den SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandard angepasst und als eigene Handlungshilfe veröffentlicht.

Arbeitsschutz in der Praxis stellen wir Ihnen in unserer neuen Serie „Die sicheren Elf“ vor. Hier beantworten Unternehmen aus den elf Gewerbebranchen elf Fragen zu ihrer Begutachtung nach AMS BAU.

In vielfältiger Form haben wir diesmal das Thema Holz-Hybridbau aufgegriffen. Aktuelle Bauprojekte und Studien zeigen, welches Potenzial diese Bauweise hinsichtlich Umweltverträglichkeit, Effizienz und Arbeitsschutz hat – aber auch welche Herausforderungen damit verbunden sind.

Ein weiteres Thema sind Unfälle bei Erd- und Tiefbauarbeiten. Wir berichten, wie Sie diese vermeiden können und welche Unterstützung die BG BAU bietet. Unter anderem stellen wir Ihnen vor, worauf Sie bei der Wahl und Nutzung von Schnellwechseleinrichtungen achten müssen. Auch hier fördert die BG BAU die Anschaffung sicherer Lösungen im Rahmen der Arbeitsschutzprämien.

Viele zusätzliche Inhalte zur aktuellen Printausgabe, z. B. Interviews, Checklisten, Bildstreifen und Videos, finden Sie im Web-Magazin unter <https://bauportal.bgbau.de>. Schauen Sie doch einmal vorbei oder nutzen Sie unsere Link-Angebote im Heft.

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

## 4/2020



Heft 4 · 132. Jahrgang · November 2020  
Fachmagazin der Berufsgenossenschaft  
der Bauwirtschaft



### 3\_ Editorial

#### Forum

- 6\_ ZUMBau feiert Jubiläum
- 8\_ Neuer Meisterlehrgang erfolgreich beendet
- 9\_ Junior.ING: Bauingenieure von morgen gesucht
- 9\_ Bewerben für den Deutschen Arbeitsschutzpreis 2021
- 10\_ Bauunternehmerin jetzt Obermeisterin bei der Bauinnung München
- 10\_ SARS-CoV-2-Arbeitsschutzregel gilt seit August
- 11\_ „Charta für Sicherheit auf dem Bau“ unterzeichnet
- 11\_ Was sieht der Schlichterspruch für den Bau vor?

#### Rund um die BG BAU

- 12\_ „Werkzeuge für sicheres Arbeiten“ veröffentlicht
- 14\_ Interview-Serie mit nach AMS BAU begutachteten Unternehmen
- 16\_ Verabschiedung Horst Leisering
- 16\_ Neue Handlungshilfe der BG BAU
- 16\_ Richtiges Lüften vermindert Infektionsrisiko

#### Zukunft des Bauens

- 17\_ Auf dem Weg zum digitalen Bauen
- 18\_ Mehr Sicherheit dank künstlicher Intelligenz

#### Titelthema

- 20\_ Ganz und gar auf Holz gebaut



SEITE 38



SEITE 28



SEITE 50



SEITE 56

Bild: © VIS'UM

Bild: © Alexander Rechenbach

Bild: © SPITZKE SE

Bild: © SIB Ingenieurgesellschaft mbH

Bild: © ANGE SVB, Sureckreuz Berlin

## Aus der Wissenschaft

24\_ Studie zu Hybridbau

## Hochbau

26\_ Klinker auf dem Dach  
28\_ Ein Sehnenviereck in Holz-Hybrid

## Branchenübergreifende Themen

32\_ Klimawandel und Energiewende  
35\_ Feldtest Umknickschutz bei Sicherheitsschuhen

## Tiefbau

38\_ Innovative Staubabsaugung bei Gleisbauarbeiten  
41\_ Sicht-Check auf Baustellen  
44\_ Wenn der Löffel nicht richtig verriegelt ist

## Über den Bauzaun geschaut

46\_ EU-OSHA-Studie zu Muskel- und Skelett-Erkrankungen (MSE)

## Baustelle im Fokus

50\_ Das neue Schiffshebewerk Niederfinow

## Sanierung und Bauwerksunterhalt

54\_ Ergonomische Reinigungsgeräte  
56\_ Instandsetzung des Wasserturms Borken

## Service

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





Bilder: © ZUMBau

## ZUMBau feiert Jubiläum

Der Qualifikations- bzw. Befähigungsnachweis für Maschinenführer in der Bauwirtschaft (ZUMBau) steht seit 15 Jahren für Sicherheit, Effizienz und Rechtssicherheit beim Umgang mit Baumaschinen

*Dipl.-Ing. Horst Leisering, Anke Templiner*

Baumaschinen sind wichtige Arbeitsmittel in der Bauwirtschaft, von ihrem richtigen Einsatz hängt die Wirtschaftlichkeit des Bauens entscheidend ab. Ihre Bediener tragen große Verantwortung für Mensch, Maschine und Umwelt, die besondere Fachkenntnisse und Erfahrungen voraussetzt. Bis 2005 fehlte in Deutschland ein einheitliches Anforderungsprofil für die Qualifikation von Baumaschinenführern. Inhalte, Umfang und Qualität der angebotenen Lehrgänge, Seminare und Prüfungen waren oft unterschiedlich. Damit waren Aussagekraft und der tatsächliche Nutzen für die Beteiligten nur sehr schwierig bewertbar. Vor diesem Hintergrund entstand bei den Spitzenverbänden der Bauwirtschaft der Wunsch, ein einheitliches und von allen beteiligten Partnern als geeignet angesehenes Niveau für die Prüfung zum Nachweis der Befähigung zu formulieren: der Start von ZUMBau (Zulassungsausschuss für Prüfungsstätten von Maschinenführern in der Deutschen Bauwirtschaft).

Der Anteil der maschinenintensiven Arbeiten auf Baustellen nimmt von Jahr zu Jahr zu. Gleichzeitig werden die Maschinen immer leistungsstärker und komplexer. Zudem werden sie häufig für die unterschiedlichsten Arbeiten eingesetzt. So kann z. B. der Teleskopstapler mit den vom Hersteller vorgesehenen unterschiedlichen Anbaugeräten als Stapler, als Erdbaumaschine, als Kran oder als Hubarbeitsbühne eingesetzt werden. Wenn jedoch nur unzureichende Kenntnisse bzw. Qualifikationen beim Bedienen von Baumaschinen vorliegen, entstehen häufig gefährliche Situationen, die zu schweren Unfällen führen können.

Die Anforderungen an den Maschinenführer steigen demnach stetig – eine gute Qualifizierung ist deshalb dringend erforderlich. Die höchste Qualität der Ausbildung erhält man, wenn man dem Maschinenführer-Nachwuchs ermöglicht, den Ausbildungsberuf des Baugeräteführers zu erlernen. Dieser anspruchsvolle und vielseitige Lehrberuf wird durch eine Kammerprüfung abgeschlossen. Diese Ausbildung ist jedoch keine gesetzliche Voraussetzung, um eine Baumaschine zu bedienen.

Der Arbeitgeber ist aber gesetzlich verpflichtet, dass Maschinenführer im Führen der Baumaschine unterwiesen werden. Im Rahmen dieser Unterweisung muss der Arbeitgeber dafür sorgen, dass zunächst die beim

Betrieb der Baumaschine zu erwartenden Gefährdungen ermittelt werden. Darauf aufbauend muss dem Maschinenführer vermittelt werden, wie er diese Gefährdungen vermeidet. Außerdem müssen ihm die für das Bedienen von Baumaschinen wichtigen Regelwerke sowie die erforderlichen Maßnahmen bei Betriebsstörungen, Unfällen und zur Ersten Hilfe bei Notfällen in verständlicher Weise vermittelt werden. Das einfache Aushändigen von Vorschriften reicht hierfür nicht aus. Anschließend muss sich der Arbeitgeber die Befähigung des Maschinenführers nachweisen lassen und und hat ihn zu beauftragen. Für einige Arbeitsmittel (z. B. ortsveränderliche kraftbetriebene Krane) muss dies schriftlich erfolgen. Die Unterweisung muss dokumentiert sein. Diese insbesondere in der Betriebssicherheitsverordnung festgeschriebenen Anforderungen können nur mit entsprechender Fachkompetenz rechtssicher erfüllt und dokumentiert werden. Dies stellt die Arbeitgeber der Bauwirtschaft vor hohe Herausforderungen, da das nicht sorgfältige Erfüllen von Arbeitgeberpflichten z. B. bei schweren, tödlichen Unfällen oder größeren Sachschäden gravierende Haftungsrisiken mit sich bringen kann.

### Welcher Nachweis ist der richtige?

Da viele Unternehmen die Unterweisung und Überprüfung der Befähigung nicht selbst durchführen wollen oder können, organisieren sie die Befähigung bzw. die Qualifikation ihrer Baumaschinenführer über begleitende Lehrgänge, Seminare, Prüfungen etc. Da die gesetzlichen Voraussetzungen recht allgemein gehalten sind, gibt es ein unüberschaubares Angebot an Schulungsmaßnahmen und dementsprechend Bescheinigungen, die den Baumaschinenführern ausgehändigt werden. Dieses Angebot reicht von halbtägigen Kursen bis hin zu sechswöchigen Lehrgängen. Nach Abschluss erhalten die Teilnehmer in der Regel „Qualifikationsnachweise“, die meist nur Lehrinhalte beschreiben, manchmal ergänzt durch eine oft nicht näher beschriebene Prüfung. Aussagekraft und Verlässlichkeit derartiger Bescheinigungen waren und sind mangels einheitlicher Qualitätsstandards nur sehr schwierig zu bewerten. Es liegt aber auf der Hand, dass eine „Kurzqualifikation“, vor dem Hintergrund der für das sichere Führen von Baumaschinen erforderlichen umfangreichen praktischen und theoretischen Fachkenntnisse, allein nicht ausreichend sein dürfte.

### Der Weg zu ZUMBau

Vor diesem Hintergrund haben der Hauptverband der Deutschen Bauindustrie (HDB) und der Zentralverband des Deutschen Baugewerbes (ZDB) im Jahr 2005 eine Initiative zur Schaffung einheitlicher Qualitätsstandards bei der Qualifizierung von Maschinenführern in der Bauwirtschaft gestartet. Die BG BAU und der Fachbereich Bauwesen in der DGUV haben das Projekt von Anfang an unterstützt und fachkundig begleitet. Ziel war es, ein einheitliches und von allen beteiligten Partnern als geeignet angesehenes Niveau für die Prüfung zum Nachweis der Befähigung zu formulieren. Maschinenführer mit diesem anerkannten und förderungswürdigen Qualifikationsnachweis haben durch das Bestehen der Prüfung nachgewiesen, dass sie ausreichende Grundkenntnisse für das arbeitssichere Bedienen des entsprechenden Baumaschinentyps auf Baustellen besitzen. ZUMBau steht für „Geprüfte Baumaschinenführer\*innen“.

In einem ersten Schritt wurden einheitliche Prüfungsstandards für Turmdrehkranführer vom Zulassungsausschuss für Prüfungsstätten von Baumaschinenführern“ eingeführt (Abb. unten).

Im Folgenden erarbeitete der Ausschuss auch für Bagger- und Laderfahrer einheitliche Qualitätsanforderungen, die sowohl an die Prüfung als auch an die beteiligten Prüfungsstätten gestellt werden. Bauunternehmen wurde damit endlich ein einheitlicher und sowohl von den Spitzenverbänden der Bauwirtschaft als auch von der BG BAU anerkannter Qualifikationsnachweis für eine in der Praxis weitverbreitete Maschinenkategorie an die Hand gegeben.



Praktische ZUMBau-Prüfung „Geprüfter Fahrer von Untendreherkränen“



Seitdem hat sich die Zahl der ZUMBau-Zertifizierungen auf folgende **14 Maschinenkategorien** erhöht:

- **Geprüfter Turmdrehkranführer** (*Tower cranes*)
- **Geprüfter Bagger- und Laderfahrer** (*Excavators/loaders*)
- **Geprüfter Teleskopfahrer** (*Cherry-pickers*)
- **Geprüfter Fahrer von Großdrehbohrgeräten und Rammen** (*Large-diameter rotary drilling rigs*)
- **Geprüfter Abbruchbaggerfahrer** (*Demolition excavators*)
- **Geprüfter Longfrontbaggerfahrer** (*Long-front excavators*)
- **Geprüfter Fahrer von Verdichtungsgeräten** (*Compactors*)
- **Geprüfter Fahrer von Straßenfertigern** (*Road pavers*)
- **Geprüfter Aufschluss- und Brunnenbohrergeräteleiter** (*Well-drilling equipment*)
- **Geprüfter Fahrer von Planierraupen** (*Crawler dozers*)
- **Geprüfter Fahrer von Gradern** (*Graders*)
- **Geprüfter Fahrer von Seilbaggern** (*Rope shovels*)
- **Geprüfter Fahrer von Ladekranen** (*Truck loading cranes*)
- **Geprüfter Fahrer von Untendreherkränen** (*Bottom-slewing cranes*)

### Grundprinzip von ZUMBau

Da die (Vor-)Kenntnisse und Fähigkeiten der Beschäftigten, die eine ZUMBau-Prüfung absolvieren möchten, sehr unterschiedlich sind, legt ZUMBau ausschließlich die Anforderungen und die Inhalte der theoretischen und praktischen Prüfung sowie die Anforderungen an die Prüfungsstätte fest.

### Was beinhaltet die Prüfung?

Das Ablegen einer Prüfung in einer der von ZUMBau zugelassenen Prüfungsstätten und der Erwerb des Befähigungsnachweises „Geprüfte Baumaschinenführer\*innen“

bescheinigten die hohe fachliche Qualifikation. Diese Qualifikation ist vor allem für die Unfallprävention, d. h. die Vermeidung von Personen- und Sachschäden bedeutsam, dient aber auch einem wirtschaftlichen Einsatz der Baumaschinen. Weiterhin steht sie für fundierte Kenntnisse bei der Umsetzung der gesetzlichen Regelungen zur Baumaschinentechnik, bei Wartung, Inspektion, Instandhaltung, Instandsetzung, Arbeitskunde und Arbeitsorganisation. Alle diese Aspekte tragen zur Sicherheit, Effizienz, Produktivität und Nachhaltigkeit auf der Baustelle bei und sorgen für eine größere Rechtssicherheit bei den Verantwortlichen.

Der ZUMBau-Befähigungsnachweis ist in Form einer Checkkarte so gestaltet, dass jederzeit nach bestandener Prüfung weitere Maschinenkategorien ergänzt werden können. Dies bietet den Vorteil, dass immer nur eine Checkkarte als Nachweis mit sich geführt werden muss.

ZUMBau-Prüfungen werden von der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) empfohlen und von der BG BAU finanziell gefördert. Die Förderung durch die BG BAU beträgt für deren Mitgliedsunternehmen 50 % der Lehrgangskosten, max. 900 EUR. Weitere Informationen finden Sie unter [www.zumbau.org](http://www.zumbau.org) bzw. auf der Website der BG BAU unter [www.bgbau.de/praemien](http://www.bgbau.de/praemien).

### Wer nimmt die Prüfung ab?

Bei ZUMBau dürfen nur zugelassene Prüfungsstätten die Prüfung abnehmen. Jede Institution, die sich als anerkannte Prüfungsstätte bewirbt, durchläuft beim Zulassungsausschuss für Prüfungsstätten ein strenges Bewerbungsverfahren. Nur wenn der Bewerber die erforderlichen Anforderungen (Anforderungskataloge je Maschinenkategorie) erfüllt, wird er zugelassen. Hierdurch wird sichergestellt, dass die Prüfungsstätten die personellen, baulichen und maschinentechnischen Voraussetzungen auf sehr hohem Niveau erfüllen. Grundsätzlich werden alle Bewerber und darüber hinaus in regelmäßigen Abständen auch die anerkannten Prüfungsstätten auditiert. Des Weiteren ist die Besetzung des Prüfungsausschusses vorgegeben. Dieser besteht aus fachkundigen Mitgliedern der Arbeitgeber, Mitarbeitern der zugelassenen Prüfungsstätte und der BG BAU. Die einzelnen Prüfungsausschüsse setzen einheitlich bundesweit gültige Prüfungsanforderungen und damit qualitätsgesicherte Nachweise, die größere



Praktische ZUMBau-Prüfung „Geprüfter Teleskopfahrer“



Praktische ZUMBau-Prüfung „Geprüfter Fahrer von Straßenfertigern“

Bilder: © ZUMBau

Rechtssicherheit bewirken, um. Nur bei den zugelassenen ZUMBau-Prüfungsstätten gibt es Prüfungskommissionen mit Beteiligung der BG BAU.

### Welchen Vorteil bietet ZUMBau?

Die Mitarbeiter, die die Qualifikation „Geprüfte Baumaschinenführer\*innen“ erworben haben, erhalten den sogenannten Befähigungsnachweis. Die im „Bundeszentralregister“ registrierte Checkkarte „Geprüfte Baumaschinenführer\*innen“ dient u. a. zur Vorlage bei Aufsichtsbeamten von Staat und Berufsgenossenschaft bei Baustellenkontrollen. Gegenüber Auftraggebern und Bauherren kann mit der Beschäftigtenqualifikation transparent geworben werden. Auf dem Markt heben sich diese

Unternehmen im Vergleich zu Mitbewerbern positiv ab, denn sie dokumentieren damit die gründliche und umfassende Unterweisung von Personen, die mit dem selbstständigen Führen von Baumaschinen beauftragt werden.

ZUMBau kontrolliert und verbessert den Qualifizierungsprozess durch die Zertifizierung von Prüfungsstätten, das Festsetzen eines bundeseinheitlichen Prüfungsniveaus, die Erstellung bundeseinheitlicher Bescheinigungen und das Führen eines Bundeszentralregisters für geprüfte Baumaschinenführer\*innen.

Autoren:  
Dipl.-Ing. Horst Leisering  
Ehem. Referat Tiefbau, BG BAU Prävention  
Anke Templiner, Redaktion BauPortal

## Neuer Meisterlehrgang erfolgreich beendet

### Die ersten Meister für Abbruch- und Betontrenntechnik erhielten Urkunde



Bilder: © Fachverband Betonbohren und -sägen e. V.

→ Am 28. August 2020 fand im Ausbildungszentrum Hamm die erste Meisterfeier für den Bereich Abbruch- und Betontrenntechnik statt. Es war der feierliche Abschluss des neu etablierten Meisterlehrgangs, der im September 2019 startete und coronabedingt etwas verspätet im Juni dieses Jahres endete. Für das Erlangen des Meistertitels absolvierten die Teilnehmer in diesem Zeitraum rund 1.200 Unterrichtsstunden in Vollzeit vor Ort. Alle teilneh-

menden Nachwuchskräfte erhielten nach erfolgreichem Abschluss der Weiterbildung ihre Meisterurkunde. Es sind die ersten Meister ihres Fachs – und weitere werden folgen: Bereits im September startete der zweite Lehrgang mit zwölf neuen Meisteranwärtern.

☛ Fachverband Betonbohren und -sägen Deutschland e. V.  
[www.fachverband-bohren-saegen.de](http://www.fachverband-bohren-saegen.de)

## Bauingenieure von morgen gesucht

Bis 30. November beim Schülerwettbewerb Junior.ING anmelden

Der Schülerwettbewerb Junior.ING der Ingenieurkammern startete in die neue Runde. Diesmal heißt es für Schüler bundesweit: Wer plant und baut das durchdachteste Stadionsdach, das auch eine Last von 250 g tragen kann?

Der Schülerwettbewerb Junior.ING wird von 15 Länderingenieurkammern sowie von der Bundesingenieurkammer getragen und gehört mit rund 5.000 Teilnehmenden zu einem der größten Schülerwettbewerbe deutschlandweit. Die Wettbewerbsthemen wechseln jährlich und zeigen so die Vielseitigkeit des Bauingenieurwesens.

Aufgabe des diesjährigen Wettbewerbs ist es, das Dach einer Stadion-Zuschauertribüne zu entwerfen. Aber es muss auch halten, was es verspricht. Das heißt, die stabile Dachkonstruktion muss mindestens eine Last von 250 g tragen. Bei der Gestaltung

sind der Fantasie keine Grenzen gesetzt. Zugelassen sind Einzel- und Gruppenarbeiten von Schülerinnen und Schülern allgemein- und berufsbildender Schulen.

Ausgeschrieben ist der Wettbewerb in zwei Alterskategorien – Kategorie I bis Klasse 8 und Kategorie II ab Klasse 9. In einem ersten Schritt loben die teilnehmenden Ingenieurkammern den Wettbewerb für ihr Bundesland aus. Die Sieger des Landeswettbewerbs nehmen dann am Bundesentscheid teil und können sich auf das große Finale im Deutschen Technikmuseum in Berlin freuen. Darüber hinaus vergibt die Deutsche Bahn er-

neut einen Sonderpreis für ein besonders innovatives Projekt. Anmeldeschluss ist der 30. November 2020. Die fertigen Modelle

müssen bis zum 12. Februar 2021 bei der jeweiligen Ingenieurkammer eingereicht werden.

➤ *Weitere Informationen unter:*  
[www.junioring.ingenieure.de](http://www.junioring.ingenieure.de)  
➤ *Bundesingenieurkammer*  
[www.bingk.de](http://www.bingk.de)



## Deutscher Arbeitsschutzpreis 2021

Bis zum 1. Februar 2021 können sich Unternehmen und Einzelpersonen bewerben

Der Deutsche Arbeitsschutzpreis ist die große, branchenübergreifende Auszeichnung für vorbildliche Lösungen, die zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit beitragen. Vorbildlich entwickelte und realisierte Lösungen werden 2021 in fünf Kategorien prämiert. Insgesamt gibt es Preisgelder im Wert von 50.000 Euro zu gewinnen.

Der Deutsche Arbeitsschutzpreis zeichnet in Deutschland ansässige Unternehmen aller Größen und Branchen sowie Einzelpersonen aus, die sich in besonderem Maße für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Beschäftigten bei der Arbeit engagieren und die vorausschauend und effektiv mit den Herausforderungen im Arbeitsschutz umgehen.

### Anmeldung und Preisverleihung

Bis zum 1. Februar 2021 können sich Unternehmen und Einzelpersonen unter [www.deutscher-arbeitsschutzpreis.de](http://www.deutscher-arbeitsschutzpreis.de) bewerben. Prämiert werden die eingereichten Lösungen in fünf Kategorien: von weitreichenden Managementlösungen über kreative und

innovative Lösungen auf Betriebsebene, von verhaltens- und verhältnisändernden Maßnahmen bis hin zu Maßnahmen, die Schutz, Sicherheit und Gesundheit des Einzelnen betreffen. Ein Start-up-Betrieb wird für eine innovative Produktlösung mit einem zusätzlichen Stiftungspreis der Messe Düsseldorf ausgezeichnet. Insgesamt gibt es Preisgelder im Wert von 50.000 Euro zu gewinnen

Der Deutsche Arbeitsschutzpreis 2021 wird am 26. Oktober 2021 im Rahmen der Fachmesse und des Kongresses Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (A+A) in Düsseldorf öffentlich überreicht. Bewertet werden die eingereichten Beiträge von einer unabhängigen Expertenjury, der Persönlichkeiten aus Wirtschaft, Politik, Verbänden und Wissenschaft angehören.

Der **Deutsche Arbeitsschutzpreis** ist Teil der Gemeinsamen Deutschen Arbeitsschutzstrategie (GDA). In der GDA führen das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS), der Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI) und die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) ihre Aktivitäten rund um den betrieblichen Arbeitsschutz zusammen. Sie richten gemeinsam den Deutschen Arbeitsschutzpreis aus. Offizielle Kooperationspartner des Deutschen Arbeitsschutzpreises sind die Messe Düsseldorf und die Bundesarbeitsgemeinschaft für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit (Basi) e. V.

➤ *Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V. (DGUV)*  
[www.dguv.de](http://www.dguv.de)  
[www.deutscher-arbeitsschutzpreis.de](http://www.deutscher-arbeitsschutzpreis.de)

## Bauunternehmerin an der Spitze

Laura Lammel ist die erste Obermeisterin der Münchner Bauinnung

Die Mitgliederversammlung der Bauinnung München hat Bauingenieurin Laura Lammel zur Obermeisterin der Innung gewählt. Sie ist die erste Frau in der über 135-jährigen Geschichte der Bauinnung München, die dieses Amt ausübt. Laura Lammel ist bis zu den nächsten Wahlen im Frühjahr 2023 gewählt. Laura Lammel und Michael Frikell, Geschäftsführer der Bauinnung München, möchten das qualifizierte Fortbildungsangebot sowie das hohe Dienstleistungsniveau der Innung für die Mitglieder ausbauen.

Laura Lammel ist geschäftsführende Gesellschafterin der Lammel Bau GmbH & Co. KG. Sie ist zudem Vizepräsidentin des Landesverbands Bayerischer Bauinnungen (LBB), Vorstandsmitglied des Zentralverbands des Deutschen Baugewerbes (ZDB) und Vorstandsmitglied der Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft. Sie ist darüber hinaus „Zertifizierter Sachkundiger Planer Betoninstandsetzung“ und „Zertifizierter Sachverständiger für Betonschäden und Betoninstandhaltung“.

☛ *Bauinnung München*  
[www.bauinnung-muenchen.de](http://www.bauinnung-muenchen.de)



Bild: © Bauinnung München – Heiko Sauer

Ein ausführliches Interview mit Laura Lammel online unter <https://bauportal.bgbau.de/lammel>

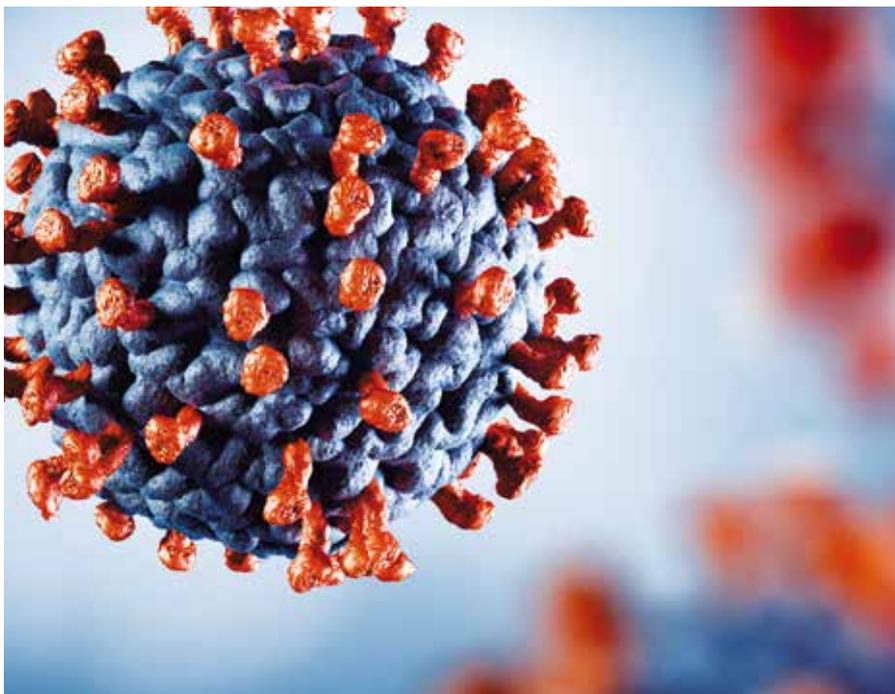


Bild: © artemov3@gmail – stock.adobe.com

## SARS-CoV-2-Arbeitsschutzregel gilt seit August

Mehr Sicherheit bei der Umsetzung des betrieblichen Infektionsschutzes während der Corona-Pandemie

Das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) hat erstmals eine gemeinsame Regel mehrerer Arbeitsschutz-Ausschüsse zum Schutz vor SARS-CoV-2 veröffentlicht. Diese konkretisiert für den Zeitraum der Corona-Pandemie (gemäß § 5 Infektionsschutzgesetz) die zusätzlich erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen für den betrieblichen Infektionsschutz und die im SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandard bereits beschriebenen allgemeinen Maßnahmen.

Wie alle technischen Regeln zu den Arbeitsschutzverordnungen beschreibt die Regel den Stand von Technik, Arbeitsmedizin und Hygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse, die der Arbeitgeber bei den Maßnahmen des Arbeitsschutzes gemäß § 4 Nummer 3 ArbSchG während der Epidemie berücksichtigen muss.

Betriebe, die die in der SARS-CoV-2-Regel vorgeschlagenen technischen, organisatorischen und personenbezogenen Schutzmaßnahmen umsetzen, können davon ausgehen, dass sie rechtssicher handeln. Zudem erhalten die Aufsichtsbehörden der Länder eine einheitliche Grundlage, um die Schutzmaßnahmen in den Betrieben zu beurteilen.

Andere spezifische Vorgaben, zum Beispiel aus der Biostoffverordnung oder aus dem Bereich des Infektionsschutzes, bleiben unberührt.

Gültig ist die SARS-CoV-2-Arbeitsschutzregel, die unter Koordination der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) erstellt wurde, seit August 2020. Unter [www.baua.de](http://www.baua.de) ist sie als Publikation bzw. als Technische Regel kostenfrei herunterladbar.

☛ *Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS)*  
[www.bmas.de](http://www.bmas.de)

☛ *Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)*  
[www.baua.de](http://www.baua.de)

# Bekanntnis für mehr Arbeitssicherheit

Bei der Mitgliederversammlung des Fachverbands Betonbohren und -sägen wurde die „Charta für Sicherheit auf dem Bau“ unterzeichnet



➔ Am 27. Juni 2020 fand in Kassel die Jahreshauptversammlung des Fachverbands Betonbohren und -sägen statt. Ein Höhepunkt der Veranstaltung war die Unterzeichnung der „Charta für Sicherheit auf dem Bau“ im Beisein von Prof. Frank Werner, stellvertretender Präventionsleiter der BG BAU.

Mit der Unterzeichnung der Charta verdeutlicht der Fachverband das Bekenntnis der Branche für höchste Sicherheitsstandards und zur Vermeidung von Unfallrisiken. Die in der Charta verankerte Verhaltenspräven-

tion für jeden einzelnen Mitarbeiter sieht Prof. Werner als Ergänzung und enge Verknüpfung zum technischen Arbeitsschutz. Ziel sei es, den Sicherheitsgedanken als Selbstverständnis zu verankern – in den Unternehmen und insbesondere bei deren Beschäftigten.

Jetzt ist es die Aufgabe des Fachverbands, diese Charta in das berufliche Leben seiner Mitglieder zu tragen. Appelliert wird an alle Unternehmer und Fachbetriebe, dieses Instrument der Verhaltensprävention zu nutzen und zu etablieren.

Der Fachverband nutzt seine im Herbst stattfindenden Regionaltreffen zur Vorstellung und Erläuterung der Charta. Auch auf der im kommenden Jahr stattfindenden Fachausstellung BeBoSa wird das Thema Arbeitssicherheit präsent sein.

☉ *Fachverband Betonbohren und -sägen Deutschland e. V.*  
[www.fachverband-bohren-saegen.de](http://www.fachverband-bohren-saegen.de)

# Schlichterspruch für den Bau:

Mehr Lohn, Corona-Prämie, mehr Azubi-Vergütung und eine Fahrzeit-Entschädigung

Der Schlichterspruch im Bau-Tarifstreit sieht für die Baubeschäftigten insgesamt ein Lohn-Plus von 2,6 % im Westen und 2 % im Osten vor. Darin enthalten ist erstmals auch eine Vergütung für Fahrzeiten zur Baustelle. Darüber hinaus soll es eine „Corona-Prämie“ von 500 Euro als einmalige steuerfreie Sonderzahlung geben. Das teilte die IG Bauen-Agrar-Umwelt (IG BAU) Anfang September nach Abschluss der Schlichtung der Tarifrunde für die rund 850.000 Bauarbeiter mit.



➔ Die Löhne sollen demnach ab Januar um 2,1 % im Westen und um 2,2 % im Osten steigen. Hinzu käme dann noch einmal ein Lohnzuschlag von einem halben Prozent für die Zeit, die Bauarbeitern bei oft langen Fahrten zu den Baustellen verlorengelht. Diese Wegezeit-Entschädigung soll bereits ab Oktober auf den Lohn aufgeschlagen werden. Die „oft enorm langen Fahrten zu den Baustellen“ seien für einen Großteil der Beschäftigten das „Job-Problem Nr. 1 auf dem Bau“.

## Ausbildung im Bau lohnt sich

Auch die Ausbildung auf dem Bau wird attraktiver: So sollen Azubis im ersten Ausbildungsjahr 40 Euro mehr pro Monat bekommen. Im zweiten Ausbildungsjahr sollen dies 30 und im dritten dann 20 Euro zusätzlich sein. Damit hätten Azubis am Ende ihrer dreijährigen Ausbildung 1.080 Euro mehr in der Tasche. Dazu kommt dann noch einmal eine geplante „Azubi-Corona-Prämie“ von 250 Euro als Einmalzahlung.

☉ *Industriegewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt (IG BAU)*  
[www.igbau.de](http://www.igbau.de)

# Rund um die BG BAU

Praxistipps für den Alltag

## Die BG BAU hat die „Werkzeuge für sicheres Arbeiten“ veröffentlicht

Dipl.-Psych. Sonja Berger



Sicheres Verhalten auf Baustellen als Selbstverständlichkeit in den Arbeitsalltag zu integrieren, ist nicht immer leicht. Deshalb hat die BG BAU 35 Tipps für den Arbeitsalltag zusammengestellt und diese unter dem Titel „Werkzeuge für sicheres Arbeiten“ in einem Ringbuch veröffentlicht. Die einfachen und kurz formulierten Tipps sollen das sichere Verhalten bei der Arbeit erleichtern. Ansatz ist es, mit kleinen Schritten eine Kursänderung in Richtung mehr Arbeitssicherheit anzustoßen.

→ Obwohl der Arbeitsschutz in der Baubranche ein hohes Niveau erreicht hat, passieren immer noch zu viele Unfälle. Beschäftigte sind immer noch gesundheitlichen Gefahren ausgesetzt, die zu beruflichen Erkrankungen führen können.

Zum einen sind die Arbeitsplätze auf dem Bau besonders herausfordernd, weil sie oft wechseln und sich verändern, zum anderen fehlt auch durch Bequemlichkeit oder Unwissenheit das Bewusstsein für Gefahren und deren Vermeidung.

Deshalb ist es wichtig, sichere Verhältnisse zu schaffen und zu überlegen, was jeder Einzelne mit seinem Verhalten dafür tun kann, dass die Verhältnisse sicherer werden und sicher bleiben.



### Auf dem Weg zum sicheren Verhalten

Seit 2017 macht sich das Präventionsprogramm der BG BAU „BAU AUF SICHERHEIT. BAU AUF DICH.“ zur Aufgabe, Beschäftigte auf dem Bau zu sicherem Verhalten zu motivieren und so die Zahl der Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten zu reduzieren. Beschäftigte werden für Gefahren und Risiken am Arbeitsplatz sensibilisiert und ihre Risiko- und Gesundheitskompetenz erhöht. So lernen sie, ihr Handeln zu reflektieren und zu verändern.

Ein erster Schritt, dieses Ziel zu erreichen, ist die Unterzeichnung der „Betrieblichen Erklärung“ für gelebte Sicherheit bei der Arbeit. Mit der Betrieblichen Erklärung geben sich alle im Unternehmen – von der Geschäftsleitung bis zum Azubi – das Versprechen, gemeinsam Verantwortung für Sicherheit und Gesundheit zu übernehmen. Allerdings klafft zwischen der Willensbekundung durch die Unterzeichnung und der Umsetzung im Alltag oft eine Lücke. Das war der Anlass für die Entwicklung der „Werkzeuge für sicheres Arbeiten“.

### Die Tipps: praxiserprobt und kurz

Insgesamt 35 Tipps hält die praktische Sammlung für verschiedene Themenbereiche bereit. Bei der Entwicklung und der Auswahl der Tipps wurden zahlreiche Versicherte der BG BAU befragt – die Experten aus der Praxis.

Wichtigstes Kriterium für die Aufnahme eines Tipps war, dass er praxiserprobt sein muss. Außerdem musste sich der Tipp wissenschaftlich begründen lassen. Dabei wurden Hintergründe aus den Arbeitswissenschaften genauso berücksichtigt wie psychologische Theorien. Ebenso wichtig war auch ein formales Kriterium: Der Tipp musste auf 1.000 Zeichen gekürzt – damit er auf eine Seite passt – immer noch verständlich sein.

### 35 Tipps für die Themenbereiche

- Sichere Verhältnisse schaffen
- Sicheres Verhalten fördern
- Psychologisches Wissen für den Arbeitsalltag
- Das Präventionsprogramm BAU AUF SICHERHEIT. BAU AUF DICH.
- Angebote der BG BAU

### 3. SICHERHEITSBLITZLICHT

**Anlass**  
Um das Thema Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz dauerhaft im Betrieb zu installieren, helfen regelmäßige Anlässe, bei denen über das Thema Sicherheit gesprochen wird.

**Idee**  
Machen Sie im Rahmen der Aufgabenverteilung ein „Sicherheitsblitzlicht“ (drei Minuten). Stellen Sie dabei die folgenden Fragen:

- Was brauchen wir, um unsere Arbeit sicher auszuführen?
- Welche Probleme sehen wir auf uns zukommen?
- Wie können wir auf diese Probleme reagieren?

Es empfiehlt sich, zusätzlich einmal in der Woche eine längere Teambesprechung einzuplanen und sich zehn Minuten Zeit für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz zu nehmen.

**Hintergrund**  
Durch ein „Sicherheitsblitzlicht“ können Sie schnell Probleme aufspüren und rechtzeitig Lösungsmaßnahmen ergreifen.

### 23. DIE STOPP!-BOTSCHAFT

**Anlass**  
Ein wesentliches Element der betrieblichen Erklärung ist die STOPP!-Botschaft. Sie fordert die Mitarbeitenden auf, bei unsicheren Arbeitsbedingungen „STOPP!“ zu sagen. Vor dem Weiterarbeiten sollen die Arbeitsbedingungen sicher gemacht werden.

**Idee**  
Geben Sie klare und eindeutige Antworten. Die Mitarbeitenden müssen die STOPP!-Botschaft und ihren Dreiklang verstehen. Der Dreiklang besteht aus „STOPP! sagen – Lösungen überlegen – sichere Verhältnisse herstellen“. Dafür diskutieren Sie mit Ihren Mitarbeitenden folgende Fragen:

- Welche Situationen könnten dazu führen, „STOPP!“ zu sagen?
- Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit jemand „STOPP!“ sagen kann?
- Was könnte jemandem daran hindern, „STOPP!“ zu sagen?
- Was muss nach einer STOPP!-Botschaft getan werden?

**Hintergrund**  
Indem Sie die oben genannten Punkte besprechen, ermutigen Sie Ihre Mitarbeitenden, in kritischen Situationen STOPP! zu sagen. Das kann Unfälle verhindern und Leben retten. Übrigens: Die STOPP!-Botschaft funktioniert auch ohne die Betriebliche Erklärung.



Bei jedem Tipp werden Anlass, Idee und Hintergrund aufgeführt. Hier beispielhaft die Tipps 3 und 23.

## In fünf Minuten zu mehr Arbeitssicherheit

Durch die Kürze der Tipps und ihre wissenschaftliche Fundierung ergibt sich ein interessanter Effekt. Einerseits lässt sich jeder Tipp in weniger als fünf Minuten erfassen und lesen. Andererseits werden sich erst auf lange Sicht positive Veränderung im Hinblick auf das sichere Verhalten der Mitarbeiter zeigen. Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit werden zur selbstverständlichen Haltung für das ganze Team.

So sind Sicherheit und Gesundheit keine zusätzliche Last, sondern werden automatisch mitgedacht. Wenn die vielen kleinen Fehler im Alltag konsequent beseitigt werden, hat das zur Folge, dass es weniger große Probleme gibt. Denn die großen Probleme und Katastrophen entstehen häufig aus einer Aneinanderreihung vieler kleiner Probleme.

## Adressaten und Nutzung

Vorrangig richten sich die „Werkzeuge für sicheres Arbeiten“ an die Geschäftsleitungen und Inhaber kleinerer Unternehmen. Selbstverständlich kann die Tipp-Sammlung auch für die Führungskraft eines Teams, einen Vorarbeiter, einen Polier, die Objektleitung oder für die Fachkraft für Arbeitssicherheit sehr nützlich sein. Prinzipiell eignet sie sich für jeden, allerdings unterstützt eine positive Grundhaltung die Umsetzung der Tipps besonders. Denn wer daran glaubt, dass Veränderungen möglich und realistisch sind, wird diese auch eher umsetzen.

Je nach Vorlieben stellt der eine lieber eine Frage vor oder nach der Erteilung eines Arbeitsauftrags. Der andere nutzt digitale Möglichkeiten oder bringt Verhaltenshinweise an Ort und Stelle an.

## Umsetzung der Tipps

Welcher Tipp ausprobiert wird, ist nicht vorgeschrieben. Am sinnvollsten ist es, wenn sich der Anwender von seiner Lust und Neugierde leiten lässt. Als weiteres Auswahlkriterium sollte er einen Tipp auswählen, der ihm besonders nahe liegt und einfach erscheint.

Vor allem sollte sich der Anwender Zeit lassen – weniger kann im Fall der Verhaltensänderung sogar mehr sein – und sich selbst und seine Mitarbeiter bei der Umsetzung des Tipps beobachten. Erst wenn positive Veränderungen wahrgenommen werden, wird sich ein Tipp im Alltag als selbstverständliches Verhalten etablieren. Das kann schon mal 30 Tage dauern. Nach einem Jahr kann man von einer ersten Stabilisierung des Verhaltens sprechen und nach drei Jahren ist sicheres Verhalten allen in Fleisch und Blut übergegangen. Natürlich kann man auch früher als nach 30 Tagen mit einem neuen Tipp weitermachen.

Es geht also nicht um die Menge der umgesetzten Tipps. Schon einer der Tipps, der gemeinsam und konsequent umgesetzt wird, kann auf lange Sicht der den Unterschied ausmachen, um ein sicheres Unternehmen zu sein.

## Rückmeldung aus der Praxis

Am wichtigsten ist die Feststellung, dass die „Werkzeuge für sicheres Arbeiten“ kein Selbstläufer sind. Es braucht immer jemanden, der sich um die Umsetzung kümmert und sich verantwortlich fühlt. Jemand, der die Haltung für Sicherheit und Gesundheit für alle erlebbar macht. Auch wenn die technischen und organisatorischen Lösungen heute schon sehr gut sind, am Ende steht immer ein Mensch vor oder hinter der

Maschine. Nur durch achtsames und sicheres Verhalten gehen alle am Abend gesund von der Arbeit nach Hause.

Allerdings ist die Umsetzung von Sicherheit und Gesundheit in Unternehmen keine Einzelleistung, sondern Aufgabe des Teams. Erst wenn die Sicherheit der Kollegen genauso wichtig ist wie die eigene, wird Sicherheit für alle die bestimmende Haltung bei der Arbeit.

Besonders erfreulich ist die Rückmeldung, dass einzelne Tipps bzw. Werkzeuge nicht neu sind – „... das machen wir zum Teil schon seit Jahren so und das funktioniert auch so ...“ Das zeigt, dass in vielen Unternehmen sicheres Verhalten etabliert ist. Hier ist auch die Bereitschaft sehr groß, den einen oder anderen neuen Tipp auszuprobieren.

## Wie kommt man an die Werkzeuge?

Wer Interesse an den „Werkzeugen für sicheres Arbeiten“ hat, kann diese auf der Webseite des Präventionsprogramms unter [www.bau-auf-sicherheit.de/materialien](http://www.bau-auf-sicherheit.de/materialien) downloaden oder per E-Mail unter [bau-auf-sicherheit@bgbau.de](mailto:bau-auf-sicherheit@bgbau.de) bestellen.

Autorin:  
Dipl.-Psych. Sonja Berger  
Referat Psychologie und Gesundheit  
Abteilung Gesundheit  
BG BAU Prävention

# Die sicheren Elf

Interview-Serie mit elf Unternehmen, die erfolgreich nach AMS BAU und DIN ISO 45001 begutachtet wurden



AMS BAU ist ein branchenspezifisches Arbeitsschutzmanagementsystem (AMS) der BG BAU, das Unternehmen der Bauwirtschaft und baunaher Dienstleistungen in elf Arbeitsschritten strukturiert und ganzheitlich an die Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit heranführt und mit einer freiwilligen Begutachtung nach AMS BAU abschließt. Seit 2019 bietet die BG BAU an, gleichzeitig mit einer AMS BAU Begutachtung auch die Anforderungen nach der weltweit geltenden Norm DIN ISO 45001 an ein AMS kostenfrei zu überprüfen. Dies ermöglicht Unternehmen somit auch international den Nachweis ihres AMS, z. B. bei Ausschreibungen und Auftragsvergaben.

→ Verschiedene Mitgliedsunternehmen der BG BAU haben das Angebot der Begutachtung bereits genutzt und berichten ab dieser Ausgabe über ihre Erfahrungen. Und da es nicht nur elf Arbeitsschritte zu AMS BAU sind, sondern es auch elf branchenspezifische Tarifstellen in der Bauwirtschaft gibt, liegt es nahe, elf Interviewfragen zu stellen.

### Diesmal im Interview:

Christian Peter Ahrens von der Peter Ahrens Bauunternehmen GmbH



Bild: © M. Wulff GrafikDesign

Christian Peter Ahrens, Geschäftsführender Gesellschafter der Peter Ahrens Bauunternehmen GmbH



### 1. Welche Gründe hatten Sie für die (Wieder-)Einführung eines Arbeitsschutzmanagementsystems (AMS) in Ihrem Unternehmen?

Mit Unterstützung des Programms „UnternehmensWert Mensch“, das durch das BMAS und den Europäischen Sozialfond gefördert wird, konnten wir einen moderierten Prozess zur Reaktivierung unseres AMS nach dem AMS BAU-Standard starten. Unser AMS BAU aus dem Jahr 2005 war für uns inzwischen zu starr geworden und es fehlte an Mitarbeiterakzeptanz, um die Umsetzung in unserem Unternehmen gewährleisten zu können. Deshalb wollten wir unbedingt ein beteiligungsorientiertes und effizientes AMS aufbauen. Dies ist uns im Jahr 2014 mit unserem neuen AMS auf Grundlage des AMS BAU gelungen. Anhand der elf Arbeitsschritte des AMS BAU haben wir nun unser integriertes „Ahrens Management System“ mit den vier Bereichen Arbeitsschutz, Compliance, Qualitätsmanagement und Controlling entwickelt.

### 2. Warum haben Sie sich bei der Begutachtung für eine Kombination aus AMS BAU und DIN ISO 45001 entschieden?

Inzwischen haben wir unser Ahrens Management System nach DIN ISO 9001:2015 und dem Hamburger Compliance-Standard durch Dritte zertifizieren lassen. In diesen Kontext stellt das kostenlose Angebot der BG BAU, auch aufbauend auf einer AMS-BAU-Begutachtung die Einhaltung der Forderungen der DIN ISO 45001 zu überprüfen, für uns eine sinnvolle Ergänzung innerhalb des Ahrens Management Systems dar.

### 3. Wie haben Ihre Beschäftigten die Einführung von AMS BAU wahrgenommen? Beteiligen sie sich jetzt z. B. mit entsprechenden Verbesserungsvorschlägen?

Aufgrund unserer Erfahrungen war es von Anfang an wichtig, unsere Beschäftigten bei der Entwicklung unseres AMS auf Grundlage des AMS BAU einzubinden. Unser AMS beinhaltet die Ideen und Vorschläge unserer Mitarbeiter, das erhöht die Akzeptanz natürlich immens. Zudem erhöht sich durch die konsequente Verwendung des Namens und des Logos unseres Ahrens Management Systems die Mitarbeiter-Identifikation.

Um auch weiterhin das Know-how und die Ideen unserer Mitarbeiter einzubinden, wird in unseren regelmäßigen AMS-Sitzungen und in unseren monatlichen SG-Treffen auf den Baustellen aktiv über Verbesserungen am AMS BAU und in den Bauabläufen gesprochen. Dadurch haben wir eine hohe Einbindung der Mitarbeiter erreicht.

### 4. Wie hat Ihnen die BG BAU bei der Einführung und Umsetzung von AMS BAU geholfen?

In unserem Vorgespräch mit der BG BAU wurden unsere Fragen zur strukturierten Vorgehensweise sehr gut beantwortet.

### 5. Wie wurden Sie von der BG BAU zum Aufbau einer geeigneten Organisation, zum Beschaffungsvorgang oder zur Auswahl von Nachunternehmern beraten?

Hier waren insbesondere Hinweise zum frühzeitigen Einbinden der Nachunternehmern bei den Maßnahmen zur Arbeitssicherheit hilfreich.

**6. Wie wirken sich die durch AMS BAU festgelegten Anforderungen an Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit bei der Beschaffung oder der Beauftragung von Nachunternehmern aus?**

Unsere Nachunternehmer wissen genau, was wir beim Thema Arbeitssicherheit von ihnen verlangen und welches Verhalten wir auf unsere Baustellen fordern. Mit unseren Initial-Unterweisungen sorgen wir bei den Nachunternehmern für eine durchgängige Informationskette. Vor diesem Hintergrund haben wir in den letzten Jahren unseren Standard-Nachunternehmervertrag insbesondere in Bezug auf die Arbeitssicherheit angepasst. Für ausländische Mitarbeiter der Nachunternehmer verwenden wir unseren selbstentwickelten Videoclip „Sicherheitsunterweisung – ohne Worte“, den man auch auf unserem YouTube-Kanal ansehen kann.

**7. Wie hat Sie die BG BAU bei der Vermeidung oder Verminderung von Gefährdungen unterstützt?**

Unsere Fachkraft für Arbeitssicherheit (alternative Betreuung) von der BG BAU hat uns auf einen Vorabcheck aufmerksam gemacht. Diesen Vorabcheck haben wir angepasst und seitdem ist er integraler Bestandteil der projektbezogenen Gefährdungsbeurteilung und dient zur Erstunterweisung unserer Poliere.

**8. Welche wichtigsten Maßnahmen haben sich durch die Begutachtung Ihres Unternehmens nach AMS BAU ergeben?**

Die Gefährdungsbeurteilung durch die Projektleiter findet direkt auf unseren Ausführungsplänen und die Dokumentation der täglichen AMS-Prüfungen durch die Poliere

auf der zweiten Seite des Tagesberichts statt. Diese sehr praxisorientierte Vorgehensweise wurde mit den Vorarbeitern, Polieren und Projektleitern auf unseren Baustellen entwickelt und in den Praxistest gegeben. Alle Beteiligten bestätigten die Effizienz der neuen Vorgehensweise, so wurde dies Teil unseres Ahrens Management Systems. Als sehr wichtige Maßnahme beurteilen wir weiterhin die Durchführung monatlicher Sicherheitsinspektionen durch unsere Projektleiter auf jeder Baustelle.

**9. Wie haben Sie die Betriebsärzte und Fachkräfte für Arbeitssicherheit in AMS BAU eingebunden und welche Erfahrungen haben Sie daraus für sich abgeleitet?**

Besonders in den ersten Jahren haben bei unseren AMS-Sitzungen unsere Betriebsärztin und die Fachkraft für Arbeitssicherheit von der BG BAU teilgenommen und wichtige Hinweise sowie Verbesserungsvorschläge gegeben.

**10. Welche Herausforderungen waren – im Nachhinein betrachtet – bei der Einführung und Umsetzung von AMS BAU in Ihrem Unternehmen am größten?**

Die Motivation der beteiligten Mitarbeiter über eine längere Zeit zu gewährleisten, stellte sich als Herausforderung dar. Wir haben es aber durch das Offenlegen der Vorteile und durch umfangreiches Informieren der Mitarbeiter geschafft, das Interesse am AMS hochzuhalten.

**11. Welche Ratschläge würden Sie anderen Unternehmen geben, die ebenfalls AMS BAU als einen AMS-Standard einführen wollen?**

Wir empfehlen eine moderierte und beteiligungsorientierte Vorgehensweise, d. h.

**Steckbrief Peter Ahrens  
Bauunternehmen GmbH**

**BRANCHE/GEWERK:**  
Bauhauptgewerbe/  
Generalunternehmer

**LEISTUNGEN DES  
UNTERNEHMENS:**  
Schlüsselfertiges Bauen/  
Wohnungsbau/Industrie- und  
Gewerbebau/Projektentwicklung

**ANZAHL BESCHÄFTIGTE:**  
35

**AUFTRAGGEBER  
(öffentlich/privat/Industrie):**  
Wohnungsbaugenossenschaften,  
Pensionskassen,  
Unternehmen

**DURCH DIE BG BAU  
BEGUTACHTET SEIT:**  
2005, neu 2014

eine professionelle externe Unterstützung und die frühzeitige Einbindung der Mitarbeiter, um mögliche Widerstände durch Beteiligung zu vermeiden. Die Zusammenarbeit mit einer auf den Arbeitsschutz im Baubereich spezialisierten Unternehmensberatung hat uns bei der Einführung und Weiterentwicklung sehr geholfen.

*Vielen Dank für das Gespräch.*

**Digitale Kommunikation mit der BG BAU**

Seit Kurzem gibt es das Antwortportal für Mitgliedere Unternehmen und Versicherte, das über die Startseite der BG BAU unter [www.bgbau.de](http://www.bgbau.de) erreichbar ist. Über das Antwortportal der BG BAU lassen sich Schreiben der BG BAU online beantworten. Statt per Post können Unterlagen papierlos und digital per Foto oder Scan übermittelt werden. Nach dem Hochladen erhält der Nutzer eine Bestätigungsmail.

Online-Antwort





Bild © BG BAU

## Danke an Horst Leisering

Das Sachgebiet Tiefbau der DGUV verabschiedet seinen langjährigen Leiter

→ Am 18. August 2020 wurde Dipl.-Ing. Horst Leisering auf der Sitzung des Sachgebiets Tiefbau im DGUV Fachbereich Bauwesen in Frankfurt am Main verabschiedet. Herr Leisering leitete das Sachgebiet Tiefbau seit 2013 und wechselte zum 1. Oktober in den wohlverdienten Ruhestand. Durch sein Engagement wurden zahlreiche für die Arbeitssicherheit im Tiefbau relevante Regelwerke ins Leben gerufen. Hierzu zählen insbesondere die Technische Regel für Arbeitsstätten (ASR) A 5.2, die Anforderungen an sichere Baustellen im Grenzbereich zum Straßenverkehr stellt, die dazugehörige Handlungshilfe, die deren Zusammenwirken mit den Regelungen zur Verkehrssicherung beschreibt, oder auch der Anhang 1 zur Technischen Regel für Betriebssicherheit (TRBS) 2111-1, der Maßnahmen zum Schutz vor Rückwärtsfahrten auf Baustellen behandelt. Darüber hinaus ist es Horst Leisering zu verdanken, dass zahlreiche Verbesserungen von Anforderungen an die Sicherheit von Maschinen des Tiefbaus in europäischen Normen erreicht werden konnten. Das betrifft vor allem Anforderungen an die Sicht auf den Fahr- und Arbeitsbereich bei Hydraulikbaggern und Anforderungen an die Sicherheit von Schnellwechseleinrichtungen an Hydraulikbaggern.

Das Sachgebiet Tiefbau bedankt sich bei Horst Leisering für seinen intensiven persönlichen Einsatz und wünscht ihm für den Ruhestand alles Gute.

Autor:  
Volker Münch  
Referat Tiefbau, BG BAU Prävention

## Neue Handlungshilfe der BG BAU

→ Die Handlungshilfe „SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandard für das Baugewerbe“ konkretisiert sowohl den SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandard des BMAS als auch die seit August geltende SARS-CoV-2-Arbeitsschutzregel. Angesprochen werden spezifische Themen zum Infektionsschutz in der Bauwirtschaft und den baunahen Dienstleistungen. Unternehmen, die sich an der Handlungshilfe orientieren, erfüllen die rechtlichen Anforderungen an den Arbeitsschutz.

„SARS-CoV-2-Arbeitsschutzstandard für das Baugewerbe“ ist im Medien-Center unter [www.bgbau.de/medien-center](http://www.bgbau.de/medien-center) abrufbar.

## Richtiges Lüften vermindert Infektionsrisiko

Neue Medien der BG BAU stellen die Grundsätze zum Thema Lüften auf einen Blick dar

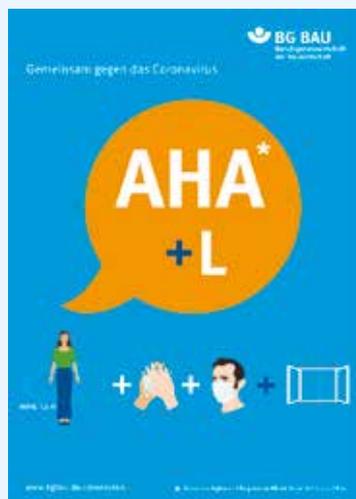
Neben Abstands- und Hygieneregeln sowie Alltagsmasken (Mund-Nasenschutz) ist eine regelmäßige und richtige Raumlüftung notwendig, um das Risiko einer Ansteckung mit dem Coronavirus zu senken. Deshalb bietet die BG BAU speziell zum Thema Lüften neue Medien kostenlos an.

→ Beim Übertragen des Coronavirus spielen neben Tröpfchen beim Sprechen, Husten oder Niesen gerade auch Aerosole in der Luft eine große Rolle. Aerosole, die winzigen flüssigen Partikel aus dem menschlichen Atem, können besonders in kleinen und geschlossenen Innenräumen über Stunden in der Raumlüftung schweben und zu einer hohen Konzentration ausgeschiedener Viren führen. Bei schlechter Lüftung droht ein erhöhtes Infektionsrisiko.

Nach einer aktuellen Empfehlung der Bundesregierung ist konsequentes, intensives und regelmäßiges Lüften über Fenster und Türen – Räume müssen alle 20 Minuten für mindestens drei bis zehn Minuten stoß-

gelüftet werden – wichtig, damit sich Aerosole nicht verteilen können. Das Kippen der Fenster ist dafür nicht geeignet. Mit dem Querlüften über ein gegenüberliegendes Fenster gelingt dies übrigens am schnellsten und wirksamsten.

Die wichtigsten Grundsätze zum Lüften stellen die neuen Medien, die die BG BAU dazu entwickelt hat, kurz und anschaulich dar. Zu diesen Medien gehören Plakate, Dateien für Info-Screens und ein Fensteranhänger. Die Fensteranhänger der BG BAU sind eine besonders praktische Merkhilfe, die am Fenstergriff angebracht, immer an die wichtige Frischluftzufuhr erinnern.



➔ [Link zum neuen Medienpaket](https://www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/coronavirus/#c27072)  
<https://www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/coronavirus/#c27072>

## Auf dem Weg zum digitalen Bauen

Bauprojekt mit ganzheitlicher Software zeitsparender, effizienter und teamgerecht durchgeführt

Bei der MBN GmbH ist die Digitalisierung fest im Arbeitsalltag verankert. Um die Effizienz bei der Bauausführung zu steigern, wurden die Bauleiter schon früh mit Smartphones und digitalen Lösungen ausgestattet. Allerdings erwiesen sich diese als zu kompliziert und unhandlich und wurden dementsprechend kaum genutzt. Deshalb war das Unternehmen auf der Suche nach einer Alternative.

→ Die MBN GmbH ist ein mittelständisches Bau- und Immobilienunternehmen mit 13 Niederlassungen in Deutschland, das seit 50 Jahren in den Bereichen schlüsselfertiges Bauen, Metall- und Fassadenbau, Projektentwicklung, Facility Management und Bauen im Bestand tätig ist. Um den Arbeitsalltag zu vereinfachen und Prozesse effizienter zu gestalten, investierte die MBN GmbH schon frühzeitig in die Digitalisierung ihres Unternehmens. Alle Bauleiter erhielten Smartphones und wurden mit einer Software zur Baudokumentation und zum Mängelmanagement ausgestattet. Doch diese digitale Lösung wurde kaum genutzt, weil sie zu kompliziert und unhandlich war. „Wir bekamen kein gutes Feedback von unseren Bauleitern“, sagt Grigory Budnizkiy, der sich als Innovationsmanager bei der MBN GmbH um passende Lösungen für den Arbeitsalltag kümmert. Gesucht wurde deshalb eine alternative Software, die sowohl den Arbeitsalltag der Bau- und Projektleiter vereinfachen als auch übersichtlich, benutzerfreundlich und individuell einsetzbar sein sollte.



Innovationsleiter Grigory Budnizkiy möchte bei der MBN GmbH die Digitalisierung voranbringen.

### Lösung: ganzheitliche Bau-Software

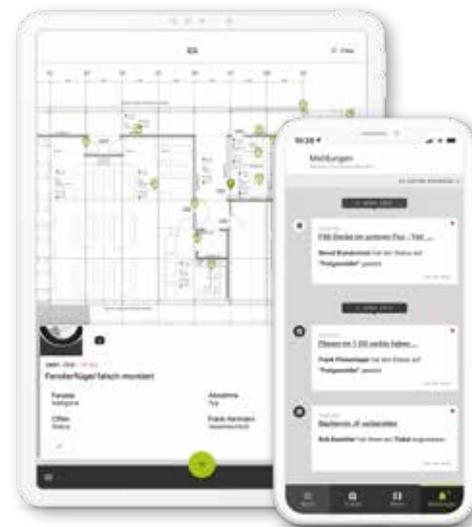
Bei der Recherche wurden sie auf Capmo aufmerksam, eine ganzheitliche Software für Unternehmen der Bauindustrie. Diese Software fokussiert sich nicht auf einzelne Bauprozesse, sondern bündelt alle Bereiche in einem Programm. Mit dieser cloud-basierten Lösung können sämtliche Prozesse auf der Baustelle sowie im Büro digital erfasst, gesteuert und koordiniert werden. Dank verknüpfter mobile und Web-App ermöglicht Capmo eine Zusammenarbeit in Echtzeit und liefert datenbasierte Handlungsempfehlungen für effizientes und ressourcensparendes Bauen.

### Im Praxiseinsatz

Die neue Lösung wurde gleich im Alltag getestet, unter anderem bei einem Neubaugenbau mit knapp 670 Wohnungen in Berlin. Parallel wird hier an 240 Wohnungen gearbeitet. Eine besondere Herausforderung ist es, über all diese Objekte den Überblick zu behalten. Da erwies sich Capmo als sehr unterstützend. Auf besonderen Zuspruch stießen laut Grigory Budnizkiy die Sprachfunktion, das Ticket-System sowie die Möglichkeit, die Nachunternehmer kostenlos einzubinden.

### Ticket-System

Die Software, vor allem das Ticket-System, half den Fachkräften – trotz diverser Begehungen in augenscheinlich gleichen Räumen – alle wichtigen Informationen im Gedächtnis zu behalten. „Mit dem Ticket-System geht die Informationsaufnahme nebenbei und es bleibt mehr Zeit für die Details“, erläutert Grigory Budnizkiy. Alle Informationen sind zentral gespeichert und jeder ist auf dem gleichen Wissensstand. Von der gemeinsamen Informationsbasis



Capmo ermöglicht mit dem Ticket-System (Abb. links) und der Berichts-funktion der App (Abb. rechts) effizientere Prozesse.

kann nicht nur der Bauleiter profitieren, sondern auch die Zusammenarbeit mit den Nachunternehmern.

### Professionelle Berichte per Klick

Eine Verbesserung in der Zusammenarbeit mit den Nachunternehmern nimmt die MBN GmbH auch aufgrund der Capmo-Berichtsfunktion wahr. Anstatt stundenlang Word- oder Excel-Dokumente zu formatieren, generieren die Bauleiter professionell formatierte Berichte in der App per Mausklick und können diese gleich weiterleiten. Das spart nicht nur Zeit, sondern erleichtert auch die Zusammenarbeit. Denn dank der Verknüpfung von mobile und Web-App sind die in Capmo gespeicherten Daten überall verfügbar.

### Bei der Digitalisierung Potenzial nach oben:

Nach dem Erfolg mit Capmo und anderen Softwarelösungen arbeitet die MBN GmbH an der Digitalisierung weiterer Prozesse. Seit Ende August steht die MBN-LEAN-Applikation für die Bauleiter des Unternehmens zur Verfügung. Diese wurde zusammen mit einem Potsdamer Start-up entwickelt. Damit können frühzeitig Probleme erkannt und besser gegengesteuert werden. Gleichzeitig arbeitet das Unternehmen mit einem Start-up aus Israel an der Einführung einer KI-Technologie. Diese ist an BIM gekoppelt und wird mit einer 360°-Kamera realisiert. Das Engagement der MBN GmbH zeigt: Die Digitalisierung am Bau steht erst am Anfang.

• MBN GmbH, [www.mbn.de](http://www.mbn.de)

• Capmo GmbH, [www.capmo.de](http://www.capmo.de)

# Mehr Sicherheit dank künstlicher Intelligenz

Forschungsprojekt SDaC unterstützt Unternehmen bei der Minimierung von Gefahren auf der Baustelle

Dominik Steuer



Bild: © Blue Planet Studio – stock.adobe.com

Das Forschungsprojekt „Smart Design and Construction“ (SDaC), an dem 40 Partner aus der Bauwirtschaft teilnehmen, will die Sicherheit auf Baustellen mithilfe künstlicher Intelligenz optimieren. In verschiedenen Anwendungsfällen werden u. a. das teilautomatisierte Erstellen von Gefährdungsbeurteilungen sowie das teilautomatisierte Erkennen von Gefahren auf Bestellen durchlaufen.

→ SDaC hat sich als zentrale Aufgabe die Interaktion von Mensch und Technik gesetzt. Während des drei Jahre dauernden Forschungsprojekts werden acht Anwendungsfälle konzipiert, getestet und umgesetzt. Im Kern steht dabei stets der Nutzer der Applikationen – denn dank der Methode „Design Thinking“ werden von Anfang an die Nutzer in die Entwicklung der Applikationen einbezogen. So stellt das Forschungsprojekt sicher, dass die Applikationen gemäß den Anforderungen der Bauprojekte entwickelt werden.

## Anwendungsfall Gefährdungsbeurteilung

Gemeinsam mit der BG BAU beschäftigt sich SDaC in einem Anwendungsfall mit den Gefährdungsbeurteilungen für Baustellen. Dabei liegt der Fokus auf zwei Hauptaspekten: zum einen die Erstellung der Gefährdungsbeurteilungen vor Baustart und zum anderen die datenbasierte Aufdeckung von Gefahren während der Bauphase.

Grundlegend soll eine Lösung geschaffen werden, die den Mitarbeitern die lästigen Arbeiten bei der Erstellung und Nachverfolgung von Gefährdungsbeurteilungen abnimmt und dafür mehr Expertenwissen und individuelle Betrachtung von Gefahren auf Baustellen ermöglicht.

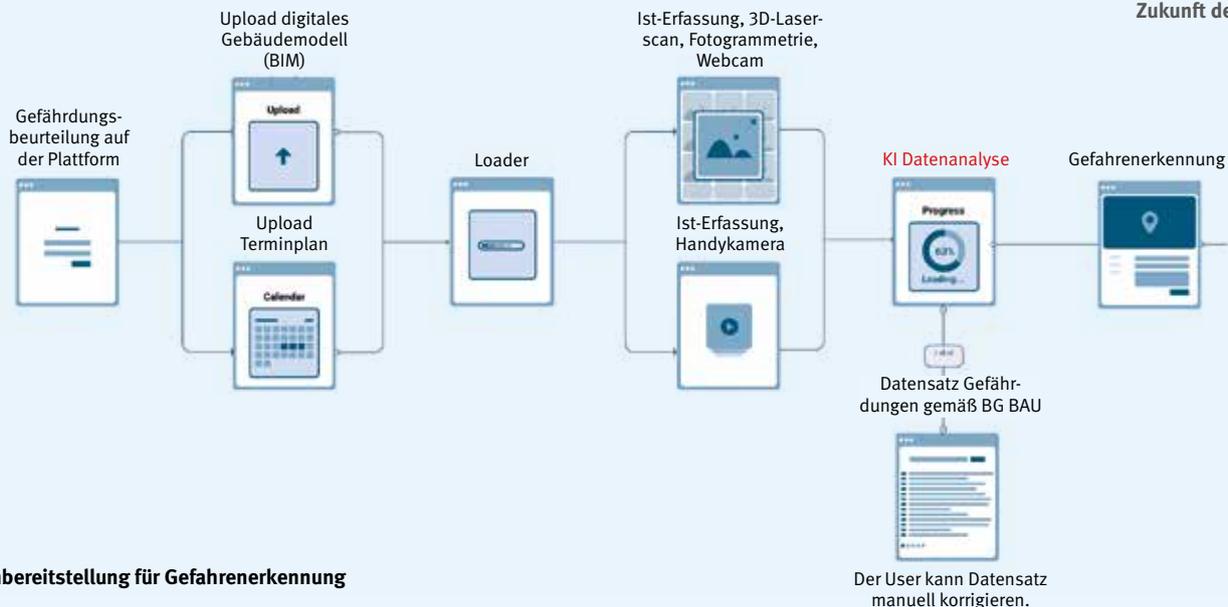
### Teilautomatisierte Erstellung von Gefährdungsbeurteilungen

Im ersten Schritt stellt der Bauunternehmer die vorhandenen Daten auf der SDaC-Plattform zur Verfügung. Diese Daten liegen in der Bauwirtschaft typischerweise als GAEB-, Excel-, PDF- und CAD-Datei vor. Die KI-Algorithmen, welche die SDaC-Plattform bereitstellt, analysieren die gelieferten Daten und machen dem Unternehmer, Bauleiter oder Polier einen Vorschlag für die projektspezifische Gefährdungsbeurteilung. Praktisch sieht der Prozess beispielsweise wie folgt aus:

- a. GAEB-Datei wird eingelesen.
- b. Der Algorithmus untersucht die Leistungstexte.

- c. Der Algorithmus macht – basierend auf der Leistungsbeschreibung – Vorschläge für die Gefährdungsbeurteilung. *Beispiel: Es ist ein Kanalbau bis 5 m Tiefe ausgeschrieben, der Algorithmus erkennt anhand der Tiefe, dass ein Verbau notwendig ist. Der Assistent listet die relevanten Gefahren auf, die vom Nutzer noch bestätigt oder in Details geändert werden sollen.*
- d. Nach der Anpassung durch den Nutzer kann dieser auswählen, in welchem Format die Informationen der Baustelle zur Verfügung gestellt wird. Dabei kann z. B. auch das PDF-Format als Output gewählt werden.

Dieser Prozess zeigt schematisch die Ziele von SDaC. Es sollen übliche, in Bauunternehmen vorhandene Datensätze verwendet werden, danach soll mithilfe von KI-Anwendungen ein Mehrwert geschaffen und die erzeugte Information wieder in einem am Bau üblichen Format bereitgestellt werden.



**Datenbereitstellung für Gefahrenerkennung**

Der User kann Datensatz manuell korrigieren.

Grafiken: © SDaC/Dominik Steuer

**Teilautomatisierte Erkennung von Gefahren während der Bauphase**

Auf der SDaC-Plattform laufen viele Projektdaten zusammen, u. a. werden während der Bauausführung reale IST-Daten sowohl von der Hülle als auch vom Innenausbau aufgenommen. Neben der Bereitstellung von SOLL-IST-Vergleichen für die technische und wirtschaftliche Begleitung von Bauprojekten werden diese Daten auch für die Sicherheit des Baupersonals eingesetzt. SDaC trainiert Algorithmen, um automatisiert Gefahren auf Bildern zu erkennen, die auf der Baustelle aufgenommen wurden. Dabei verlässt sich SDaC nicht nur auf die Bilder, sondern bezieht auch Datenpools ein, die auf CAD-, BIM- und Punktwolken-daten basieren.

Der Anwendungsfall „Gefährdungsbeurteilung“ ist dabei als Sicherheitsassistent für das Baustellenpersonal zu verstehen. Anhand der analysierten Datenpools werden mögliche Gefahrenstellen, beispielsweise in einem Plan, markiert und die zuständige Person benachrichtigt, um die Gefahr zu prüfen und gegebenenfalls zu beseitigen. Dabei interagiert der Nutzer mit

der SDaC-Plattform. Basierend auf dessen Eingaben und Aktionen versteht die KI-Anwendung im Laufe der Zeit immer besser, was Gefahren sind, und kann diese mit steigender Zuverlässigkeit erkennen. Der Prozess könnte in der Praxis beispielsweise wie folgt ablaufen:

- a. Die Bauleitung schickt am Ende der Woche die Drohne über die Baustelle, um den Stand der Arbeiten festzuhalten.
- b. Mithilfe der Drohnenaufnahmen wird zum einen eine Punktwolke generiert und zum anderen Fotos aufgenommen, die auf einem Plan verortet werden können.
- c. Der KI-Algorithmus analysiert die Fotos und die Punktwolke und erkennt ein fehlendes Brüstungsteil im Gerüst.
- d. Die Anwendung „Gefährdungsbeurteilung“ schickt eine Nachricht an das verantwortliche Gewerk mit der Bitte um Beseitigung der Gefahrenstelle.

- e. Der Nutzer kann die Gefahrenstelle digital in der Punktwolke oder im Modell bewerten und die entsprechenden Fotos einsehen.
- f. Trifft der Nutzer die Entscheidung, sich die Stelle vor Ort anzusehen, bewertet er, ob eine Gefahr vorliegt und gibt der Applikation entsprechendes Feedback.

Je häufiger dieser Prozess durchlaufen wird, umso besser wird die Unterstützung durch den digitalen Assistenten. Dabei darf nicht außer Acht gelassen werden, dass die letzte Bewertung der Situation beim Nutzer verbleibt, denn die Aussage des digitalen Assistenten ist immer nur so gut wie die Daten, auf die zugegriffen wird. Der größte Mehrwert entsteht in der Kombination aus menschlicher Erfahrung und datenbasierter Entscheidungsunterstützung.

*Autor:  
Dominik Steuer  
Steuer Tiefbau  
(Projektpartner bei SDaC, <https://sdac.tech>)*

**Datenbasierte Unterstützung beim Erkennen von Gefahren**



Bei Gefahren: Erkannte Gefährdungen inkl. Beschreibungen (nach BG BAU) werden angezeigt. Der User kann diese manuell korrigieren.



Bild: © www.photodesign-buhl.de

## Ganz und gar auf Holz gebaut

Holzbauunternehmen hat mit seinem Verwaltungsneubau ein außergewöhnliches Vorzeigeprojekt geschaffen und zeigt, wie viel Potenzial im Baustoff steckt

Die zehn Meter hohe dreigeschossige Konstruktion eines in Holzbauweise errichteten Büro- und Verwaltungsgebäudes ist nicht nur ein ungewöhnliches Bauwerk, sondern überzeugt durch seine konsequente Verwendung von Holz als flexibles und umweltverträgliches Baustoff. Das Unternehmen Gapp kam mit der Entscheidung, beim Neubau ganz auf Holz zu setzen, zu einem energieeffizienten Gebäude und zu einem Aushängeschild in Sachen Holzbau.

→ Das Holzbauunternehmen Gapp aus Öpfingen in Baden-Württemberg besteht in der vierten Generation und beschäftigt 50 Mitarbeiter, darunter sechs gewerbliche Auszubildende. Das Unternehmen, das seit 1995 Mitglied der ZimmerMeisterHaus-Gruppe ist, erstellt neben den klassischen Arbeiten im Bereich Holz auch Wohnhäuser in Holzständerbauweise und fertigt gewerbliche Bauten in energieeffizienter Holzbauweise.

Das Unternehmen arbeitet auf einer Produktionsfläche von über 1.750 m<sup>2</sup> und hat zusätzlich noch einen umfangreichen Lagerbereich auf dem 7.500 m<sup>2</sup> großen Firmenareal. Dank des erfreulichen Aufwärtstrends in der Geschäftsentwicklung benötigte Gapp räumlich mehr Platz im Verwaltungsbereich – sowohl für Mitarbeiter als auch für die sich daraus ergebenden Strukturen, die mehr interne Besprechungen wie auch Präsentationen für externe Besucher bedeuteten. Deshalb baute das Unternehmen erstmals für sich selbst ein Gebäude in Holzbauweise und zeigte damit, was mit dem Baustoff Holz alles möglich ist.

Das Gebäude mit 18 Metern Länge und zehn Metern Breite haben die Experten von Gapp in Holzbauweise in Passivhaus-Technik erstellt – in nur acht Monaten Bauzeit.

Der Entwurf für dieses ungewöhnliche Bauwerk, das an exponierter Stelle auf dem Betriebsgelände der Zimmerei steht, stammt vom Planerteam der Hullak Rannow Architekten aus Ulm, die Tragwerksplanung und Bauphysik von den Holzbau-Experten bei Pirmin Jung Deutschland. An exponierter Stelle auf dem Betriebsgelände der Zimmerei ist das ungewöhnliche Bauwerk ein besonderer Hingucker geworden.

### Beeindruckendes Erscheinungsbild dank Holz

Der Neubau ist eine dreigeschossige Holzkonstruktion, der durch die Kombination der Werkstoffe Holz und Beton zu einem sogenannten Hybridbau wird.

Genutzt wurden für den Neubau hauptsächlich heimische Hölzer – ergänzt von vielen weiteren ökologischen Materialien, z. B.



Grundriss Erdgeschoss

Holzweichfaserdämmung für Wand und Dach oder Heradesign-Akustikplatten aus Holzwolle für die Decken.

Neu interpretiert wurde auch das Thema „Holzfassade“ von Hullak Ranow Architekten: Die geschwungenen Linien, die sich über das gesamte Gebäude erstrecken, ahmen eine natürlich gewachsene Holzmaserung nach. Auch hier wurde Wert auf heimische Hölzer gelegt – die tragende Pfosten-Riegel-Fassade ist aus Eiche – vorproduziert in der Werkshalle auf dem Betriebsgelände.

Die Bodenplatte besteht aus Stahlbeton, Außenwände und tragende Innenwände sind in Holz-Rahmen-Bauweise in der firmeneigenen Produktionshalle vorproduziert und montiert worden. Nichttragende Innenwände wurden als Metallständerwände vor Ort, unweit der Produktionshalle, eingezogen – ergänzt durch unterschiedliche Deckensysteme.



## Außergewöhnliche Fassade

Die Fassade ist eine Kombination aus einer Holzrahmen-Konstruktion mit einer Pfosten-Riegel-Konstruktion aus Eiche. Die Glasflächen der Pfosten-Riegel-Fassade bilden dabei einen homogenen Übergang zu der – einer Holzmaserung nachempfundenen – vorgesetzten Plattenfassade aus High-Pressure-Laminate-Platten (HPL).

High Pressure Laminate (HPL) besteht aus Holz und synthetischen Harzen und weist eine harte, bruch- und schlagfeste Oberfläche auf. Das witterungsbeständige Material punktet zudem mit einer ausgeprägten Biegesteifigkeit und Langlebigkeit. Die HPL-Bekleidung wurde mit Fest- und Gleitpunkten auf der Unterkonstruktion befestigt. Neben dem beeindruckenden Anblick bieten sie noch einen sehr wirksamen Witterungsschutz.

Die abgerundeten Gebäudekanten verleihen dem Baukörper die besonders ungewöhnliche und organische Form. Die sichtbaren Pfosten aus Eichenholz sind dreiseitig auf Abbrand bemessen. Sie haben die Aufgabe, die Deckenlasten an der Fassaden Ebene über die Außenwände abzutragen. Bei der Lastabtragung werden diese unterstützt durch das in Holzbauweise errichtete Treppenhaus sowie zwei weitere Stahlstützen in der Gebäudemitte. Diese Konstruktion lässt sämtliche Möglichkeiten für eine flexible Nutzung oder einen eventuellen Umbau in der Zukunft offen. Aus diesem Grund wurden alle weiteren Innenwände nicht tragend konzipiert.

Die abgerundeten Gebäudekanten verleihen dem Baukörper die besonders ungewöhnliche und organische Form.



Die Herstellung der Deckenaufleger für die Rundungen

## Decken- und Wandkonstruktionen

Im Gebäude wurden drei verschiedene Deckenkonstruktionen eingesetzt, um die vielfältigen Ausführungsmöglichkeiten, die der Holzbau bietet, aufzuzeigen: eine Vollholzdecke, eine „Lignotrenddecke“ und eine Holz-Beton-Verbundkonstruktion.

Die Holz-Beton-Verbunddecke setzt sich aus untenliegenden, 10 cm dicken Brettschichtholzelementen und bauseits hergestellten Ortbetondecken ( $d = 14 \text{ cm}$ ) zusammen. Die Schubkräfte zwischen Holz und Beton werden im Wesentlichen über eingefräste Schubkerven übertragen. In den Beton ist neben der erforderlichen Zugbewehrung eine einlagige Schwindbewehrung mit Abstandshaltern auf den Brettschichtholzelementen eingelegt.

Die Oberflächen der Deckenvarianten sind alle akustisch wirksam ausgebildet. Somit ist eine schalltechnisch optimale Raumqualität in allen Büro- und Aufenthaltsbereichen gewährleistet.

Die in der Produktionshalle vorgefertigten Außenwandelemente bestehen im Wesentlichen aus vier Komponenten: der Tragkonstruktion Holz, der Wärmedämmung, der Befestigungskonstruktion für die Verglasung und der Innenverkleidung aus Gipsfaserplatten. Zur Steuerung von Komponenten der technischen Gebäudeausstattung wurden Leitungssysteme in die Wände integriert.

Das Raumbild innen wird durch warme Eichenholzböden in den Besprechungsräumen, Büros im ersten und zweiten Stockwerk, Türzargen aus Eichenholz sowie Feinsteinzeug-Böden abgerundet.



In die Konstruktion integrierten die Holzbau-Experten eine tragende Pfosten-Riegel-Fassade aus Eiche.



In der Produktionshalle werden Bauelemente vorgefertigt.

Bilder: © Gapp Holzbau



Bild: © Gapp Holzbau

Auch die Auszubildenden bei Gapp haben am Neubau mitgewirkt.

## Sicheres Arbeiten im Fokus – an jeder Stelle

Gapp Holzbau als Bauherr und Arbeitgeber zugleich nimmt Sicherheit und Gesundheit auf den Arbeitsstätten sehr ernst – sowohl in der Verwaltung als auch in den Produktionshallen und auf den Baustellen. Als persönliche Schutzausrüstung (PSA) erhielten die Zimmerer Bildschirm- bzw. Arbeitsplatzbrillen, individuellen Gehörschutz, Schutzhelme sowie entsprechende PSA zum Fußschutz.

In der Produktionshalle tragen alle Mitarbeiter zudem Schutzkleidung. Ebenfalls wird schon in der Vorfertigung auf sichere Abläufe und eine Ausstattung geachtet, die sicheres Arbeiten unterstützt.

Sobald die Mitarbeiter schließlich auf den Baustellen arbeiten, greift ebenfalls eine Reihe von Sicherheitsvorkehrungen. Entsprechend der Baustellenverordnung (BaustellV) wurde vor Baubeginn ein Sicherheits- und Gesundheitsplan erstellt und ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator (SiGeKo) mit den Maßnahmen für den Arbeitsschutz beauftragt.

Der SiGeKo stimmt diese Maßnahmen mit allen am Bau beteiligten Unternehmen ab. Während der Bauausführung müssen die festgelegten Maßnahmen und Arbeitssysteme überwacht und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit geprüft werden. Dazu sind Arbeits- und Handlungsanweisungen von den beteiligten Unternehmen schriftlich zu erstellen, abzustimmen, den Baubeteiligten zur Verfügung zu stellen und auf der Baustelle umzusetzen.

### Gerüst nach Vorschrift

Während der Bauarbeiten wurden Schutzgerüste an die Gebäude angebracht und gemäß der berufsgenossenschaftlichen Unfallverhütungsvorschriften geprüft. Alle Gerüste werden schon gefährdungsreduziert aufgebaut. So können die Beteiligten trotz der Höhe bei mehreren Stockwerken schließlich sicher und zügig arbeiten.

Die Holzbau-Experten werden zudem fortwährend über einen sicherheitsgerechten Ablauf auf Baustellen gemäß den gesetzlichen Arbeitsschutz-Anweisungen unterwiesen.

### Sichere Vorfertigung in Produktionshalle

Das Vorelementieren der kompletten Bauelemente einschließlich Fensterausparungen im Werk des Zimmerei-Unternehmens Gapp Holzbau war bei diesem Bauvorhaben für die Arbeiten vor Ort bereits ein erheblicher Vorteil und trug zur Prävention von Gefährdungen bei. Denn durch die wetterunabhängige Vorfertigung wird die Zeit der Arbeiten auf der Baustelle enorm verkürzt und die Gefahr von Unfällen ebenso reduziert.

### Regelmäßige Sicherheitsschulung

In den vergangenen Jahren hat sich bei Gapp die jährliche Fortbildung durch externe Sicherheitsschulungen bewährt. „Investitionen in den Arbeitsschutz lohnen sich immer“, sagt Dipl.-Ing. Emanuel Maier,

Geschäftsführer Gapp Holzbau. „Auch individuell kann man Vorkehrungen treffen, indem man Sicherheitshelme, Warnwesten und Absturzsicherung mit Höhensicherungsgeräten nutzt. Wir führen zudem in vierteljährlichen Abständen Sicherheitsberatungen vor Ort auf den Baustellen und in der Abbundhalle durch die Firma AST in Blau-Stein durch. Die Resonanz ist sehr gut.“

## Energetisch fit

Das Unternehmen Gapp Holzbau orientiert sich mit energieeffizienten Wohnanlagen und schlüsselfertiger Holzbauweise an dem Ziel der Bundesregierung, den Energiebedarf von Gebäuden bis zum Jahr 2021 erheblich zu reduzieren. Daher wundert es nicht, dass das eigene Bürogebäude in Sachen Energieeffizienz auf dem neuesten Stand der Technik ist. Der Holzbau bietet dafür einige ökologische und energieeffiziente Pluspunkte. Ein Vorteil sind die warmen Bauteiloberflächen, die sowohl als Wärmespeicher als auch als Dämmung fungieren, sodass die große Hitze im Sommer nicht ins Gebäude vordringen kann.



Bild: © Horst Pflür

Eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung unterstützt die angenehme Raumtemperatur und sorgt in Sommer wie Winter für gutes Raumklima – auch in den Besprechungsräumen.



Bilder: © Horst Pütz

Alle Bereiche wurden atmosphärisch mit Holz gestaltet – der Baustoff als Visitenkarte.

Der gewählte Dämmstoff Holzweichfaser bringt dagegen Vorteile für den Schall- und den Brandschutz mit. Zusätzliche Wärmedämmung der Wände und aller außenliegenden Bauteile wie Türen, Fenster und Dach stand für das Unternehmen generell im Fokus.

Das Gebäude hat daher jetzt als Passivhaus energetisch einiges zu bieten. Die moderne 260 mm starke Holzfaserdämmung in den Außenwänden mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,38 schützt den Bau wirksam vor Hitze und Kälte.

Der erreichte U-Wert liegt mit 0,136 W/m<sup>2</sup>·K unter dem gesetzlichen Standard.

Durch die effektive passive Solarnutzung über die großen Fensterflächen gewinnt das Haus zusätzlich an Energie. Die großflächige Photovoltaikanlage mit 14 kWp auf dem Dach produziert mehr Strom als in dem Gebäude verbraucht wird. Der überschüssige Strom wird ins öffentliche Netz eingespeist.

Die Lüftungstechnik spielt ebenfalls eine wesentliche Rolle im Energie-Konzept: Die Zuluft wird anhand eines Erdwärmetauschers im Winter gewärmt und im Sommer gekühlt. Der entstehenden Abluft wird die restliche verwertbare Energie entzogen, der Anlage wieder zugeführt und somit verwertet. Diese Technik stellt 365 Tage rund um die Uhr die Frischluft zur Verfügung. Alle weiteren verwendeten Materialien wie die ausgewählten Schallschutzelemente, Wand- und Bodenbeläge sind ebenso natürlich wie umweltfreundlich.

Alle technischen Versorgungsleitungen wurden bereits in der Vorfertigungsphase in die dafür vorgesehenen Ausfräsungen eingebaut.

Beheizt werden die drei Stockwerke umweltschonend und kostengünstig mit den anfallenden Holzresten aus der firmeneigenen Produktion.

### Bauen mit Holz – vorteilhaft in vielerlei Hinsicht

Das Unternehmen ist überzeugt, dass ein konsequenter Wandel in Richtung „Umweltverträgliches Bauen“ mit dem dafür bestens geeigneten Baustoff Holz nicht nur möglich, sondern auch dringend notwendig ist. Die Optik des Gebäudes außen und universelle Präsenz des Baustoffs Holz von innen macht die Unternehmenszentrale zum Spiegelbild der Unternehmensausrichtung. Zudem können Holzgebäude wie dieses in kurzer Bauzeit aufgestellt werden.

Darüber hinaus erlaubte die Holzbauweise eine gute Strukturierung des Gebäudes, das mit einer Nutzfläche von rund 400 m<sup>2</sup> jetzt ausreichend Platz für Technik- und Besprechungsräume sowie eine große Lobby bietet.

Autorin:  
Eva Mittner  
Freie Baufachjournalistin



#### BAUAUFGABE:

- + Neubau einer firmeneigenen Bürozentrale
- + Kompakter Baukörper mit geschwungenen Ecken

#### BAUHERR:

GAPP Bau Dienstleistung UG & Co. KG, Öpfingen

#### ARCHITEKTUR:

Hullak Rannow Architekten, Ulm

#### STATIK:

Pirmin Jung Ingenieure für Holzbau und Bauphysik

#### HOLZBAU:

Gapp Holzbau, Öpfingen

#### BAUZEIT:

8 Monate

#### BESONDERE HIGHLIGHTS:

- + Beheizung über eigenes Nahwärmenetz der Firma Holzbau Gapp
- + Verbrennung von Abfallholz
- + Photovoltaikanlage
- + Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
- + Wellenartige Fassade in Form von Holzmaserung
- + Extensive Dachbegrünung
- + Außenwände und tragende Innenwände
- + In Holzrahmenbauweise

Die ZimmerMeisterHaus-Manufaktur Gapp Holzbau ist mit seiner ökologischen und ökonomischen Bauweise weit über die Region als Musterbetrieb bekannt. Die ZimmerMeisterHaus-Gruppe® ist eine Vereinigung von bundesweit rund 100 Holzbau-Manufakturen.



#### WEITERE BILDER

online unter  
<https://bauportal.bgbau.de/gapp>

# Hybrid hat Zukunft

## Studie zum Potenzial der Hybridbauweise mit Holz im Büro- und Verwaltungsbau

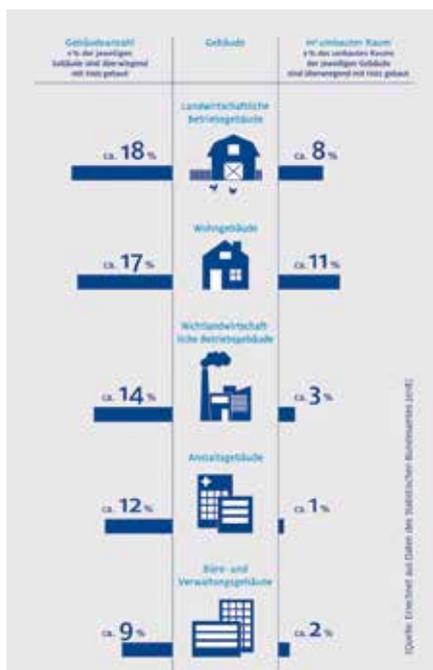
Colin A. Halford, Dr. Jan L. Wenker, Dr. Udo Mantau

Eine hybride Bauweise kombiniert unterschiedliche Baumaterialien in einem konstruktiven Bauteil oder – bei Betrachtung des ganzen Gebäudes – im Tragwerk. Insbesondere durch den verstärkten Einsatz von Holz – auch in mehrgeschossigen Gebäuden – wird sie zur nachhaltigen Alternative zur konventionellen Bauweise. Eine aktuelle Studie, durchgeführt von Brüninghoff in Zusammenarbeit mit der Universität Hamburg und der Heinze Marktforschung, widmet sich den Potenzialen im Büro- und Verwaltungsbau.



Hybridbau beschreibt – sowohl auf Gebäude- als auch auf Bauteilebene – die Kombination unterschiedlicher Materialien zu einem konstruktiven Verbund. Vorrangig wird Holz mit Beton beziehungsweise Stahlbeton zusammengebracht. Die teilweise gegensätzlichen Eigenschaften sollen sich dabei so ergänzen, dass die positiven Merkmale der Baustoffe zur Entfaltung kommen

### Anteile der mit Holz umgesetzten Bauvorhaben nach Gebäudetypen



Die Holzbauquote ist bei landwirtschaftlichen Gebäuden und Wohngebäuden am größten, bei Büro- und Verwaltungsgebäuden am geringsten.

und negative abgeschwächt werden. Holz spielt in diesem Kontext eine besondere Rolle: So bietet der nachwachsende, natürliche Rohstoff nicht nur eine hohe Zugfestigkeit – bei vergleichsweise geringem Gewicht – sondern substituiert in der hybriden Konstruktion mineralische Baustoffe und Stahl. Zusätzlich wird im Holz – im Gegensatz zu anorganischen Baustoffen – im Laufe der Nutzungsphase Kohlenstoff gespeichert, der während des Wachstums der Bäume durch Umwandlung von Kohlenstoffdioxid im Holz eingelagert wurde. Die Substitution mineralischer Baustoffe und die Speicherung von Kohlenstoff bewirken einen positiven Beitrag zum Klimaschutz. Diese beiden Aspekte sind in den vergangenen Jahren auch zu einem zentralen politischen Argument für die verstärkte stoffliche Nutzung von Holz geworden – wie auch die Anpassungen einiger Landesbauordnungen zeigen. Dennoch bleibt das Potenzial des Baustoffs in weiten Bereichen ungenutzt – so auch im Büro- und Verwaltungsbau.

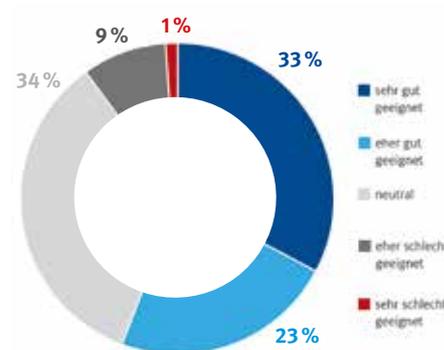
### Holzverwendung ausbaufähig

Betrachtet man Zahlen aus der offiziellen Baustatistik des statistischen Bundesamts, so kommt Holz derzeit als überwiegend verwendeter Baustoff vor allem bei kleineren Gebäudegrößen zum Einsatz – insbesondere Wohngebäude weisen hier einen hohen Anteil auf. Auch wenn Büro- und Verwaltungsgebäude zu den wohnähnlichen Be-

triebsgebäuden zählen, fällt der Anteil der Bauvorhaben, bei denen Holz überwiegend verwendet wird, hier mit rund 10% deutlich geringer aus als bei Wohngebäuden. Bei Letzteren beläuft sich dieser Wert – oftmals als Holzbauquote bezeichnet – im bundesweiten Durchschnitt auf 17%. Betrachtet man den umbauten Raum neu errichteter Büro- und Verwaltungsgebäude, so beträgt der Anteil von Holz als überwiegend verwendetem Baustoff jedoch lediglich 2%.

Holz als primär verwendeter Baustoff ist damit deutlich seltener als beispielsweise Stahlbeton – dieser ist bei fast 40% der Bürogebäude das überwiegend verwendete Material. Dies lässt sich unter anderem mit den gesetzlichen Anforderungen an den

### Für wie geeignet halten Sie die Holz-Hybridbauweise bei Büro- und Verwaltungsgebäuden?



Rund 56% der Befragten halten die Hybridbauweise geeignet für Büro- und Verwaltungsgebäude.

Brandschutz erklären, die im mehrgeschossigen Bau zu einem Hemmnis für den Einsatz von Holz werden können. Die Hybridbauweise bietet im Kontext dieser Herausforderung die Möglichkeit, Holz auch bei größeren Gebäudedimensionen in Kombination mit anderen Baustoffen einzusetzen – und so die Brandschutzanforderungen einzuhalten. Es ergibt sich somit ein hohes Potenzial, den Anteil von Holz als Baumaterial bei Bürogebäuden auszubauen. Dafür spricht auch, dass Bürogebäude meist über sich wiederholende Geschosse und Grundrisse verfügen. Eine Vorfertigung einzelner Bauteile ist daher für die Errichtung von Bürogebäuden äußerst interessant – für die Holz- oder Holz-Hybridbauweise wiederum prädestiniert ist.

### Steigende Tendenz

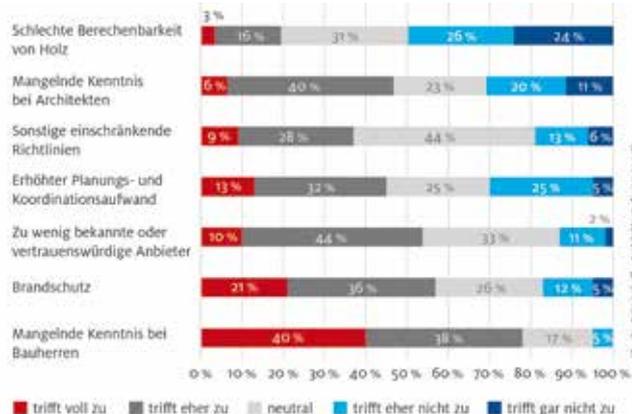
Gemäß der aktuell von Brüninghoff gemeinsam mit der Universität Hamburg und der Heinze Marktforschung durchgeführten Studie, bei der 128 Planer und Architekten befragt wurden, haben die Befragungsteilnehmer rund 8 % ihrer neu errichteten Büro- und Verwaltungsgebäude in Holz-Hybridbauweise realisiert. Zu erwarten ist jedoch, dass dieser Anteil wachsen wird. Denn nur circa 10% der befragten Personen schätzen die Hybridbauweise als schlecht geeignet für die Realisierung von Bürogebäuden ein – gegenüber 56%, welche die Bauweise als gut geeignet ansehen. Zwei Peaks waren bei den Ergebnissen auffällig: zum einen die hohe Anzahl der Teilnehmer, die eine sehr gute Eignung der Bauweise sehen – unter ihnen auffallend viele, die bereits eigene Erfahrung mit der Hybridbauweise gesammelt hatten. Zum anderen die hohe Anzahl derer, die dem Thema neutral gegenüberstehen. Möglicherweise waren bei dieser Gruppe noch keine Berührungspunkte mit der Bauweise vorhanden.

### Vorteile der Hybridbauweise

Als positive Merkmale der Hybridbauweise wurden unter anderem eine kurze und weitestgehend witterungsunabhängige Bauzeit sowie hohe Oberflächenqualitäten und Maßhaltigkeit von den befragten Architekten identifiziert, die stark mit der Vorfertigung im Zusammenhang stehen und für Bauherren von großer Bedeutung sind. Weitere Punkte waren die gute Raumluftqualität, ein hoher visueller und thermischer Komfort sowie die Verwendung schadstoffarmer bzw. -freier Baumaterialien.

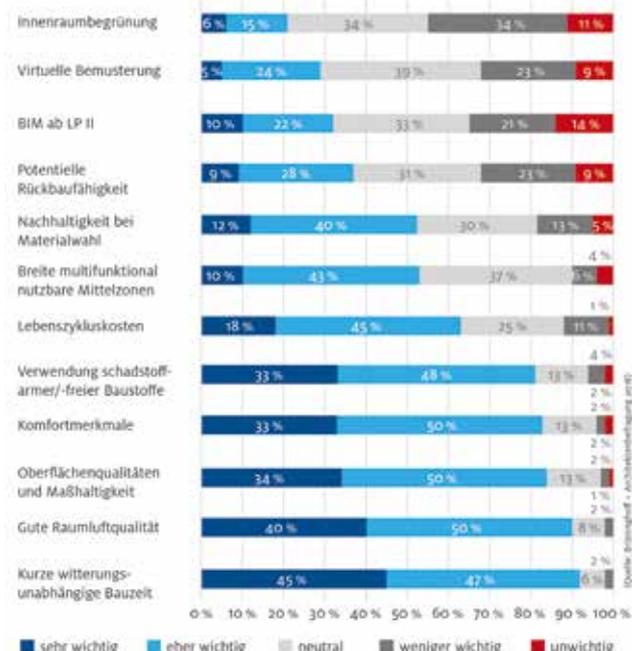
### Wo sehen Sie die größten Hemmnisse/Nachteile bei Büro- und Verwaltungsgebäuden in Holz-Hybridbauweise?

Die größten Hemmnisse für Holzhybridbauweise werden in mangelnder Kenntnis beim Bauherren gesehen.



### Wie wichtig sind Ihren Auftraggebern die folgenden Kriterien bei der Realisierung von Büro- und Verwaltungsgebäuden?

Für den Bauherren/Auftraggeber haben eine kurze und witterungsunabhängige Bauzeit, Komfortmerkmale sowie die Verwendung schadstoffarmer bzw. -freier Baumaterialien bzw. große Bedeutung.



### Thema Brandschutz

Ein Punkt, der für Unsicherheit sorgt, ist das Thema Brandschutz. Den Brandschutz in einer Hybridbauweise sieht über die Hälfte der befragten Personen kritisch. Verstärkt sollte deshalb auf die Berechenbarkeit des Brandverhaltens von Holz eingegangen werden. Das Verfahren der Heißbemessung lässt sich durchführen, bei der die berechnete Abbrandschicht den Querschnitten hinzugerechnet wird. Schließlich kann Holz bei entsprechender Dimensionierung somit auch im Brandfall überzeugen. Auch der Aspekt, dass die hybride Bauweise durch Materialkombinationen mit nicht brennbaren Baustoffen gekennzeichnet ist, die ebenfalls positiv in das Brandschutzkonzept eingebracht werden können, scheint in diesem Zusammenhang noch nicht umfänglich bei den befragten Architekten und Planern bekannt zu sein. Die anhand der Befragung festgestellte Divergenz lässt sich wohl teilweise auch auf das Informationsdefizit zurückführen.

### Fazit

Das hohe Potenzial, das eine hybride Bauweise bietet, wird von vielen am Bau Beteiligten noch verkannt – teils aus mangelnder Erfahrung, mitunter mangels Informationen. Zugleich bietet eine verstärkte Konzentration auf diese Bauweise die Möglichkeit, sich in einem heterogenen, wachsenden Markt als Anbieter zukunftsweisender Projekte zu positionieren.

#### Autoren:

Colin A. Halford, Referent im Bereich der strategischen Geschäftsfeldentwicklung;  
 Dr. Jan L. Wenker, Projektleiter Forschung, Entwicklung, Innovation Brüninghoff GmbH & Co. KG;  
 Dr. Udo Mantau, INFRO e. K., zuvor Professor für Ökonomie der Forst- und Holzwirtschaft an der Universität Hamburg

# Klinker auf dem Dach

Mithilfe der gebundenen Bauweise entsteht ein besonderes Ensemble beim Neubau eines Gebäudekomplexes in Neuss



Ausgezeichnete Architektur: Die Kindertagesstätte St. Konrad in Neuss wurde vom Land NRW mit dem Kita-Preis 2020 prämiert.

Erstmals wurde bei einem Hochbauprojekt das Konzept der gebundenen Systembauweise aus dem Garten- und Landschaftsbau angewandt. Allerdings nicht im Garten oder auf der Zuwegung, sondern auf dem Dach eines Neubaukomplexes der Kirchengemeinde in Neuss. Dort sind keine Dachziegel verbaut, sondern klassische Klinkersteine.

→ Ziel des Neubaus in Neuss war es, die Gemeinderäume so zu gestalten, dass sie zum veränderten Gemeindeleben passen: Weniger Mitglieder brauchen weniger Platz, durch weniger Platz und gemeinsame Gebäudestrukturen sinken Heiz- und Stromkosten. So liegen Bücherei, Pfarrbüro und Gemeindesaal sowie die Kita in einem Gebäudekomplex. Für den Neubau waren das alte Pfarrhaus, die alte Bücherei und Kaplanei abgerissen worden.

Beim Neubau des Komplexes mit Pfarrzentrum und Kindertagesstätte St. Konrad haben Bauherr, Architekt, die ausführenden Handwerker und die beteiligten Partner nicht wie üblich Dachziegel verbaut, sondern Klinkersteine, die im halben Stein-

Die innovativen Klinker-Bauten mit Dach-Wand-Einheit heben sich deutlich von der umliegenden Bebauung ab.



Bild: © Christian Stoltze/tubag

format als sogenannte Sparverblender im Mörtelbett verlegt wurden. Die insgesamt sieben Gebäude wirken dadurch wie monolithische Baukörper, denn es gibt keine sichtbaren Dachrinnen und an der Fassade wurde derselbe Klinker wie auf dem Dach verwendet – beides in Anlehnung an die Kirche St. Konrad. Diese wurde vor über 70 Jahren von Gottfried Böhm, dem Vater des jetzt beauftragten Architekten Paul Böhm, erbaut und ist längst ein Denkmal.

## Eine gewachsene Einheit

Die neuen Gebäude sollten sich hinsichtlich der städtebaulichen Körnung nicht von der umliegenden Bebauung abheben und dennoch der Kirche zugehörig sein. Es sollte sichtbar werden, dass Kirche und Dorf nicht aus der gleichen Zeit stammen und trotzdem eine gewachsene Einheit ergeben, erklärt Paul Böhm. Für die besondere architektonische Gestaltung mit Dach- und Wand-Einheit standen Bauwerke Pate, die in ähnlicher Konstruktion bereits realisiert wurden, wie zum Beispiel der Speicherturm des Landesarchivs NRW in Duisburg



Bild: © Inigo Jensen/tubag

Architekt Paul Böhm und sein Team behandelten die Dachflächen wie Platzflächen.



Bild: © Christian Spatze/tubag



Bild: © Christian Goldmann/Gutjahr



Bild: © Christian Goldmann/Gutjahr

### Keine Fertigteile

Es gab verschiedene Gedankenansätze, um den monolithischen Gestaltungswunsch der Architekten und die Anforderung einer innenliegenden Entwässerung in die Praxis umzusetzen: „Ursprünglich hatten wir Betonfertigteile im Sinn, bei denen die Klinker bereits werksseitig eingegossen sind. Alternativ war auch eine Lösung mit Pflasterklinker aus dem GaLaBau infrage gekommen, die erste Variante war bei genauerer Betrachtung zu teuer. Am Schluss wurden die Dachflächen wie Platzflächen gesehen, vergleichbar mit dem Aufbau einer Tiefgarage“, erklärt Paul Böhm. Genauso wurde es dann auch umgesetzt: Mit herkömmlicher Stahlbetondecke plus EPS-Dämmung, Bitumenabdichtung – und eben mit Pflasterklinkersteinen, die auf einer hochbelastbaren Drainagematte in Systembauweise im Mörtelbett verlegt wurden.

### Rezepturen angepasst

Speziell für das Neubauprojekt St. Konrad in Neuss änderte das Unternehmen Wienerberger, das die Tonbaustoffe für die gesamte Gebäudehülle lieferte, den Farbton des Dachklinkers KKF 1/2-DF von Rot auf „leicht bunt“. So konnte er genau an die Farbe des Fassadenklinkers angepasst werden. Darüber hinaus wurde die Rezeptur der Trass-Fugenmörtel TKF (Fassade) und TWM (für Lagerfugen, Gratfugen und Stoßfugen) exakt auf die Fugenfarbe der benachbarten Kirche eingestellt. Dies übernahm tubag,

die Premiummarke des Baustoff- und Logistikunternehmens Sievert SE, die sich bei diesem Projekt um Bettungs- und Fugenmörtel sowie Haftschlämme kümmerte.

### Vorteil Systembauweise

Das im GaLabau bewährte System aus wasserdurchlässigem Trass-Drainagemörtel und Trass-Naturstein-Haftschlämmen erwies sich zusammen mit Komponenten aus dem Restaurationsbereich, wie dem Trass-Werksteinmörtel Spezial und den diversen Fugenmörteln, auch im Hochbau als stimmig.

Durch die Verlegung in Systembauweise und den Einsatz der Trass-Naturstein-Haftschlämme wird ein besonders starker Haftverbund erzeugt, der die Dachfläche auch bei starken Umwelt- und Witterungseinflüssen zuverlässig schützt. Der hohe Trassanteil der Tubag-Fugenmörtel schützt zudem nachhaltig vor Kalkausblühungen und hält sowohl die Wand- also auch die Dachflächen lange ansprechend.

### Zweite Entwässerungsebene

Zusätzlich zur innenliegenden Dachrinne wurde bei der besonderen Dachkonstruktion als zweite Entwässerungsebene die Drainagematte AquaDrain HU-EK von Gutjahr verwendet, eine 16 mm hohe, hochbelastbare kapillarpassive Flächendrainage, die sich gut zuschneiden lässt. In Kombination mit dem Trass-Drainagemörtel von

Abb. oben: Maßarbeit auf dem Dach beim Verlegen der Klinkersteine im Mörtelbett.

Abb. unten: Als zweite Entwässerungsebene wurde auf dem Dach die Drainagematte von Gutjahr verwendet, eine hochbelastbare kapillarpassive Flächendrainage.

tubag wurde hier ein bewährtes wasserdurchlässiges System aus dem Garten- und Landschaftsbau quasi zweckentfremdet. Als Dehnfugen fungieren jeweils die 14 Meter langen Gratfugen. Um die Sparverbinder bei einer Dachneigung von 45 Grad im Mörtelbett verlegen zu können, wurden auf den Dächern spezielle Konsolen montiert.

### Auszeichnung mit dem Kita-Preis 2020

Dass der Neubaukomplex mit Pfarrzentrum und Kindertagesstätte St. Konrad in Neuss etwas ganz Besonderes ist, das haben Architekt Paul Böhm und sein Auftraggeber, die Katholische Kirchengemeinde St. Konrad, jetzt ganz offiziell bestätigt bekommen: Das Land Nordrhein-Westfalen (NRW) und die Architektenkammer NRW zeichneten das Projekt mit dem Kita-Preis 2020 aus.

• Sievert SE  
www.sievert.de  
www.tubag.de

---

**BAUAUFGABE:**  
Neubau von Pfarrzentrum und Kita St. Konrad  
.....

**PLANUNG/ARCHITEKTUR:**  
Architekturbüro Böhm  
.....

**BETTUNGS- UND FUGENMÖRTEL, HAFTSCHLÄMME:**  
tubag/Sievert SE  
.....

**DACHARBEITEN:**  
André Hamacher, Jerzy Wagner und Michael Korczynski  
.....

**DRAINAGEMATTE:**  
Gutjahr  
.....

**BEFESTIGUNGSTECHNIK:**  
Jordahl  
.....

## Ein Sehnenviereck in Holz-Hybrid

EDGE Suedkreuz vereint gekonnt smarte Technologien mit neuen Konstruktionsideen

Bärbel Rechenbach

Verdichtung in der Großstadt heißt, sich an vorhandene Geometrien anzupassen und clever mit Enge umzugehen. Wie das mit innovativen gestalterischen Lösungen umgesetzt werden kann, zeigt der Bauprojektentwickler EDGE Technologies GmbH unmittelbar neben dem Bahnhof Berlin-Süd-kreuz. Hier entsteht der neue Verwaltungskomplex der deutschen Vattenfallzentrale „EDGE Sued-kreuz“.



Visualisierung Atrium mit „Trees“

→ Nach dem EDGE East Side, EDGE Grand Central am Hauptbahnhof setzt der Bauherr nun ein weiteres seiner speziellen Gebäude in die Hauptstadt. Der gestalterische Entwurf passt genau ins städtebauliche Konzept des Bezirks Tempelhof-Schöneberg. Das lange vernachlässigte Transitquartier „Schöneberger Linse“ soll mit baulichen Höhepunkten wiederbelebt werden.

### Holz-Hybrid-Bau auf engstem Raum

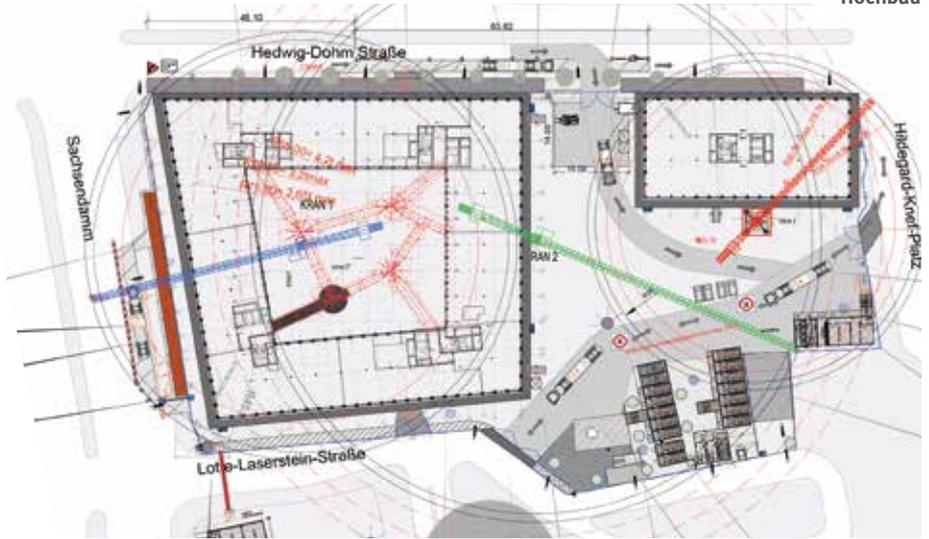
Auf einer 10.000 m<sup>2</sup> großen Brache zwischen Bahnhof Südkreuz, Parkhaus, Sachsen-damm, Hildegard-Knef-Platz und Hedwig-Dohm-Straße wächst der Rohbau trotz Corona zügig in die Höhe. Jeder Meter auf der Baustelle hat seine Funktion, ist logistisch genau berechnet. Angeliefert und gelagert wird nur das Material, das technologisch für den Einbau gerade benötigt wird, und liegt auf Abruf nummeriert bereit. Bau-teams arbeiten in abgestimmten Schichten je nach Holz- oder Betonbau.

Stephan Töpfer von der EDGE-Projekt-leitung und Ingo Hiller, Oberbauleiter der ARGE SXB, haben vom gegenüberliegenden Baucontainer alles genau im Blick – und im Griff. Stephan Töpfer, der viele Jahre im In- und Ausland Projekte bewältigte, ist spürbar stolz auf dieses Berliner Vorhaben: „Mit über 30.000 m<sup>2</sup> oberirdische Geschoss-fläche auf engem Raum wurde eine Holz-Hybrid-Konstruktion in Deutschland noch nicht gebaut – insbesondere als Sehnenviereck vom Grundriss her. Deshalb haben wir uns für ein Bauwerk dieser Größen-ordnung schon in sehr früher Planungsphase erfahrene Partner wie die Cree Deutschland GmbH und Rhomberg Systemholzbau GmbH an die Seite geholt. Im Zusammen-schluss mit der ZECH Bau SE aus Bremen realisieren diese drei Unternehmen als ARGE SXB dieses Bauvorhaben.“





Perspektive des Atriums (Visualisierung)



Baustelleneinrichtungsplan Rohbauphase

### Atrium mit Trees und Open Space

Der Gebäudekomplex im Carré integriert zwei freistehende Gebäude (MK1 und MK2) mit je sieben oberirdischen Geschossen und Tiefgaragen im Untergeschoss. Den Mittelpunkt des MK2 bildet ein ca. 26 m hohes überdachtes Atrium. Überspannt wird das Ganze mit Holzleimbinder gestütztem Folienkissen auf etwa 1.600 m<sup>2</sup> Fläche. Gemeinsam mit umlaufenden raumhohen Geschossfenstern sorgt dies für viel Tageslicht im gesamten Gebäude. Eyecatcher und Highlight des Atriums sind zweifelsohne die vier in der Höhe abgestuften, bis zu 15 m hohen baumartigen Plattformen, auch „Trees“ genannt. Sie sind mit Treppenkonstruktionen untereinander und ebenso mit angrenzenden Geschossen verbunden. Materialien wie Schallschutzputz, schallabsorbierende Dämmung der Treppenkonstruktionen oder auch die Holzverkleidung der „Trees“ sorgen für einwandfreie Akustik. Unterschiedliche Open-Space-Lösungen sollen später viel Platz für Kommunikation und kreatives, mobiles Arbeiten bieten. Aber auch an Ruheräume, Personalkantine, E-Mobilität oder Fahrradplätze mit Ladestationen ist gedacht. Stephan Töpfer: „Wir

führen mit all diesen Maßnahmen unsere EDGE-Philosophie fort, nachhaltige Bauwerke zu schaffen, welche die CO<sub>2</sub>-Emission signifikant reduzieren, beispielsweise durch Verwendung von Holz statt Stahlbeton. Aber auch der spürbar geringere Einsatz von Energie für den Betrieb des Gebäudes mittels geeigneter Materialien und ‚intelligenter Technologie‘ hilft dabei. Rundum soll sich jeder am Arbeitsplatz wohlfühlen. Um dies sicherzustellen, haben wir in dieses Projekt die Vorgaben der DGNB, Platin als auch WELL, Core v2 (Gold) aufgenommen, sind bereits vorzertifiziert und somit auf dem besten Weg.“

### Holz-Hybrid – gründlich vorgedacht

Zu den Komponenten der Smart EDGE Technologies im Gebäude gehören Sensoren, die den Wünschen des Nutzers folgend, das Raumklima, wie z. B. Wärme, Kälte, Beleuchtung und Luftqualität, regeln. Die hierfür erforderliche Sensorik ist in die Heiz-Kühl-Deckenelemente integriert. Das bedeutet: Vorfertigung auf höchstem Niveau.

Die Wand- und Deckenelemente basieren auf dem patentierten CREE – einem modularen Holz-Hybrid-System – des österreichischen Unternehmens Rhomberg Ventures. ZECH Building SE erwarb die Lizenz und setzt die zukunftssträngige Bauweise jetzt auch in der ARGE SXB um. Alle Fassadenelemente und deren Stützen, Deckenbalken und Fensterrahmen der übererdigen Baugeschosse bestehen aus zertifiziertem Nadelholz und sollen so den Betonverbrauch vergleichsweise zu konventionellen Bauten um zwei Drittel senken. Eine Lösungsidee dazu war, die Decken als 6 cm bis 10 cm dünne Stahlbetonplatte mit darunterliegenden Holzbalken als Aussteifung zu fertigen. Herkömmliche Stahlbetonbauten besitzen in der Regel 20 cm dicke Decken. Die Holz-Hybrid-Deckenplatten entstehen mithilfe einer speziellen Stahlbetonkonstruktion, deren Elemente rechteckig zur Konstruktionsachse links- und rechtsseitig aufgelegt werden. Die fassadenseitige Auflage dieser Deckenelemente erfolgt auf zuvor gestellten Holz-Multibox-Fassadenelementen mit einer Breite von bis zu 12 m.



Bild: © Barbel Rechenbach

Sichere Einrüstung für Rohbau MK1 und Arbeiten auf Geschossebene



Bild: © Barbel Rechenbach

Holz-Hybrid-Konstruktion



Bilder: © Balbel Rechenbach



Stahlbetonkonstruktion als Auflager für die Holz-Hybrid-Deckenplatten

EDGE Suedkreuz entsteht auf engem Raum.



**BAUAUFGABE:**

Neubau des Verwaltungskomplexes der deutschen Vattenfallzentrale „EDGE Suedkreuz“

**BAUHERR:**

SXB 1 S.á r.l. und SXB 2 S.á r.l., Luxembourg

**BAUPROJEKTENTWICKLER:**

EDGE

**BAUAUSFÜHRUNG:**

ARGE SXB, Berlin Südkreuz (Techn. und Kfm. Geschäftsführung ZECH Bau SE NL Berlin)

Außergewöhnlich für das siebengeschos- sige Holzgebäude ist ebenfalls, dass es in der Fläche ohne Sprinkleranlage aus- kommt. Eigens dafür entstanden Holza-ußenfassaden, verblendet mit einem nicht brennbaren Betonfaserverbundsystem. Flächen mit Brandschutzwänden und Fluchtwegen sowie Elemente der Feuer- widerstandsklasse F90 und Rauchschutz wurden genau definiert.

Holzbalken und -stützen sind so dimen- sioniert, dass bei Abbrand vorgegebene Zeitfenster ohne Funktionseinschrän- kungen eingehalten werden.

Stephan Töpfer versichert: „So eine flä- chenmäßig riesige modulare Holz-Hybrid- Konstruktion umzusetzen, erfordert von allen Beteiligten ein Umdenken und Diszi- plin. Denn alles, was hier auf der Baustelle technologisch abläuft, ist bis in den kleinst- en Durchbruch vorgedacht und geplant. Während des Bauablaufs lässt sich daher technologisch kaum mehr etwas verän- dern.“

**BIM und hoher Vorfertigungsgrad**

Als erfahrener Oberbauleiter der ARGE kennt Ingo Hiller sowohl die Vorzüge als auch die Herausforderung dieser schnellen und wirtschaftlichen Bauweise: „Decke, Fassade, Stützen oder Erschließungskern werden standardisiert vorgefertigt, num- meriert und teilweise zwischengelagert im Umland von Berlin. Sie müssen dann auf der Baustelle lediglich noch an entspre- chender Stelle montiert werden. Das ist umweltgerecht, mindert Lärm und Staub für Anwohner, spart Zeit und dem Bauherrn Geld. Andererseits erfordert die Holz- Hybridkonstruktion einen deutlich höheren Planungsaufwand. Das LCT-System (Life Cycle Tower System) erleichterte uns, den Betrieb und Lebenszyklus dieses Gebäudes schon vor Baubeginn genau zu planen und zu strukturieren.“

Fachplaner wurden frühzeitig in die Pro- zesse einbezogen und entwickelten bereits vor Baubeginn, z. B. im offenen BIM-Modell, einen „digitalen Zwilling“. Sie entwickelten u. a. einzigartige Platten mit der Kontur ei- nes Sehnenvierecks, die der Gebäudelinie parallel zur Straße verlaufend entsprechen.



Stephan Töpfer, EDGE-Projektleiter



Deckenkonstruktion mit Regenwasserableitung



Das war genauso neu wie der geforderte extrem hohe Vorfertigungsgrad in den Firmen.

„Da mussten Betonwerker teilweise auch wie Holzbauer denken und eine Feinmotorik entwickeln, wenn es beispielsweise um das saubere Einbringen der Holzbalken in den Betonguss ging“, berichtet Ingo Hiller weiter. „Die Firmen mussten ihre Produktion auf täglich unterschiedlichen Bedarf ausrichten. Wenn üblicherweise an einem Tag bestimmte Stückzahlen einer Modulserie hergestellt wurden, waren das in unserem Fall unterschiedliche für eine Geschossfläche. Das braucht viel Verständnis.“

### Brandschutz und Sicherheit

Wo mit Holz gebaut wird, gelten sowohl für Materialien als auch für Bauteams strenge Sicherheits- und Brandschutzregeln. Aufgrund der Vorfertigung arbeiten zwar weniger Bauteams als üblich auf der Baustelle, dennoch steht auch hier Sicherheit für jedes Einzelne an erster Stelle. Auf der gesamten Baustelle herrscht deshalb z. B. striktes Rauchverbot, befinden sich auf jeder Etage Feuerlöscher. Dazu finden regelmäßig Unterweisungen, Absprachen zur jeweiligen Taktabfolge oder zur präzisierten Baustellenordnung statt. Ebenso Kontrollen der Bauüberwachung gemeinsam mit dem SiGeKo und der Berufsgenossenschaft. Beschilderung und Pläne der Fluchtwege sind sichtbar angebracht. Absturzsicherungen wie FreeFallcon wurden installiert, um sämtliche Gefährdungen für die Monteure auszuschließen.

Im Umfeld der Baustelle herrscht zudem täglich reger Verkehr an Bahn- und Busbahnhof. Fußgängerschutzgänge helfen beim sicheren Passieren der Wege. Da die vorgefertigten bis zu 12m breiten Fassaden-



Absturzsicherung am Fahrstuhlschacht



Rauchverbot gilt auf der gesamten Baustelle

elemente mit integrierten Holzstützen, verglasten Fenstern, Verkabelung, Einbruch- und Schallschutz komplett per Schwerlast angeliefert werden, wurde eine Umfahrungsstraße mit fünf verschiedenen Lieferzonen eingerichtet, damit der Stadtverkehr nicht beeinträchtigt wird.

Mit „EDGE-Suedkreuz“ verwirklicht das Unternehmen wieder eines seiner kühnen Pilotprojekte. Es zeigt, wie gut Holz als Baustoff auch bei großvolumigen Vorhaben funktioniert und für größere Städte immer attraktiver wird. Das hat auch der Berliner Senat begriffen und beschloss einen weiteren EDGE-Holz-Hybrid-Bau am Halleschen Ufer.

Autorin:  
Bärbel Rechenbach  
Freie Bau fachjournalistin

### Um Arbeitsunfälle zu vermeiden, wurden folgende Maßnahmen ergriffen:

- ⇨ Absturzsicherungen und Absperrungen
- ⇨ Abdeckungen
- ⇨ Seitenschutz bei horizontalen sowie geneigten Flächen
- ⇨ Laufbrücken
- ⇨ Lastverteilende Beläge
- ⇨ Arbeitsgerüste und Schutznetze
- ⇨ Hubarbeitsbühnen und Leitern
- ⇨ Zugangs- und Positionierungsverfahren unter Verwendung von Seilen
- ⇨ Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz



Bild: © André Grimm

## Klimawandel und Energiewende

### Auswirkungen auf Arbeitsschutz und Elektrosicherheit bei der Durchführung von Bauarbeiten – Teil 2

André Grimm

In Teil 1 wurden allgemein die Folgen des Klimawandels auf Arbeitsschutz und Elektrosicherheit beschrieben. In Teil 2 geht es vor allem um die konkreten Auswirkungen auf den Arbeitsschutz bei Bauarbeiten, die im Zuge der geänderten klimatischen Bedingungen und der fortschreitenden Energiewende stattfinden.

→ Verbunden mit der Energiewende ist nicht nur die Abschaltung der Atomkraftwerke bis 2038, sondern auch die zunehmende Nutzung regenerativer Energien. Dafür müssen jedoch die entsprechenden Anlagen gebaut und betrieben werden. Bei den Bau- und Wartungsarbeiten solcher Anlagen gilt es, bekannte und neue Gefährdungen zu berücksichtigen.

#### **Bauarbeiten in, an und auf Windkraftanlagen großer Leistung**

Viele Gefährdungen, wie z. B. durch Absturz, bewegliche Teile, Lärm, Vibrationen, biologische Arbeitsstoffe, sind auf Windenergieanlagen zu berücksichtigen, wie auf allen anderen Baustellen auch. Nur die aus den Besonderheiten von Windenergieanlagen resultierenden besonderen Gefährdungen werden im Folgenden beschrieben. Weitere und ausführlichere Hinweise gibt die DGUV Information 203-007 „Windenergieanlagen“.

Besondere Anforderungen werden an die Notfallorganisation und die Rettungskonzepte gestellt. Diese unterscheiden sich u. a. nach Bauart, Einsatzort und Erreichbarkeit. Grundsätzlich muss der Anlagenbetreiber ein Rettungskonzept erarbeiten, das auch für die Baufirmen gilt und anzuwenden ist. Bei der materiellen Absicherung, z. B. Beschaffung und Verwendung für die Örtlichkeit geeigneter Rettungsgeräte und persönlicher Schutzausrüstung, und für die Einhaltung der Rettungskette bei den Bauarbeiten ist jedoch immer der ausführende Unternehmer für seine Beschäftigten verantwortlich. Kommunikationseinrichtungen müssen vorhanden sein und funktionieren. Das ist täglich vor Arbeitsbeginn zu testen. Im Auffanggurt hängende Personen müssen, zur Vermeidung von Hängetraumata, schnellstmöglich (max. 20 Minuten) gerettet werden. Es sind regelmäßige Rettungsübungen durchzuführen. Alle Beschäftigten sollen Ersthelfer sein, die über ein leicht mitzuführendes Erste-Hilfe-Set verfügen sollten.

Vor Beginn der Arbeiten hat immer eine Einweisung zu den örtlichen Gefährdungen zu erfolgen. Windkraftanlagen und dazugehörige Nebenanlagen sind in sich abgeschlossene elektrische Betriebsstätten: Alle Bauarbeiten dürfen nur unter Leitung und Aufsicht von Elektrofachkräften durchgeführt werden. Im Turm und im Maschinenhaus gibt es teilweise erhöhte elektrische Gefährdungen durch leitfähige Bereiche bei begrenzter Bewegungsfreiheit. Es gelten die Anforderungen der DGUV Information 203-004. Jedes handgeführte elektrische Arbeitsmittel darf dort nur über einen separaten Trenntrafo oder mit Kleinspannung betrieben werden.

Aus der turmartigen Bauweise und der räumlichen Enge resultieren Besonderheiten hinsichtlich der Brand- und Gefahrstoffausbreitung. Dämpfe brennbarer Flüssigkeiten sind z. B. schwerer als Luft und werden an darüber befindlichen Arbeitsplätzen nicht (oder zu spät) bemerkt. Brandlasten sind zu reduzieren. Bereitgestellte Arbeitsstoffe, Verpackungen und Hilfsmittel, Putzmittel und ölgetränkte Putzlappen dürfen nicht im Bereich von Zündquellen abgelegt werden. Nach Beendigung der Arbeiten sind alle Materialien und Hilfsmittel aus der Anlage zu entfernen. Grundsätzlich sind Zündquellen zu vermeiden. Bei Gewitter sind die Arbeiten einzustellen. Feuerlöscheinrichtungen, z. B. Handfeuerlöscher, sind bereitzuhalten, zu kennzeichnen und gut zugänglich zu halten. Gase, Dämpfe, Aerosole, Stäube sind weitgehend zu vermeiden und ansonsten rechtzeitig abzusaugen. Bei Schleifarbeiten sind Entstauber einzusetzen. In besonderen Bereichen (z. B. Rotorblätter) ist für ausreichende Lüftung zu sorgen.

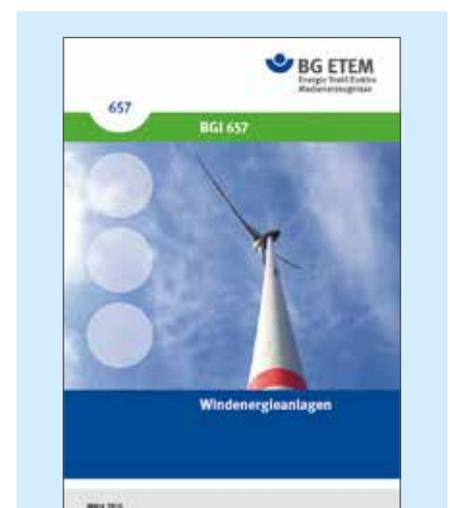
Hochentzündliche Lösemittel sollten vermieden werden. Wird der Einsatz lösemittelhaltiger Beschichtungsstoffe notwendig, sind besondere Maßnahmen zu ergreifen und in einer Betriebsanweisung zu erfassen. Fünf Meter um die Verarbeitungsstelle gelten als feuergefährdet: Dort sind Zündquellen zu vermeiden. Werden Stoffe fein versprüht oder erwärmt, besteht auch für Beschichtungsstoffe mit einem Flammpunkt über 55 °C Explosionsgefahr. Zündquellen sind nicht zulässig und die Verarbeitung darf nicht in der Nähe heißer Oberflächen erfolgen. Der Arbeitsbereich muss ausreichend belüftet werden, weil Dämpfe sonst unter die Arbeitsstelle absinken können. Am Arbeitsplatz vorhandene Farb- und Lösemittelmengen sind auf den Schichtbedarf zu begrenzen und nach Beendigung der Arbeiten zu entfernen.

## Arbeiten in der Nähe von Solaranlagen

Solarthermie dient der Wärmeerzeugung für Warmwasser und Heizung und mit Photovoltaik wird elektrische Energie erzeugt. Im Zusammenhang mit Bauarbeiten stehen in erster Linie die auf Dächern montierten Solaranlagen. Dachreparaturen und Sanierungen, Schornstiefegerarbeiten oder Arbeiten an der Fassade müssen auch weiterhin durchgeführt werden. Für den Betrieb der Solaranlagen müssen regelmäßige Reinigungsarbeiten durchgeführt werden. Gefährdungen bestehen dabei vor allem durch Absturz, Ein- und Durchsturz. Oft sind Absturzsicherungen und Verkehrswege bei der Errichtung der Anlagen nicht berücksichtigt worden. Tragkonstruktionen der Module dürfen nicht als Anschlagpunkte genutzt werden, weil sie die dynamische Last beim Absturz nicht halten. Es sind deshalb alle Anforderungen an Höhenarbeiten nach Betriebssicherheitsverordnung bzw. nach den Technischen Regeln TRBS 2121 zu beachten. Das betrifft den Zugang zu den Arbeitsplätzen mittels Leiter und die Arbeit von der Leiter sowie den Aufbau und die Nutzung von Gerüsten. Wenn der Betrieb der Anlage und notwendige Reinigungsarbeiten bei der Planung nicht bedacht wurden und beispielsweise zwischen den Kollektoren keine ausreichenden Wartungsgänge oder fest montierte Laufstege vorhanden sind, kann oder darf das Dach nicht betreten werden und die Arbeiten sind, z. B. nur von einer Hubarbeitsbühne und der Transport von Lasten nur mit mobilen Aufzügen möglich. Am Zugang zu Solaranlagen, wie Dachluken oder Leitergänge, müssen Hinweisschilder vorhanden sein. Vorhandene Einrichtungen z. B. von Blitz- oder Brandschutzanlagen dürfen bei Bauarbeiten nicht verändert oder beeinträchtigt werden. Technisch notwendige Änderungen an solchen Anlagen sind vom Betreiber bzw. von einer Fachkraft zu beurteilen. Werden bei Bauarbeiten Schäden an solchen vorhandenen Anlagen festgestellt, sollte der Betreiber der Anlagen nachweislich auf abgängige Anlagen hingewiesen werden. Die Kollektoren von Solaranlagen dürfen bauartbedingt meist nicht betreten werden. Wie bei allen Dacharbeiten müssen ggf. darüber befindliche Freileitungen beachtet werden.

Im ungestörten Betrieb gehen von Solaranlagen kaum Gefährdungen aus. In den Kollektoren der Solarthermie und in den Leitungen zum Speicher sind bis zu 90 °C heiße flüssige Medien zu erwarten, die bei Zerstörungen auch schlagartig freigesetzt

werden können. Bei Störfällen an Photovoltaikanlagen, z. B. durch einen Sturm Schaden, sind elektrische Gefährdungen möglich, wenn normalerweise gut isolierte Anschlüsse oder Leitungen plötzlich zugänglich werden. Die in einem einzelnen Photovoltaikmodul erzeugte Elektroenergie ist relativ ungefährlich, aber auch bei geringfügiger Körperdurchströmung sind Schreckreaktionen und Sekundärnfälle möglich. Die Energiesumme vieler Module, die mit elektrischen Leitungen von den Dachmodulen ins Haus geführt wird, kann in solchen Fehlerfällen lebensgefährlich sein. Die Energieerzeugung kann nicht ausgeschaltet werden. Deshalb ist eine Photovoltaikanlage, auch wenn sie durch äußere Einwirkungen zerstört wurde, immer als unter Spannung stehend zu betrachten, bis eine Elektrofachkraft eine Freigabe zum Arbeiten erteilt. Im normalen Betrieb ist die erzeugte Elektroenergie auf dem Dach nicht abgreifbar. Reinigungsarbeiten (auch mit Wasser) in Kehr- und Wischtechnik sind i. d. R. gefahrlos möglich. Der Einsatz von Druckstrahlwasser und aggressiven Reinigungsmitteln sollte im Bereich von Steckverbindern und Anschlusskästen vermieden werden. Angaben des Herstellers müssen beachtet werden. Müssen Schweiß- oder Lötarbeiten bzw. vergleichbare Arbeiten mit Hitzeentwicklung in der Nähe von Photovoltaikanlagen durchgeführt werden, ist zu beachten, dass die Module brennbar sind. Weitere Hinweise zu Arbeiten an Solaranlagen gibt die DGUV Information 203-080 „Montage und Instandhaltung von Photovoltaik-Anlagen“.



► Die DGUV Information 203-007 (bisher BGI 657) sowie die 203-080 sind online erhältlich unter: <https://publikationen.dguv.de>



Bild: © André Grimm

## Arbeiten in der Nähe von Biogasanlagen

Durch Vergärungsprozesse nachwachsender oder nicht mehr benötigter Biomasse (Pflanzen, Pflanzenöl, Tierfütterreste, Gülle usw.) entstehendes Methangas wird direkt vor Ort in einem Kraftwerk thermisch verarbeitet und zur Gewinnung von Elektroenergie und/oder zu Heizzwecken genutzt. Integriert ist meist auch ein Gasspeicher. Spezielle elektrische Gefährdungen bestehen nur in abgeschlossenen elektrischen Betriebsräumen des Blockheizkraftwerks. Dort notwendig werdende Arbeiten sind nur unter Aufsicht von Elektrofachkräften durchzuführen. Vor dem Betreten der Anlagen sollte eine Einweisung durch den Betreiber erfolgen. Verhaltensregeln, auch für den Störfall, müssen jedem Beteiligten bekannt sein. Biogas ist brennbar bzw. explosiv und auch giftig. Entsprechend sind umfangreiche Maßnahmen im Explosionsschutz, z. B. im Bereich des Gasspeichers, notwendig. Vor Arbeiten am Fermenter ist das Rührwerk abzustellen und gegen Wiedereinschalten zu sichern.

## Neue Technologien, Energieträger und Speichermedien

Durch den verstärkten Einsatz neuer Technologien kommt es zu einer Verringerung der elektrischen Gefährdungen. Im Baustellenbereich werden weniger Leitungen verlegt, dadurch kommt es zu weniger elektrischen und mechanischen Fehlerquellen. Weil auch Verbrennungsmotoren ersetzt werden, entfallen meist auch Gefährdungen durch Gefahrstoffe (Abgase) vor allem in Innenräumen. Oft werden neue Arbeitsmaschinen mit Lithium-Ionen-Batterien betrieben. Es sind jedoch auch schon Anlagen der Stromversorgung mit Brennstoffzellen auf dem Markt. Für die „Betankung“ solcher Anlagen wird Wasserstoff verwendet oder vergleichbare Energieträger wie Me-

thanol, Erdgas oder auch Propangas. Solche Gase werden auch schon als direkter Brennstoff in Maschinen und Fahrzeugen eingesetzt. Aktuell ist der Baustelleneinsatz der hochentzündlichen Energieträger – flüssig, tiefkalt oder unter hohem Druck stehend – nur in wenigen Gewerken üblich und muss den dafür geltenden Regeln folgen. Brennstoffzellen erzeugen gleichzeitig Strom und Wärme unter Nutzung der elektrochemischen Reaktion von Wasserstoff und Sauerstoff. Weil die elektrische Energie ohne thermische und mechanische Zwischenschritte erzeugt wird, kann ein relativ hoher Wirkungsgrad erreicht werden. Da keine Verbrennung erfolgt, gibt es auch keine gefährlichen Abgase. Es entsteht im Grunde nur Wasser. Brennstoffzellen sind vielseitig einsetzbar, z. B. als Stromerzeuger für große und kleine Kraftwerke, für die Strom- und Wärmeversorgung von Gebäuden oder für die mobile Nutzung für Fahrzeuge und Werkzeuge.

Lithium-Ionen-Akkus speisen Telefone, Laptops, Elektrowerkzeuge, Baumaschinen und Elektroautos. Ihr Vorteil: hohe Leistungsdichte, viele Ladezyklen, geringe Entladung bei Nichtgebrauch und kein Memory-Effekt. Der Nachteil: Lithium ist ein chemisch hochreaktives Metall und die Elektrolyte sind hochentzündlich, können sich an der Luft entzünden. Entsprechend sensibel reagieren die Akkus auf falsche Handhabung. Brennende Akkus lassen sich kaum löschen. Lithium-Ionen-Akkus sind gekapselt. Ein Gasen beim Laden wird normalerweise nicht auftreten. Besondere Lüftungsmaßnahmen sind nicht erforderlich. Beim Betrieb der Maschinen und besonders bei Lagerung und Transport der Akkus ist darauf zu achten, mechanische Einflüsse wie Stöße zu vermeiden. Sie können im Inneren einen Kurzschluss und in Folge einen Brand samt Freisetzung giftiger Stoffe und schädlicher Gase verursachen. Die Akkus dürfen nicht extremen Hitzequellen aus-

gesetzt und sollen nicht in brandgefährdeten Bereichen gelagert oder geladen werden. Beim Einsatz der akkubetriebenen Maschinen sind heiße Oberflächen zu vermeiden. Vollast der Akkus bei niedriger Umgebungstemperatur führt zu extrem hoher Stromabnahme und kann damit ebenfalls zu einer gefährlichen Erwärmung führen. Beim Transport der Akkus sind gefahrgutrechtliche Bedingungen einzuhalten. Die Pole der Akkus sollten bei Lagerung und Transport abgedeckt oder abgeklebt werden, um sie so vor Kontakt mit leitfähigen Materialien zu schützen. Empfohlen wird, Akkus nur in der Originalverpackung zu transportieren. Gelagert werden sollte kühl, frostfrei und trocken. Auch bei Überladung und Tiefentladung sind Schädigungen möglich. Bei Überladungen kann es im Inneren zu unzulässigen Druckbelastungen und extremen Erwärmungen kommen, die zum Kurzschluss und Brand führen können. Deshalb dürfen nur Originalladegeräte benutzt werden, die solche Überladungen nicht zulassen. Tiefentladungen werden i. d. R. durch im Akku verbaute Überwachungstechnik verhindert, indem die Arbeitsgeräte rechtzeitig abgeschaltet werden. Dennoch kann Tiefentladung durch lange Lagerung ohne Gebrauch entstehen. Zur Vorbeugung sollten entladene Akkus nicht ohne vorheriges Nachladen gelagert werden.

Ladevorgänge müssen nicht permanent überwacht werden, aber eine extreme Überhitzung oder eine zu lange Ladedauer sollte bemerkt werden. Solche Fehler deuten auf defekte Zellen im Akku hin, der dann überprüft bzw. nicht mehr benutzt werden sollte.

## Fazit

Der Klimawandel und damit verbunden die Energiewende führen im Bereich des Arbeitsschutzes und der Elektrosicherheit zu einer Verstärkung schon bekannter Belastungen und zu neuen Anforderungen. Teilweise kommt es durch die neuen Technologien aber auch zu Verbesserungen der Elektrosicherheit, z. B. beim Einsatz von Akkugeräten.

*Autor:*

*André Grimm*

*BG BAU Prävention*

*Leiter Referat Elektrische Gefährdungen und Strahlung*

# Feldtest Umknickschutz

## Einsatz von Sicherheitsschuhen mit erhöhtem Schutz gegen Umknicken in der Praxis

Dipl.-Ing. Andreas Vogt  
Dipl.-Ing. Marc Schimweg

Das Sachgebiet Fußschutz im Fachbereich „Persönliche Schutzausrüstungen“ der DGUV e. V. führte einen Feldtest durch, um die Wirksamkeit von Sicherheitsschuhen mit erhöhtem Schutz gegen Umknicken in der Praxis zu prüfen. Der Schwerpunkt lag dabei auf dem Gleisbau, schweren Tiefbau sowie dem Garten- und Landschaftsbau. Im Folgenden werden Ablauf und Auswertung des Feldtests geschildert.

→ Als „Umknicken“ im Fußbereich wird die über den natürlichen Bewegungsspielraum des Sprunggelenks hinausgehende Drehung verstanden. Diese Alltagsverletzung findet sich in allen Lebensbereichen wieder, sei es beim Sport, im Garten oder bei der Arbeit. Die Folgen können harmlos sein, wenn es sich z. B. um ein leichtes Verreten handelt, auf der anderen Seite können aufgrund hoher Energien auch Bänderrisse oder Knöchelbrüche resultieren. Die Anfälligkeit für Verletzungen in dieser Fußregion ist auch im gewerblichen Bereich belegbar.

Zum Schutz vor der Gefährdung des Umknickens bieten mehrere Schuhhersteller Sicherheitsschuhe nach DIN EN ISO 20345:2012 an, die einen erhöhten Schutz vor Umknicken bieten sollen und dabei teilweise mit Zusatzkomponenten ausgestattet sind. Ob der Umknickschutz in der Praxis wirksam ist, sollte ein Feldtest feststellen.

### Ausgangssituation

Die Unfallstatistik der DGUV weist für den Fußbereich „Oberes Fußgelenk, Knöchel, Bänder“ eine starke Unfallohäufigkeit auf. Etwa 60 % der meldepflichtigen Arbeitsunfälle und etwa die Hälfte aller neuen Unfallrenten die in Zusammenhang mit dem Fuß als verletztes Körperteil stehen, betreffen Jahr für Jahr diesen Fußbereich (Tabelle 1).

Beschäftigte, deren Arbeitsplätze und Verkehrswege auf besonders unebenen Untergründen sind, sowie Beschäftigte, die häufig von höher gelegenen Arbeitsplätzen absteigen, wurden dabei als besonders gefährdeter Personenkreis ausgemacht.

Dies betrifft insbesondere Bereiche mit zum Teil sehr unebenen Verkehrs- und auch Arbeitsflächen wie Gleisbau, schwerer Tiefbau, Garten- und Landschaftsbau, aber auch Arbeitsplätze bei denen von Maschinen- bzw. Fahrerständen (z. B. Lkw) und Tritten abgestiegen werden muss. Außerdem sind auch Beschäftigte gefährdet, die erhöhte Kanten und Stufen überschreiten müssen, wie z. B. die Beschäftigten der Müllbeseitigung beim Überqueren der Bordsteinkanten.

### Wanderschuhe als Vorbild

Auch im Freizeit- und Sportbereich treten Umknickunfälle wiederkehrend häufig auf. Besonders hervorzuheben ist hierbei der Wandersport. Gerade beim Bergwandern können Umgebungsbedingungen vorgefunden werden, die teilweise mit einigen beruflichen vergleichbar sind. Die Untergründe, die zum Teil sehr rau, uneben und mit Schotter oder Fels versehen sind, ähneln einigen Untergründen des Gleis-, schweren Tief- oder GaLa-Baus. Auch hier zählt das Umknicken zu einer wesentlichen, vorzubeugenden Gefährdung.

Bei der Schuhentwicklung des Bergwandersports haben sich die nachfolgenden Anforderungen zum Schutz vor Umknicken bewährt:

- **Mindestens knöchelhoher Schuh mit vollständiger Schnürung**
- **Enganliegend und stabiler Oberschuh, aber dennoch komfortabler Sitz**
- **Dadurch seitliche Fixierung/ Verstärkung im Knöchelbereich**
- **Gute Kraftverteilung beim Verschlussystem**

Einige Schuhhersteller haben deshalb Entwicklungen vorangetrieben, um auch Fußschutz (Sicherheits-, Schutz- und Berufsschuhe nach DIN EN 20345-20347) mit erhöhtem Schutz gegen Umknicken herzustellen.

In den Normen für Sicherheits-, Schutz- und Berufsschuhe nach DIN EN 20345-20347 werden explizit aktuell keine Anforderungen an „Schutz gegen Umknicken“ gestellt. Ein unabhängiges Prüfverfahren, das diesen zusätzlichen Schutz belegt, gibt es aktuell nicht.

Um Orientierungswerte zur Wirksamkeit und den Einfluss dieser Systeme zu erhalten, entschloss sich das Sachgebiet Fußschutz, einen Tragetest zu initiieren.

Sprunggelenksbandagen oder anderweitige Orthesen, die an den Fuß angelegt und dadurch dem Sprunggelenk zusätzlichen Halt geben sollen, wurden bei dem Feldtest nicht betrachtet. In Kombination mit baumustergeprüftem Fußschutz (z. B. Sicherheitsschuhe nach DIN EN ISO 20345) besteht zudem die Gefahr, dass Schutzfunktionen des Schuhs, z. B. Fersenbeindämpfung oder Antistatik, nicht mehr hinreichend vorhanden sind.

**Tabelle 1: Meldepflichtige Arbeitsunfälle, Neue Unfallrenten, Körperregion: Bein, Fuß, Jahre 2016 – 2018** Quelle: Referat Statistik, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) 2019

Verletztes Körperteil	2016				2017				2018			
	Meldepflichtige Unfälle (%)		Neue Unfallrenten		Meldepflichtige Unfälle (%)		Neue Unfallrenten		Meldepflichtige Unfälle (%)		Neue Unfallrenten	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Gesamter Fall	35.041	24,0%	101	5,3%	34.877	24,0%	102	5,3%	35.004	24,0%	103	5,3%
Oberes Sprunggelenk, Knöchel, Bänder	26.341	75,1%	955	94,8%	26.471	75,7%	954	93,8%	26.314	75,2%	936	91,5%
Handgelenk	829	2,3%	83	8,2%	821	2,3%	103	12,5%	805	2,3%	86	10,7%
Fersensohlen	3.004	8,6%	685	68,7%	3.584	10,3%	585	16,5%	2.782	7,9%	585	21,2%
Unterarm	329	0,9%	7	0,7%	217	0,6%	8	0,2%	187	0,5%	14	1,8%
Handgelenk	2.281	6,5%	704	69,8%	2.988	8,6%	107	3,1%	3.112	8,9%	94	3,0%
Mittelhand	8.123	23,2%	143	14,2%	8.319	23,8%	104	10,0%	8.575	24,5%	141	16,4%
Hand	7.254	20,7%	23	2,3%	7.153	20,5%	34	0,5%	7.300	20,8%	21	0,3%
Schulter	3.883	11,1%	18	1,8%	3.719	10,7%	11	0,3%	4.070	11,6%	14	0,4%
Gesamt	140.728	100,0%	2.102	100,0%	147.301	100,0%	2.029	100,0%	153.433	100,0%	1.922	100,0%

Volltext 26\_08  
Die in der Tabelle aufgeführten Zahlen sind auf Basis der Meldungen der Arbeitgeber an die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) basierend.  
Quelle: Referat Statistik, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV)  
22.10.2019

## Schuhhersteller und Testmodelle

Für diesen Feldtest konnte das Sachgebiet Fußschutz auf freiwilliger Basis drei Schuhhersteller (Elten GmbH, Haix-Schuhe Produktions- und Vertriebs GmbH, L. Priebis GmbH & Co. KG/Lupriflex) gewinnen, die entsprechende Schuhmodelle (Sicherheitschuhe nach DIN EN 20345) im Repertoire haben. Im Folgenden werden die Modelle vorgestellt:

Elten GmbH



ELTEN BIOMEX

Haix-Schuhe Produktions- und Vertriebs GmbH



HAIX Trekker Pro S3

L. Priebis GmbH & Co. KG/Lupriflex



Lupriflex 3 – 127N  
Anti-Knick Industrie

## Vorbereitung und Durchführung des Feldtests

Nach Festlegung der Einsatzbereiche wurden mithilfe der im Sachgebiet vertretenen Unfallversicherungsträger gezielt Unternehmen angesprochen. Von den acht beteiligten Unternehmen waren drei dem Gleisbau, zwei dem GaLaBau bzw. der GaLaPfleger, zwei dem schweren Tiefbau sowie ein Unternehmen der Müllbeseitigung und -entsorgung zuzuordnen. Insgesamt nahmen rund 200 Probanden teil.

Die Dauer des Feldtests war für einen Zeitraum von mindestens vier Monaten festgelegt worden. Zu Beginn des Tragetests, aber noch bevor die „neuen“ Schuhe verteilt und getragen wurden, füllten die Probanden einen Fragebogen aus. Dieser enthielt Fragen zu den Umgebungsbedingungen, der Arbeitsweise und -dauer sowie deren persönlichen Erfahrungen in Sachen „Umknicken“. Auf dem Fragebogen war zudem der Hinweis vermerkt, dass die Schnürung stets bis nach oben zu führen sei. Auf dieses wichtige Detail wurden auch die Unternehmen nochmals ausdrücklich hingewiesen. Denn durch ein Fehlverhalten der Probanden hinsichtlich Schnürung wäre der „Umknickschutz“ faktisch unwirksam und das Ergebnis des Feldtests verfälscht.

Ein zweiter Fragebogen wurde nach Ende der viermonatigen Laufzeit an die Probanden ausgeteilt. Er beinhaltete Fragen zu ihren persönlichen Eindrücken in Bezug auf das Umknickverhalten, aber auch zum Komfort und zum Gesamteindruck. Die Probanden hatten neben Ankreuzfeldern nun auch die Möglichkeit, ihre persönlichen Meinungen frei zu formulieren.

Die Verteilung der Schuhe übernahmen die Schuhhersteller. Überwiegend wurden die Schuhe an den jeweiligen Probanden direkt überreicht. Dabei wurde von den Herstellern teilweise auch eine Fußvermessung mit angeboten, zum einen um die richtige Pass-

form (Länge und Weite) zu bestimmen und zum anderen um zugleich mögliche Fußfehlstellungen zu identifizieren. Zudem wurden die Schuhe so verteilt, dass eine Kolonne nach Möglichkeit immer mit demselben Schuhmodell ausgestattet war. Damit sollte auch ein Vergleich der Schuhmodelle und deren Konzepte durch die Probanden vermieden werden, da der Feldtest vielmehr das Ziel hatte, die generelle Eignung eines erhöhten Umknickschutzes festzustellen.

Eine Beschreibung des erhöhten Umknickschutzes durch die Schuhhersteller sowie die beiden Fragebögen und weitere Infos online unter

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



## Auswertung

Überwiegend gab es positive Rückmeldungen der Probanden und Unternehmen zum Umknickverhalten, zu Komfort und Qualität der Sicherheitsschuhe sowie zum Service der Schuhhersteller.

### Auswertung „Umknickschutz“

Im Detail wurde in fast der Hälfte der ausgewerteten Fragebögen davon berichtet, dass ein (vermeintliches) Umknicken durch das Tragen der Schuhe verhindert wurde, z. B. bei „Schrägen im Schotterbett“, beim „Laufen im Schotter“, auf „Rasenflächen mit vielen Erdlöchern“, beim „Aussteigen aus dem Lkw“, beim „Betreten der Bord-

steinkante“, beim „Abstieg einer steilen Böschung“ oder auf „unebenem Gelände“. Dieselbe Anzahl gab an, dass der „Umknickschutz“ positiven Einfluss auf den Tragekomfort hat.

Sogar ca. zwei Drittel gaben an, dass der „Umknickschutz“ positiven Einfluss auf die Stabilität des Fußgelenks hat und drei Viertel fühlten sich gar sicherer beim Gehen.

Ein Rückschluss auf mögliche Wechselwirkungen im Zusammenhang mit früheren Umknickverletzungen der Probanden sowie das Tragen privater Schuhe konnte nicht gezogen werden. Ebenso wenig konnten Rückschlüsse auf die Dauerhaftigkeit und Haltbarkeit des erhöhten Umknickschutzes gezogen werden.

Vereinzelt wurde auch negative Kritik geäußert, etwa dahingehend, dass der Knöchelbereich „zu steif“ eingespannt und der Schuh „zu wenig flexibel“ sei und somit ein Knien erschwert werden würde. Ein Teilnehmer beklagte sich über ein „Gefühl der Beengtheit“. Zudem gaben einige teilnehmende Fahrzeug-/Maschinenführer an, dass das Bedienen von Pedalen aufgrund eines zu hohen oder zu steifen Schafts unmöglich sei. Aus dieser Teilnehmergruppe wurde des Weiteren eine fehlende Praktikabilität bei wechselnden Arbeitsplätzen (Gleisbett/Maschine) angegeben.

### Auswertung „Sonstige Eigenschaften“

Auch die sonstigen Eigenschaften der Sicherheitsschuhe, wie Gewicht, Tragekomfort (u. a. mögl. Druckstellen) oder Qualität, wurden überwiegend positiv von den Probanden bewertet. So fielen Aussagen wie „Gute Passform und Tragegefühl“, „Leicht“, „stabiler Halt“, „stabil im Knöchelbereich“, „gute Verarbeitung“, „Isolierung“, „stabile Sohle“ oder „wasserdicht“.

Fast zwei Drittel der Befragten gaben an, „sie würden den Testschuh auch zukünftig tragen“.

Mehr als ein Drittel jedoch sagte das Gegenteil aus. Folgende Begründungen wurden dabei genannt: „das Kniegelenk muss alles abfangen“, „nur für Winter geeignet“, „zu schwer“, „fehlende Bequemlichkeit beim Hocken“, „Zu hoch“ oder „Zu teuer“. Die ablehnende Haltung gegenüber dem getragenen Testschuh begründete sich somit nicht ausschließlich durch den erhöhten Umknickschutz des Schuhs, sondern auch durch andere Eigenschaften.

## Ergebnisse und Standpunkt des Sachgebiets

Die Auswertung des Feldtests hat gezeigt, dass diese speziellen Sicherheitsschuhe bei sehr unebenem Gelände im schweren Tief-, aber auch im Garten- und Landschaftsbau und auch auf sehr unebenen Untergrundmaterialien, wie Schotter, einen erhöhten Schutz gegen Umknicken bieten.

Auch das Umknicken an Kanten, wie z. B. bei Bordsteinen, oder beim Absteigen von Trittstufen, z. B. des Fahrerhauses, wird mit diesen Schuhen anscheinend verlässlicher vermieden als mit anderen, ebenfalls knöchelhohen Sicherheitsschuhen. Das wesentliche Konstruktionsmerkmal dieser Schuhe ist, den natürlichen Bewegungsablauf (in Längsachse) möglichst nicht zu beeinflussen, dabei aber ein seitliches Ausbrechen des Knöchels gleichermaßen zu verhindern.

Auf der anderen Seite hat sich aber auch gezeigt, dass diese Schuhe insbesondere bei knienden Tätigkeiten und wechselnden Arbeitsaufgaben eines Beschäftigten, wie z. B. beim Bedienen der Pedale im Fahrerstand, an ihre Grenzen stoßen. Mit einer größeren Steifigkeit der Schaftkonstruktion wird das Umknickrisiko minimiert, sie schränkt aber möglicherweise zugleich den Tragekomfort und die Praktikabilität der Schuhe für bestimmte Tätigkeiten ein (Vergleiche: Gehen mit Skistiefeln).

Ein Aspekt, zu dem im Feldtest keine hinreichenden Rückschlüsse gezogen werden konnten, ist die Dauerhaftigkeit des Umknickschutzes, d. h., wie lange der Umknickschutz wirksam ist.

Beim „Einlaufen“ von Schuhen, die mindestens knöchelhoch oder höher geschnürt sind, wird der Schaft im Knöchelbereich aufgrund der natürlichen Abrollbewegung des Fußes unzählige Male beansprucht bzw. gedehnt. Am Ansatz des Schuhschafts bilden sich bei herkömmliche, knöchelhohen Schuhen üblicherweise Falten bzw. Verfor-

mungen. Dabei kommt es unweigerlich zu Stabilitätsverlusten aufgrund der Materialermüdung und somit zu einer Verminderung des Umknickschutzes. Ein dauerhafter erhöhter Schutz gegen Umknicken ist gerade bei den herkömmlichen knöchelhohen Schuhen oftmals nicht über einen längeren Tragezeitraum gegeben. Die Materialermüdung ist zudem ein schleicher Prozess, der vom Träger häufig gar nicht wahrgenommen und beurteilt werden kann.

Gemäß § 29 (1) der DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“ in Verbindung mit § 2 der PSA-Benutzungsverordnung hat der Unternehmer den Versicherten geeignete persönliche Schutzausrüstungen bereitzustellen. Hierzu gehört auch Fußschutz.

Ob Fußschutz zur Verfügung zu stellen ist, entscheidet die tätigkeitsbezogene Gefährdungsbeurteilung (u. a. § 5 Arbeitsschutzgesetz und § 3 DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“). Hierin müssen alle Gefährdungen, die individuellen Voraussetzungen, aber auch die Arbeitsabläufe und Arbeitsumgebungen berücksichtigt werden. Auf dieser Grundlage sind die möglichen Schutzfunktionen des Fußschutzes zu ermitteln.

Die Schutzfunktion „Umknicken“ ist bisher keine normierte Anforderung von Fußschutz nach DIN EN 20245-20347. Aus diesem Grund gibt es auch keinen standardisierten Versuchsaufbau, der unabhängig vom Träger eine qualitative Auswertung der Schutzfunktion zulassen würde. Die individuelle Eignung eines Schuhs und der Schutzgrad gegen Umknicken können derzeit nur durch subjektive Eindrücke, z. B. mithilfe von Trageversuchen, festgestellt werden.

Die Auswahl einer knöchelstabilisierenden Sprunggelenksbandage oder Orthese zur Verwendung in Fußschutz (Sicherheits-, Schutz- oder Berufsschuhe nach DIN EN ISO 20345-20347) birgt die Gefahr, dass andere Schutzfunktionen des Fußschutzes, wie z. B. Fersenbeindämpfung oder Antistatik, negativ beeinflusst werden.

Fußschutz gehört entsprechend der Einstufung der PSA-Verordnung (Verordnung [EU] 2016/425) mindestens der Risikokategorie II an. D. h. für jeden Fußschutz müssen eine EU-Baumusterprüfbescheinigung und eine EU-Konformitätsbewertung vorliegen. EU-Baumusterprüfungen werden von einer notifizierten Stelle durchgeführt. Dabei wird eine unabhängige Überprüfung der Schutzfunktionen durch vorgegebene Prüf-

verfahren durchgeführt. Mit dem Tragen von Sprunggelenksbandagen/Orthesen werden deshalb Schutzfunktionen des Fußschutzes, die in der Baumusterprüfung bereits nachgewiesen wurden, möglicherweise negativ beeinflusst.

## Fazit

Grundsätzlich sind zum Schutz vor der Gefährdung „Umknicken“ nachfolgende Punkte immer zu beachten:

- 1. Auswahl eines mindestens über den Knöchel ragenden Sicherheitsschuhs mit einem stabilen Schaft (Schuhform B oder höher).**
- 2. Das Verschlusssystem des Schuhs (i. d. R. Schnürbänder) muss über ein gutes Umlenkvermögen an den Senkel-/Seilauflagen verfügen, damit ein gleichmäßiges, enges Anliegen des gesamten Schuhs an den Fuß ermöglicht wird.**
- 3. Außerdem muss das Verschlusssystem stets bis nach oben geschnürt/geschlossen sein. Verhaltensfehler der Träger können dazu führen, dass ein möglicherweise vorhandener erhöhter Umknickschutz erst gar nicht wirksam werden kann, wenn die Schnürung unterhalb des Knöchels endet.**
- 4. Idealerweise einen Schuh auswählen, dessen Verschlusssystem bauart- und systembedingt immer über die Gesamtlänge den Schuh am Fuß fixiert. Damit wird das unter 3. beschriebene Fehlverhalten von vornherein vermieden.**

Das Sachgebiet Fußschutz empfiehlt, im Rahmen der tätigkeitsbezogenen Gefährdungsbeurteilung zu prüfen, ob Schuhe mit „erhöhtem“ Umknickschutz (z. B. Schuhe mit zusätzlichen Umknicken verhindernden Komponenten) bereitgestellt werden sollen.

Autoren:

Dipl.-Ing. Andreas Vogt,

Leiter Sachgebiet Fußschutz

Dipl.-Ing. Marc Schimweg

Stellv. Leiter Sachgebiet Fußschutz

Fachbereich Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V.

(DGUV)

# Innovative Staubabsaugung im ersten Praxistest

Neue Technik reduziert Staubentwicklung beim Einsatz von Großmaschinenteknik zur Bettungsreinigung in Tunneln

Thomas Funke

Tunnel als „geschlossene Räume“ unterliegen strengen Maßstäben hinsichtlich des Gesundheitsschutzes am Arbeitsplatz. Dies muss beim Einsatz von Großmaschinenteknik (GMT) berücksichtigt werden. Um den Gesundheitsschutz der an der GMT arbeitenden Personen auch in Tunneln sicherzustellen, hat das Bahninfrastrukturunternehmen SPITZKE zusammen mit dem Bewetterungsspezialisten CFT eine Technik entwickelt, die in diesem Jahr erstmalig in verschiedenen Projekten eingesetzt wurde.



Die mit der Staubabsaugung ausgerüstete RM 900 S im Pulverdinger Tunnel

→ Derzeit wird die ICE-Schnellfahrstrecke (SFS) zwischen Mannheim und Stuttgart (SFS 4080) revitalisiert. Hierfür werden vom 10. April bis 31. Oktober 2020 in Totalsperrung rund 99 km Strecke durch die SPITZKE SE maschinell gereinigt und umgebaut – logistisch und technisch eine Herausforderung, da die SFS 4080 auch 15 Tunnel umfasst.

Tunnel werden seit Kurzem vom Eisenbahn-Bundesamt (EBA), der BG BAU sowie dem maßgeblichen Unfallversicherer UVB als „geschlossene Räume“ eingestuft und unterliegen daher entsprechend strengen Maßstäben zum Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz. Dies stellt besondere Anforderungen an den Einsatz von Großmaschinenteknik, der zur fristgerechten Realisierung des Bauvorhabens jedoch unumgänglich ist. Um den Gesundheitsschutz der an der GMT arbeitenden Personen auch in Tunneln zu gewährleisten, hat SPITZKE zusammen mit CFT eine innovative Technik entwickelt.

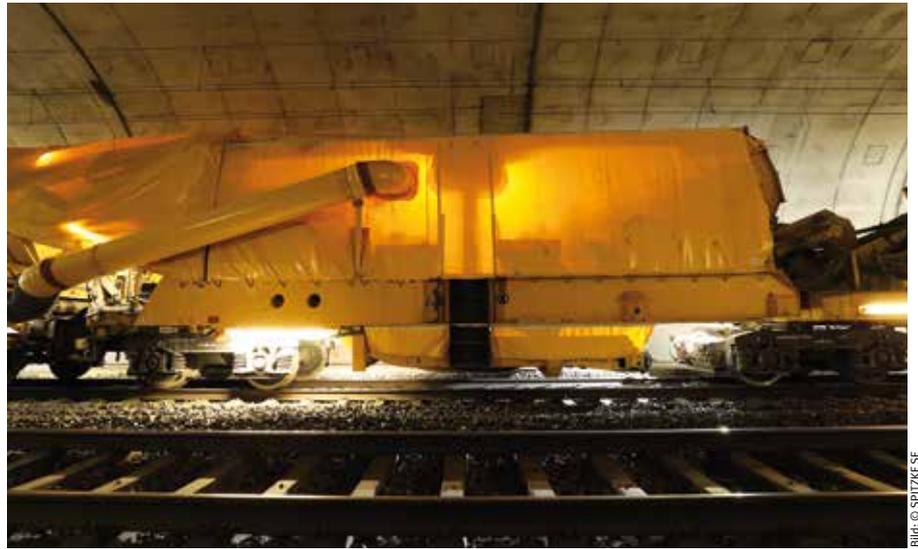
## Ausgangslage

Bislang wurde die Bettung innerhalb von Tunneln konventionell, sprich ohne GMT, gereinigt. Auf der SFS 4080 war die GMT jedoch wesentlicher Bestandteil der Aus-

schreibung durch die DB Netz AG. SPITZKE setzt zur maschinellen Bettungsreinigung die Bettungsreinigungsmaschine RM 900 S ein. Die 345 t schwere Maschine zieht mittels Räumkette den Altschotter unterhalb der Schwellen aus dem Gleisbett, führt den Altschotter dem Recycling zu und parallel den neuen bzw. recycelten Schotter zurück ins Gleisbett. Dabei können im Bereich der Kette, des Turas-Getriebes, des Siebs sowie der Förderbänder und der Materialförder- und Silowagen (MFS) alveolengängige Stäube (A-Stäube) und einatembare Stäube (E-Stäube) entstehen.

In Tunneln besteht trotz Bewetterung das Risiko, dass die Konzentrationen dieser Stäube die zulässigen Grenzwerte überschreiten und dadurch eine Gesundheitsgefahr darstellen.

Für die Bewertung der Situation sind u. a. die Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) ausschlaggebend – die TRGS 554 „Abgase von Dieselmotoren“, die TRGS 559 „Mineralischer Staub“ sowie die TRGS 900 „Arbeitsplatzkonzentrationen“. Daraus resultiert die Notwendigkeit, technische Maßnahmen zur Staubreduzierung in Gestalt einer entsprechenden Absaugung zu ergreifen.



Der Siebwagen der RM 900 S mit Einhausung und Absaugung

testet. Hierfür rüstete SPITZKE die RM 900 S mit Einhausungen an der Kettenanlage aus. Zudem wurden Rußpartikelfilter-Anlagen an den Diesellaggregaten der Bettungsreinigungsmaschine sowie der MFS-Wagen montiert. Die technischen Anlagen von CFT, die die Absaugung ermöglichten und die Luft entsprechend filtern sollten, wurden auf dem Gleis der Gegenrichtung parallel zur RM 900 S transportiert. Aus den durchgeführten Messungen wurde ersichtlich, dass die vorgenommenen Maßnahmen nicht genügten, um die Grenzwerte einzuhalten. Ursächlich hierfür war auch die Tatsache, dass bei dem Versuch noch nicht an allen staubemittierenden Bereichen der Maschine abgesaugt werden konnte.

Bei der Bettungsreinigung des zweiten Gleises wurde auf die Staubabsaugung verzichtet und stattdessen der Schotter vor der Maschine bewässert. Hier zeigte sich eine deutliche Reduzierung des sichtbaren Staubs. Die A-Staub-Konzentration war jedoch nahezu unvermindert hoch.

Im Zuge des zweiten Pilotversuchs bei der Bettungsreinigung des 1.288 m langen

## Die ersten beiden Pilotversuche

Der Entwicklung der auf der SFS 4080 eingesetzten Staubabsaugung waren zwei Pilotversuche auf Bauvorhaben in Tunneln im August 2017 und im März 2018 vorausgegangen. Ziel war es, unterschiedliche Ansätze zur Staubminimierung auf Effektivität und Praxistauglichkeit zu überprüfen und zudem eine solide Datenlage für weiterführende Entscheidungen zu schaffen.

Der erste Pilotversuch fand zwischen Moosach und Feldmoching bei München statt. Hier sollte über eine Tunnelänge von 247 m das Schotterbett gereinigt werden. Auf einem Gleis der zweigleisigen Strecke wurde das reine Absaugen der Stäube ge-

Kalbachtunnels zwischen Fulda und Mottgers wurden beide Varianten kombiniert, zudem die Einhausungen und die damit verbundenen Absaugvorrichtungen zusätzlich am Turas-Getriebe, dem Siebwagen und den Förderbändern der RM 900 S montiert sowie die MFS-Wagen abgedeckt. Durch die Kombination beider Techniken, Bewässerung und Absaugung an allen staubemittierenden Punkten, konnte eine deutliche Reduzierung der A- und E-Stäube erreicht und im akzeptablen Bereich gehalten werden. Der Zeitaufwand für die vorbereitende Montage der entsprechenden Anlagen war mit sechs bis acht Stunden allerdings beträchtlich.

Aus den Erfahrungen der beiden Pilotversuche resultierte das Konzept „Maßnahmen und Erläuterungen zur Staubminderung bei der Bettungserneuerung in SFS-Tunneln der DB Netz AG“.

## Weiterentwicklung

Die Führung der Absaugtechnik und der Filteranlagen parallel zur Bettungsreinigung auf dem zweiten Gleis war für die SFS 4080 jedoch aus vielerlei Gründen nicht umsetzbar. Dem entgegen standen vornehmlich die Notwendigkeit, das jeweils zweite Gleis für die Materiallogistik zu nutzen, sowie die Tatsache, dass der Tunnel Langes Feld, einer der längsten auf der SFS, abschnittsweise in zwei parallelen, jedoch eingleisigen, voneinander getrennten Tunnelröhren verläuft.

Die Herausforderung für SPITZKE und CFT bestand demnach darin, die Anlagen zur Staubabsaugung in die RM 900 S selbst zu integrieren, um so einen eingleisigen Betrieb zu ermöglichen – ohne die Funktionsfähigkeit der GMT einzuschränken oder das Lichtraumprofil zu verletzen.



Der Arbeitszug mit der Entstaubungsanlage von CFT beim Pilotversuch vor dem Kalbachtunnel im März 2019. Im Hintergrund: die abgedeckten MFS-Wagen von SPITZKE.



Die KG500-Rohre wurden weitestgehend oberhalb der RM 900 S entlanggeführt.



Ausrüstung der RM 900 S mit der Staubabsaugung für den ersten Einsatz auf der SFS 4080 im April 2020

Hierfür wurden in einem ersten Schritt im hinteren Teil der RM 900 S zwei Res-Flachwagen zwischen Aushubwagen und Stopfeinheit (09-32 CMS) integriert. Diese tragen die CFT-Entstaubungsanlage zur Absaugung und Filterung der staubbelasteten Luft sowie deren zugehörige Steuerungs- und Stromversorgungsanlagen. Zum Einsatz kommen zwei parallel aufgebaute Trockenentstaubungsanlagen des Typs HTKK 1/500-2-11 mit waagrecht eingebauten Filterelementen, bestehend u. a. aus Vorabscheider, Luftkanälen, Kompaktfilterelementen sowie unterbautem Kettenkratzförderer mit Schrägförderschnecke zum Abtransport des Staubguts in Big Bags. Die Filterung erfolgt über Starrkörperfilterelemente, die ihrerseits mit einem kurzen Druckluftimpuls von 250 ms mit rund 4,5 bar Überdruck rückgereinigt werden. Als Filtermaterial wird ein 1,4 mm starkes, gewebtes Vlies aus Polyester verwendet. Die Stromversorgung der Filteranlagen erfolgt über ebenfalls auf den Res-Wagen montierte Dieselaggregate mit 400 kW Leistungsabgabe sowie Partikelfiltern nach TRGS 554. Eine Versorgung über die Bettungsreinigungsmaschine selbst ist aufgrund des vergleichsweise hohen Strombedarfs nicht möglich.

Die Zufuhr der zu reinigenden, staubbelasteten Luft wird über vier KG500-Rohre (zwei je Filteranlage) sichergestellt. Ihren Ausgangspunkt nehmen die Rohre an den staubemittierenden Bereichen der RM 900 S. Im Wesentlichen sind das der Kettenbereich, das Turas-Getriebe sowie die Siebanlage mit den dazugehörigen Förderbändern. Die Rohrleitungen verlaufen oberhalb bzw. abschnittsweise an den Seiten der Bettungsreinigungsmaschine innerhalb des Lichtraumprofils. Insgesamt werden so rund

70 m der RM 900 S überbrückt unter Verwendung von ca. 300 m KG500-Rohr. Hierfür wurden zahlreiche Modifikationen an der Maschine durchgeführt. Einerseits um die Rohrleitungen mit entsprechender Stabilität montieren zu können, andererseits mussten bestimmte Maschinenbereiche, z. B. die Abgasanlage, angepasst werden, um Platz zu schaffen.

Zusätzlich zur Absauganlage kommt, wie auch in den Pilotprojekten, eine Bewässerung des Gleisbetts sowie einzelner Bereiche der Bettungsreinigungsmaschine zum Einsatz. Bewässert werden die Rückführung des gereinigten Schotters und das Abraumband im Bereich des Siebwagens sowie von Zange Zwei der Einschotterung. Das dafür notwendige Wasserreservoir befindet sich in Form eines Tankwagens am Ende der RM 900 S.

### Ergebnisse im Praxiseinsatz

Zur Beurteilung der Staubbelastung hat die BG BAU während des Einsatzes der RM 900 S innerhalb der Tunnel auf der SFS 4080 Messungen an den Maschinenbereichen Schottereinbau, Räumkette, Siebwagen sowie an den MFS-Wagen vorgenommen. Im Pulverdinger Tunnel lagen bei einer Messung am 6. Mai 2020 die Werte der E-Stäube bei aktiver Staubabsaugung an allen vier Messpunkten mit 3,05 mg/m<sup>3</sup> bis 9,69 mg/m<sup>3</sup> zum Teil deutlich unter dem Grenzwert von 10 mg/m<sup>3</sup>. Bei A-Stäuben wurde der Grenzwert von 1,25 mg/m<sup>3</sup> bei zwei von vier Messpunkten leicht überschritten (Schottereinbau: 0,66 mg/m<sup>3</sup>; Räumkette: 2,07 mg/m<sup>3</sup>; Siebwagen 0,8 mg/m<sup>3</sup>; MFS-Wagen: 2,23 mg/m<sup>3</sup>). Bei einer zweiten Messung im Wilfenbergtunnel am 22. Mai 2020 konnten diese Werte

weiter reduziert werden. Hier wurde mit 1,33 mg/m<sup>3</sup> der Grenzwert für A-Stäube nur minimal an einem Messpunkt (MFS-Wagen) überschritten. Darüber hinaus bleibt anzumerken, dass die Dieselaggregate der im Tunnel arbeitenden Maschinen zusätzlich zur Feinstaubbelastung beitrugen, sodass die tatsächliche Staubemission durch die Bettungsreinigung etwas niedriger liegen dürfte.

### Fazit

Da bislang die maschinelle Bettungsreinigung innerhalb von Tunneln ein Novum ist, das erst durch den Einsatz der innovativen Eigenentwicklung von SPITZKE und CFT ermöglicht wurde, fehlen Vergleichswerte für den Einsatz der RM 900 S ohne Staubabsaugung im Tunnel. Jedoch verdeutlichen die vorliegenden Messwerte, dass die inzwischen zum Patent angemeldete Technik funktioniert. Damit ist die maschinelle Bettungsreinigung in Tunneln unter Wahrung des Gesundheitsschutzes umsetzbar. Die Erfahrungen, die während des aktuellen Langzeiteinsatzes (insgesamt werden 31 km Tunnel revitalisiert) auf der SFS 4080 gesammelt werden, ermöglichen zudem, das Staubminderungskonzept weiter zu optimieren und ein dauerhaftes Einhalten der Grenzwerte zu gewährleisten.

Autor:

Thomas Funke

Bereichsleiter UB Gleisbaumaschinen

SPITZKE SE

# Sicht-Check auf Baustellen

Bei mobilen selbstfahrenden Arbeitsmitteln und Fahrzeugen zeigt eine einfache Sichtfeldüberprüfung, ob Handlungsbedarf besteht

Dipl.-Ing. (FH) Klaus-Michael Krell MSc



Kamera mit Splitscreen-Monitor wird von der BG BAU als Arbeitsschutzprämie gefördert.

Beim Einsatz mobiler selbstfahrender Arbeitsmittel und Fahrzeuge auf Baustellen stellt das An- und Überfahren sowie bei Baggern zusätzlich das Anschwenken von Personen den größten Unfallschwerpunkt dar.

Die Ursache hierfür liegt häufig in der nicht ausreichenden Sicht des Fahrenden über den Fahr- und Arbeitsbereich. Dieser Artikel zeigt, wie das Sichtfeld mobiler Arbeitsmittel einfach überprüft werden kann und welche Schutzmaßnahmen getroffen werden können, um den Stand der Technik einzuhalten.

Bereits seit dem 11. Februar 2019 werden im neuen Anhang der TRBS 2111 Teil 1 Schutzmaßnahmen in Bezug auf das Rückwärtsfahren mobiler Arbeitsmittel und Fahrzeuge auf Baustellen behandelt, jedoch werden diese Schutzmaßnahmen bisher nicht flächendeckend umgesetzt. Ein Weg, Gefährdungen sowohl durch das Rückwärtsfahren als auch durch sonstige Fahr- und Arbeitsbewegungen zu reduzieren, sind einfache Sichtfeldüberprüfungen

EN 4745 „Anforderungen an Hydraulikbagger“ einen vorläufigen Abschluss finden. Deshalb sind heute auf deutschen Baustellen viele Erdbaumaschinen im Einsatz, die nach unterschiedlichen Normen und Vorgaben produziert bzw. nachgerüstet wurden.

Die Hersteller von Erdbaumaschinen haben auf Grundlage der Maschinenrichtlinie (Richtlinie 2006/42/EG) die Verpflichtung, ihre Maschinen entsprechend den – zum Zeitpunkt des In-den-Verkehr-Bringens – in der EU geltenden Vorschriften auszurüsten. Jedoch sind die Hersteller nicht verpflichtet, Maschinen nachzurüsten, wenn sich z. B. die Norm ändert. Dahingegen sind Unternehmer auf Grundlage der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) verpflichtet, die Gefährdungsbeurteilung regelmäßig zu

überprüfen, dabei ist der Stand der Technik zu berücksichtigen. Dies stellt Unternehmer vor die Herausforderung, sich ständig über den Stand der Technik auf dem Laufenden zu halten. Ändern sich die Anforderungen an die Bereitstellung auf dem Markt oder liegen Erkenntnisse aus dem Unfallgeschehen vor, muss der Arbeitgeber prüfen, ob unter den konkreten Einsatzbedingungen zusätzliche betriebliche Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

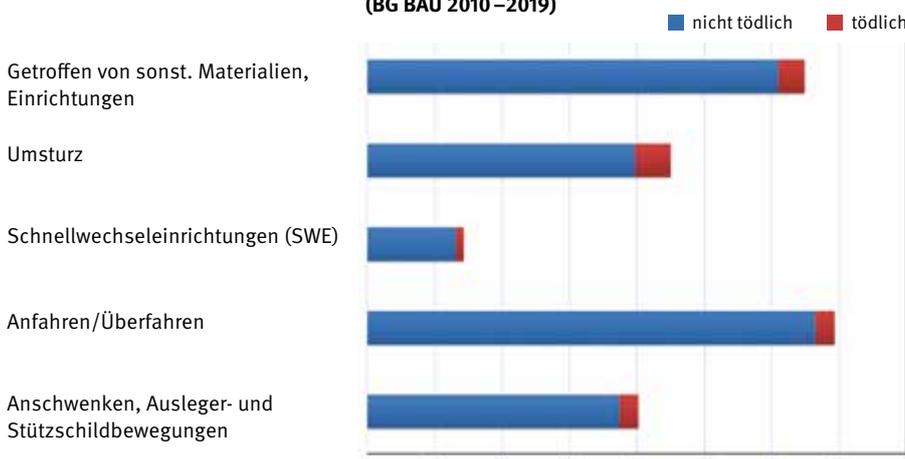
## Ausgangslage

In den letzten Jahren hat sich im Bereich der Anforderungen an das Sichtfeld von Erdbaumaschinen viel verändert (siehe Bauportal 6/19) und wird mit Inkrafttreten der

## Gefahrenbereich

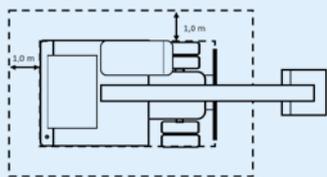
Der Gefahrenbereich ist die Umgebung der Maschine, in der Personen durch arbeitsbedingte Bewegungen des Geräts, seiner Arbeitseinrichtungen und seiner Anbaugeräte oder durch ausschwingendes Ladegut, durch herabfallendes Ladegut oder durch herabfallende Arbeitseinrichtungen erreicht werden können.

Unfälle mit Erdbaumaschinen nach Unfallart (BG BAU 2010–2019)

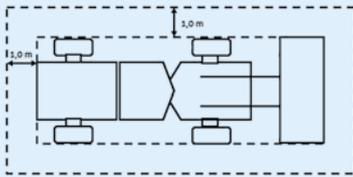


### Grundsätzlich gilt:

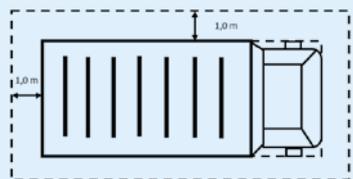
- Der unbefugte Aufenthalt im Gefahrenbereich ist verboten.
- Befinden sich Unbefugte im Gefahrenbereich, hat der Maschinenführer oder die Maschinenführerin die Arbeit so lange einzustellen, bis diese den Gefahrenbereich verlassen haben.



Umrisslinie Bagger



Umrisslinie Radlader



Umrisslinie Lkw

Abbildungen: © DGUV

Umrisslinien für die vereinfachte Überprüfung des Sichtfeldes

Sind Arbeiten auszuführen, bei denen sich Personen im Gefahrenbereich befinden (z. B. beim Anschlagen von Lasten) oder diesen betreten können, hat die Unternehmerin oder der Unternehmer besondere Schutzmaßnahmen festzulegen (Gefährdungsbeurteilung).

## Sicht des Fahrers

Ist die Sicht auf den Fahr- und Arbeitsbereich eingeschränkt, kann nicht immer rechtzeitig erkannt werden, ob Personen den Gefahrenbereich betreten bzw. dort arbeiten. Aus diesem Grund müssen Fahrer ausreichende Sicht auf den Fahr- und Arbeitsbereich haben, sodass Personen rechtzeitig erkannt werden und nicht angefahren, überfahren oder angeschwenkt werden können.

Mit der Einführung der neuen Unfallverhütungsvorschrift Bauarbeiten im April dieses Jahres wurden die Anforderungen an die Sicht auf den Fahr- und Arbeitsbereich mobiler Arbeitsmittel präzisiert. Verstöße können nun mit Bußgeld geahndet werden. Grundsätzlich muss die Sicht auf den Fahr- oder Arbeitsbereich durch direkte oder indirekte Sicht (durch Hilfsvorrichtungen, wie z. B. Kamera-Monitor-Systeme oder Spiegel) gewährleistet sein (§ 7 der Unfallverhütungsvorschrift Bauarbeiten).

Im Folgenden wird beschrieben, wie mit einfachen Mitteln überprüft werden kann, ob ein mobiles Arbeitsmittel diese Anforderung erfüllt und ob weitere Maßnahmen getroffen werden müssen. Unternehmer, Fachkräfte für Arbeitssicherheit oder auch Bauleiter und Aufsichtführende können so zu einer Einschätzung darüber kommen, ob z. B. ein Bagger auf der Baustelle in der gewünschten Weise betrieben werden kann oder z. B. die Nachrüstung eines Kamera-Monitor-Systems angeraten ist.

## Vereinfachte Überprüfung des Sichtfeldes

Die vereinfachte Überprüfung des Sichtfeldes stellt nur eine grobe Einschätzung der Sichtverhältnisse dar und kann nicht mit einer Sichtfeldmessung nach FprEN 474:2019 in Verbindung mit ISO 5006:2017 verglichen werden. Gleichwohl liefert sie eine Einschätzung darüber, ob Personen rechtzeitig erkannt werden können. Bei der Überprüfung des Sichtfeldes ist immer darauf zu achten, dass man weder sich selbst noch andere gefährdet, z. B. durch unbeabsichtigte Maschinenbewegung.

Die Überprüfung des Sichtfeldes wird vor Ort an dem jeweiligen mobilen Arbeitsmittel durchgeführt. Zur Durchführung kann eine Checkliste (Abb. rechts) herangezogen werden.

Bei der Durchführung der Überprüfung ist immer der Motor abzustellen. Damit werden unbeabsichtigte Maschinenbewegungen verhindert. Ist an dem Arbeitsmittel bereits ein Kamera-Monitor-System vorhanden, muss gegebenenfalls die Zündung aktiviert werden.

Dabei

- wird bei Baggern die Arbeitsausrüstung in einer Position eingestellt, die der Fahrer üblicherweise zum Schwenken nutzt, und in dieser Position auf dem Boden abgestellt,
- wird bei Radladern die Transportstellung eingenommen, nach Herstellerangaben, i. d. R. wird die Schaufel dabei etwa 30 cm über Grund angehoben und anschließend der Motor abgestellt,
- werden Fahrzeuge mit abgeschaltetem Motor abgestellt.

Bei der Überprüfung wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass im Umfeld des mobilen Arbeitsmittels oder des Fahrzeugs in leicht gebückter Haltung (z. B. mit der Schaufel) gearbeitet wird. Finden Arbeiten in knieender Haltung statt (z. B. bei Pflasterarbeiten), bildet die Höhe einer knieenden Person die Bemessungsgrundlage.

Nun wird überprüft, ob der Fahrer eine Person, die sich in leicht gebückter oder knieender Haltung im Abstand von 1 m vor, hinter oder erforderlichenfalls (insbesondere bei Baggern) neben dem mobilen Arbeitsmittel aufhält, sehen kann. Für die Durchführung der Überprüfung sind also mindestens zwei Personen erforderlich. Spiegel und Monitore, die hinter dem vorderen 180°-Blickfeld des Fahrenden angeordnet sind, werden im Rahmen dieser vereinfachten Überprüfung des Sichtfeldes nicht berücksichtigt.

## Was tun bei unzureichenden Sichtverhältnissen?

Ergibt sich aus der vereinfachten Überprüfung des Sichtfeldes (siehe Abbildung S. 43 unten), dass die Sichtverhältnisse unzureichend sind, besteht Handlungsbedarf. Der Unternehmer ist bei der Wahl der Schutzmaßnahmen frei, wobei Schutzmaßnahmen dem Stand der Technik entsprechen müssen und technische Maßnahmen Vorrang haben (§ 4 Nr. 3 ArbSchG). Organisatorische Maßnahmen können übergangsweise getroffen werden.

Geeignete Maßnahmen sind:

- technische Maßnahmen zum Ausgleich der Sichteinschränkungen, z. B. Spiegel und Monitore, oder
- Nachweis einer ausreichenden Sicht durch Sichtfeldmessung nach FprEN 474:2019 in Verbindung mit ISO 5006:2017 oder
- solange diese Maßnahmen noch nicht getroffen werden können, sind übergangsweise folgende Maßnahmen geeignet:
  - Absperren des Gefahrenbereichs von Arbeitsmaschinen und Fahrzeugen oder
  - Einsatz von Sicherungsposten (insbes. bei Erdbaumaschinen),
  - Einsatz von Einweisern (insbes. bei rückwärtsfahrenden Fahrzeugen).

**Technische Maßnahmen**

Die Positionierung von Spiegeln und Monitoren entspricht dann dem Stand der Technik, wenn diese im vorderen 180°-Blickfeld des Fahrers einsehbar sind. Sie dürfen bei der Arbeit nicht durch bewegliche Teile der Maschine, z. B. Baggerarm, so beeinträchtigt werden, dass Personen im Fahr- und Arbeitsbereich nicht zuverlässig erkannt werden können. Spiegel-zu-Spiegel-Systeme sind nicht zulässig. Bei der direkten Sicht ist es hingegen zulässig, wenn der Fahrer über den vorderen 180°-Bereich hinaus nach hinten schauen muss (z. B. bei Minibaggen).

Monitore sind dann für mobile selbstfahrende Arbeitsmittel und Fahrzeuge geeignet, wenn

- sie bei Motorstart automatisch zugeschaltet werden und dauerhaft in Betrieb sind, während der Motor läuft, oder
- sie beim Einlegen des Rückwärtsgangs automatisch zugeschaltet werden.

Die Monitore sind dann für Hydraulikbagger geeignet, wenn sie automatisch zugeschaltet sind und bleiben, wenn Bewegungen des Baggers möglich sind.

Das Monitorbild ist ausreichend groß, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Einzelmonitor: diagonal mind. 5,5" (13 cm)
- Splitscreenmonitor: diagonal mind. 7,0" (18 cm)

Ist das Monitorbild kleiner als die o. g. Empfehlungen, ist der Nachweis der ausreichenden Sicht nach FprEN 474:2019 in Verbindung mit ISO 5006:2017 zu erbringen. Das Kamerabild kann durch den Fahrer während der Überprüfung und Einstellung von Maschinenparametern vorübergehend ausgeblendet werden. Es muss danach automatisch wieder eingeblendet werden.

<b>1) Mobiles Arbeitsmittel oder Fahrzeug</b> Hersteller: <u>Mueterman</u> , Typ: <u>XXX</u> , Baujahr: <u>XXXX</u> Leistung: <u>XXX</u> , Betriebsgewicht: <u>XX.XXX kg</u> (Typenschild, wenn möglich fotografieren)		
<b>2) Prüfung der Sicht</b> (Stellen, wo die Sicht nach der vereinfachten Sichtfeld-Überprüfung für den Fahrenden nicht vorhanden ist, sind in der Abbildung zu markieren)		
- durch direkte Sicht - über Spiegel, die im vorderen 180-Grad-Blickfeld des Fahrers angeordnet sind, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spiegel-zu-Spiegel Sicht nicht zulässig</li> <li>• Ist kein Kamera-/Monitorsystem rechts vorhanden, muss zusätzlich der Spiegel rechts in der Arbeitsstellung des Baggerarms überprüft werden</li> </ul> - über Kamera- / Monitorsystem		Ergebnis der Sichtprüfung bestanden    nicht bestanden ❌
<b>3) Prüfung des Kamera- / Monitorsystems</b> (wenn für ein ausreichendes Sichtfeld beim mobilen Arbeitsmittel und Fahrzeug ein Kamera-/Monitorsystem notwendig ist)		
Die Monitore sind dann geeignet, wenn: <ul style="list-style-type: none"> <li>- der Monitor automatisch zugeschaltet wird beim Motorstart</li> <li>- der Monitor dauerhaft zugeschaltet ist, während der Motor läuft</li> <li>- Monitorbild ausreichend groß ist, das bedeutet:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einzelmonitor: diagonal mind. 5,5"(13 cm)</li> <li>• Splitscreenmonitor: diagonal mind. 7,0"(18 cm)</li> </ul> </li> </ul>		
Ergebnis der Überprüfung der Monitore bestanden ❌    nicht bestanden		
<b>4) Sichtfeldeinschränkungen können durch folgende Maßnahmen ausgeglichen werden</b>		
Spiegel links	ja	nein ❌
Spiegel rechts	ja	nein ❌
Kamera-/Monitorsystem hinten	ja	nein ❌
Kamera-/Monitorsystem rechts	❌ ja	nein
Rundumsichtsysteme	❌ ja	nein
<b>5) Kurzfristige organisatorische Maßnahmen, bis zur Umsetzung technischer Maßnahmen</b>		
Absperrung des Gefahrenbereiches von Arbeitsmaschinen und Fahrzeugen	❌ ja	nein
Einsatz von Sicherungsposten	❌ ja	nein

Bild: © Dguv

Beispiel für eine vereinfachte Überprüfung des Sichtfelds mithilfe einer Checkliste

**Sicherungsposten und Einweiser**

Wenn sich Sicherungsposten oder Einweiser im Umfeld von Fahrzeugen und Maschinen aufhalten, besteht für sie die Gefahr, angefahren oder überfahren zu werden. Deshalb dürfen Sicherungsposten oder Einweiser nur eingesetzt werden, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Sie halten sich außerhalb des Gefahrenbereichs im Sichtbereich des Fahrers auf,
- sie tragen Warnkleidung und
- sie werden nur kurzzeitig als Schutzmaßnahme eingesetzt.

Sicherungsposten warnen gefährdete Personen und Fahrer von mobilen Arbeitsmitteln bzw. Fahrzeugen vor Gefahren. Sie dürfen dem Fahrer Einweisungssignale geben. Weitere Tätigkeiten sind während des Sicherns nicht zulässig.

Einweiser geben Fahrzeugführern Zeichen bei Sichteinschränkungen, damit Personen durch Fahrbewegungen nicht gefährdet werden. Sie müssen ausreichende Kenntnisse haben, um die Verkehrsvorgänge beurteilen zu können. Maßnahmen wie das Absperrn des Gefahrenbereichs und der Einsatz von Sicherungsposten/Einweiser sind nur übergangsweise möglich und wirtschaftlich.

**Nachrüstung als Arbeitsschutzprämie**

Die BG BAU fördert im Rahmen der Arbeitsschutzprämien, siehe [www.bgbau.de/praemien](http://www.bgbau.de/praemien), eine Nachrüstung von Kamera-Monitor-Systemen bei Baggen und Lkw. Die Förderung kann pro Maßnahme bis zu 50% der Anschaffungskosten betragen und bietet somit mehr als eine Grundlage, um die Schutzmaßnahmen für mobile selbstfahrende Arbeitsmittel und Fahrzeuge auf Baustellen auf den Stand der Technik zu bringen.

Autor:  
 Dipl.-Ing. (FH) Klaus-Michael Krell MSC  
 Referat Tiefbau  
 Themenfeld Erd- und Straßenbau

Die Blanko-Checkliste ist unter [www.dguv.de/medien/fb-bauwesen/sachgebiete/tiefbau/erdbau/regelwerk/checkliste.pdf](http://www.dguv.de/medien/fb-bauwesen/sachgebiete/tiefbau/erdbau/regelwerk/checkliste.pdf) herunterladbar.

## Wenn der Löffel nicht richtig verriegelt ist

Unfällen durch Fehlbedätigung von Schnellwechseleinrichtungen vorbeugen – die BG BAU unterstützt bei der Anschaffung sicherer Systeme

Dipl.-Ing. Volker Münch

Dipl.-Ing. Univ. Peter Winkler



Mechanische Sicherung an der Aufnahmeachse durch Ausformung der Klaue

Bild © Peter Winkler

Immer wieder ereignen sich schwere und schwerste Unfälle durch Werkzeugabstürze, die überwiegend auf eine Fehlbedätigung hydraulischer Schnellwechseleinrichtungen an Baggern zurückzuführen sind. Inzwischen bieten viele Hersteller Systeme mit einer höheren Sicherheit gegen Fehlbedätigung an. Die BG BAU bietet Zuschuss bei Neukauf und Nachrüstung von Schnellwechseleinrichtungen.

→ Das Unfallgeschehen erklärt, warum hydraulische Schnellwechseleinrichtungen an Baggern seit Längerem europaweit im Fokus von Arbeitsschutz- und Marktaufsichtsbehörden stehen. Allein im Zeitraum Januar 2019 bis August 2020 ereigneten sich bei Mitgliedsunternehmen der BG BAU 13 Unfälle mit Schnellwechseleinrichtungen, die zu schweren Verletzungen führten. Zwei dieser Unfälle endeten sogar tödlich. Da nicht alle Hydraulikbagger in Deutschland von Mitgliedsunternehmen der BG BAU betrieben werden und Unfälle ohne Personenschaden in der Regel nicht bekannt werden, muss von einer wesentlich höheren Gesamtzahl von Unfallereignissen (also herabfallenden Werkzeugen) ausgegangen werden.

Die Unfalluntersuchungen der BG BAU haben gezeigt, dass in den meisten Fällen eine nicht betätigte oder nicht korrekt ausgeführte Verriegelung unfallursächlich war. Darüber wurde auch in der Ausgabe BauPortal 03/2019 berichtet. [1]

### Regelungen für Schnellwechseleinrichtungen

Maschinen, die innerhalb der Europäischen Union in Verkehr gebracht werden, müssen den Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG [2] entsprechen. Hält sich ein Hersteller dabei an harmonisierte Normen, greift die Vermutungswirkung. Dies bedeutet, dass er in diesem Fall davon ausgehen kann, dass sein Produkt der Maschinenrichtlinie genügt.

Da sich der Stand der Technik laufend weiterentwickelt, müssen diese Normen regelmäßig angepasst werden.

Für Schnellwechseleinrichtungen gibt es einen aktuellen, noch nicht veröffentlichten Normentwurf zur EN 474-5 „Erdbaumaschinen – Sicherheit – Anforderungen für Hydraulikbagger“ [3], der auf die internationale Norm ISO 13031 „Earth-moving machinery – Quick couplers – Safety“ [4] verweist.

In diesem Normentwurf wird eine zusätzliche Einrichtung gefordert, die entweder

- eine automatische mechanische Verriegelung für die Aufnahmeachse besitzt, die während des Kupplungsprozesses zuerst angefahren wird (die automatische Verriegelung kann entweder durch den ersten Kontakt mit der Achse oder durch die Aktivierung

des Verriegelungsprozesses erfolgen; diese mechanische Verriegelung darf nur im Zuge des Entriegelungsvorgangs gelöst werden können) oder

- das Anheben des Anbaugeräts so lange verhindert, bis eine korrekte Verriegelung erfolgt ist, oder
- das nicht verriegelte Anbaugerät während des vollständigen Hubs des Löffelzylinders hält (der Löffelstiel muss sich hierbei in einem 30°-Winkel, gemessen zur Vertikalen, weg vom Fahrerplatz befinden) oder
- ein akustisches und optisches Signal am Fahrerplatz gibt, wenn das Anbaugerät nicht vollständig in seiner Arbeitsposition verriegelt wurde.

Die Prüf- und Zertifizierungsstelle des Fachbereichs Bauwesen im DGUV Test hat dem Rechnung getragen und zertifiziert gemäß Prüfgrundsatz GS-BAU-25 „Grundsätze für die Prüfung von Schnellwechseleinrichtungen“ [5] hydraulische Schnellwechseleinrichtungen zum Anbau an Hydraulikbagger nur noch dann, wenn eine der oben aufgeführten Eigenschaften zusätzlich eingehalten wird, auch wenn diese noch nicht in einer harmonisierten Norm veröffentlicht sind.



Sensorik zur Erfassung der korrekten Bolzenstellung und Lage des Anbaugeräts

## Fördermöglichkeiten durch die BG BAU

Diese Kriterien gelten auch für Schnellwechselsysteme, deren Anschaffung die BG BAU über ihre Arbeitsschutzprämien mit 50 % der Anschaffungskosten bis maximal 1.800 € fördert. Einige Hersteller bieten Lösungsmöglichkeiten an, die an bestehenden Schnellwechseinrichtungen angebaut bzw. nachgerüstet werden können. Auch diese finden sich auf der laufend aktualisierten Liste „Anforderungen und Hinweise für Arbeitsschutzprämien“ und sind somit förderfähig.

### Förderung von Schnellwechselsystemen als Arbeitsschutzprämien

• Infos allgemein unter: [www.bgbau.de/praemien](http://www.bgbau.de/praemien)

• Infos zu den Anforderungen, die hydraulische Schnellwechseinrichtungen als Arbeitsschutzprämien erfüllen müssen, unter: [www.bgbau.de/schnellwechseinrichtung](http://www.bgbau.de/schnellwechseinrichtung)

## Bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigen

Gemäß § 3 (3) der Betriebssicherheitsverordnung [6] soll die Gefährdungsbeurteilung bereits vor der Auswahl und Beschaffung der Arbeitsmittel begonnen werden. Das bedeutet, dass die hier beschriebenen Erkenntnisse aus dem Unfallgeschehen und die neuen Anforderungen an die Bereitstellung auf dem Markt bei einem Neukauf von Schnellwechseinrichtungen zu berücksichtigen sind. Es empfiehlt sich daher, dass bei einer Neuanschaffung nur noch Systeme gekauft werden, die den oben beschriebenen Kriterien entsprechen. Vorhandene Schnellwechseinrichtungen sollten nachgerüstet werden, wenn vom Hersteller ein Nachrüstsatz angeboten wird.



Optische (und akustische) Anzeige einer falschen Verriegelungsposition

## Nächster Schritt: betriebliche Organisation

Werden in einem Unternehmen Schnellwechseinrichtungen betrieben, muss der Unternehmer ebenfalls im Rahmen seiner Gefährdungsbeurteilung festlegen, welche Maßnahmen zum Schutz vor herabfallenden Werkzeugen notwendig sind. Diese Maßnahmen sind in einer Betriebsanweisung festzulegen, die Maschinenführer sind entsprechend zu unterweisen. Die Wirksamkeit der Maßnahmen ist bei der Durchführung der Tätigkeiten zu prüfen [6].

Nach einem Werkzeugwechsel ist es zwingend erforderlich, dass der Maschinenführer/die Maschinenführerin prüft, ob die Verriegelung korrekt erfolgt ist. Dazu sind die Angaben des Herstellers der Schnellwechseinrichtung zu beachten. In der Regel wird das Werkzeug gegen den Boden gedrückt und der Löffelzylinder dabei eingezogen. Die Aufsichtführenden auf der Baustelle müssen darauf achten, dass diese Tests durchgeführt werden.

## Fazit

Inzwischen sind Schnellwechseinrichtungen auf dem Markt verfügbar, die der neuen Sicherheitskonzeption entsprechen. Damit wird das Risiko eines Werkzeugabsturzes gegenüber den herkömmlichen Systemen deutlich reduziert. Solange die Systeme aber nicht selbsttätig erkennen, dass ein Werkzeug aufgenommen wurde und sich dieses auch anheben lässt, wenn die Verriegelung nicht korrekt erfolgt ist, bleibt die Verantwortung des Fahrers bestehen, die korrekte Verriegelung nach dem Verriegelungsvorgang zu überprüfen. Dies muss erfolgen, bevor die ersten Arbeitsbewegungen durchgeführt werden.

Der Unternehmer hat dies für seinen Betrieb zu regeln und die Umsetzung sicherzustellen. Bei Neuanschaffungen sollten Systeme mit einer höheren Sicherheit gegen herabfallende Werkzeuge gekauft werden.

## Literaturangaben

- [1] BauPortal Ausgabe 03/2019 „Technische Sicherheitseinrichtungen an hydraulischen Schnellwechseinrichtungen für Bagger“
- [2] Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 (Maschinenrichtlinie)
- [3] FprEN 474-5:2020 „Erdbaumaschinen – Sicherheit – Anforderungen für Hydraulikbagger“
- [4] ISO 13031:2016 „Earth-moving machinery – Quick couplers – Safety“
- [5] DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsstelle Fachbereich Bauwesen, GS-BAU-25 „Grundsätze für die Prüfung von Schnellwechseinrichtungen“, Stand 02.2020
- [6] Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV), Ausgabe 2015

Die BG BAU unterstützt ihre Mitgliedsbetriebe beim Kauf solcher Systeme im Rahmen der Arbeitsschutzprämien.

Autoren:

Dipl.-Ing. Volker Münch

Referat Tiefbau, Abt. Sicherheit

BG BAU Prävention

Dipl.-Ing. Univ. Peter Winkler

DGUV Test, Prüf- und Zertifizierungsstelle

Fachbereich Bauwesen c/o BG BAU Prävention



• Das Plakat mit den vier Sicherheitsregeln für hydraulische Schnellwechslers ist online unter [www.bgbau.de/medien-center](http://www.bgbau.de/medien-center) erhältlich.



Bild: © Wellhofer Designs - stock.adobe.com

## Studie zu Muskel- und Skelett-Erkrankungen (MSE)

### Überblick zu Krankheitshäufigkeit und Kosten arbeitsbedingter MSE in der EU

Die Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (EU-OSHA) hat eine Studie durchgeführt, in der bereits vorliegende Daten über MSE aus den wichtigsten EU-Erhebungen und Verwaltungsdaten zusammengestellt und analysiert wurden. Diese Daten werden um Daten aus nationalen Quellen ergänzt und vervollständigt. Nachfolgend eine Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse.

➔ Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE) sind nach wie vor die häufigsten arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren in der Europäischen Union (EU). Von MSE sind Arbeitnehmer in allen Wirtschaftszweigen und Berufen betroffen. Neben den Auswirkungen auf die Arbeitnehmer selbst sind sie auch mit hohen Kosten für Unternehmen und die Gesellschaft verbunden. Zur Unterstützung politischer Entscheidungsträger, Forscher und Arbeitsschutzexperten auf EU- und einzelstaatlicher Ebene hat die EU-OSHA diese Studie durchgeführt.

#### Politischer Kontext

In den gemeinschaftlichen Strategien der EU gilt die Prävention von MSE seit 2002 als Schwerpunktbereich zur Verbesserung der Gesundheit und des Wohlbefindens der Arbeitnehmer. Die Prävention von MSE und die Förderung der Gesundheit des Stütz- und Bewegungsapparats von Arbeitnehmern von Anfang an sind für einen längeren Verbleib im Arbeitsleben entscheidend und dienen der Verbesserung der Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten am Arbeitsplatz.

#### Muskel-Skelett-Erkrankungen

Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE) sind Beeinträchtigungen und Schädigungen von Körperstrukturen wie Muskeln, Gelenken, Sehnen, Bändern, Nerven, Knorpeln und Knochen. Wenn MSE hauptsächlich durch Arbeit und die Auswirkungen des unmittelbaren Arbeitsumfelds verursacht oder verschlimmert werden, werden sie als arbeitsbedingte MSE bezeichnet.

## Die wichtigsten Ergebnisse der Studie

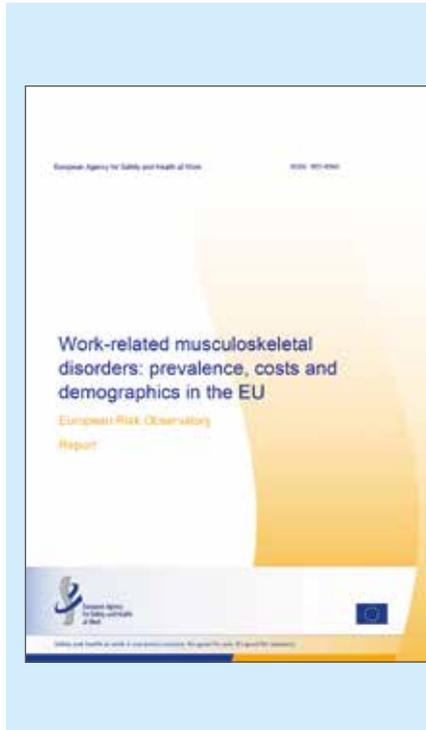
### MSE – die häufigsten arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren

Schätzungsweise drei von fünf Arbeitnehmern in den EU-Mitgliedsstaaten berichten von Muskel-Skelett-bedingten Beschwerden und -Erkrankungen. Die häufigsten, von Arbeitnehmern angegebenen Arten von Beschwerden und Erkrankungen sind Rückenschmerzen und Muskelschmerzen in den oberen Gliedmaßen (Hand, Arm, Schulter). Von allen Arbeitnehmern in der EU mit einem arbeitsbedingten Gesundheitsproblem nennen 60 % MSE als das schwerwiegendste Problem. Jeder Fünfte in der EU litt im letzten Jahr an einer chronischen Erkrankung des Rückens oder Nackens. Der Anteil von Arbeitnehmern in der EU, die von Muskel-Skelett-bedingten Beschwerden und -Erkrankungen berichten, ging von 2010 bis 2015 aber auch leicht zurück.

### Prävalenz (Krankheitshäufigkeit) von MSE ist je nach Wirtschaftszweig, Beruf und soziodemografischen Faktoren unterschiedlich

Die Anteile der Arbeitnehmer, die von Beschwerden in Verbindung mit dem Muskel-Skelett-System berichten, unterscheiden sich von Mitgliedstaat zu Mitgliedstaat erheblich. Ebenso große Unterschiede weist die Prävalenz von MSE zwischen den Wirtschaftszweigen auf. MSE werden am häufigsten von Arbeitnehmern genannt, die in den Wirtschaftszweigen Baugewerbe, Wasserversorgung sowie Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Fischerei tätig sind. Auch bei Arbeitnehmern im Gesundheits- und Sozialwesen ist die Prävalenz von MSE überdurchschnittlich hoch. Am seltensten berichteten Beschäftigte aus der Finanz- und Versicherungsbranche, aus dem Bereich freiberufliche, wissenschaftliche und technische Dienstleistungen sowie aus Pädagogik und aus der Kultur- und Freizeitbranche von MSE. Die Prävalenz von MSE unterscheidet sich erheblich auch im Beruf der Beschäftigten. 2015 gaben rund 69 % der Fachkräfte in Land- und Forstwirtschaft und Fischerei an, an Beschwerden bzw. Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems zu leiden, während dies bei den akademischen Berufen auf 52 % der Arbeitnehmer zutrif.

Die Prävalenzraten von MSE sind bei Arbeitnehmerinnen höher als bei Arbeitnehmern. Die Wahrscheinlichkeit, an MSE zu erkranken, nimmt mit dem Alter deutlich zu.



Der Bericht zur Studie wurde von der EU-OSHA in Auftrag gegeben und basiert auf Daten von EU-OSHA (Europäische Unternehmensumfrage zu neuen und aufkommenden Risiken 2014 und 2019), Eurofound (Europäische Umfrage zu den Arbeitsbedingungen 2005, 2010, 2015), Eurostat (Ad-hoc-Modul 2013 zur Arbeitskräfteerhebung, European Health) und Interview Survey 2014. Er ist in Englisch sowie die Kurzfassung in Deutsch erhältlich <https://osha.europa.eu/en/publications/msds-facts-and-figures-overview-prevalence-costs-and-demographics-msds-europe/view>

### Exposition gegenüber Risikofaktoren für Muskel-Skelett-Erkrankungen

Hier wurden physische, organisatorische, psychosoziale und soziodemografische Risikofaktoren anhand EU-weit verfügbarer Datenquellen ausführlich analysiert. Folgende physische Risikofaktoren stehen mit MSE in Verbindung: ungünstige Arbeitshaltungen und das Arbeiten in Körperzwangshaltungen, schwere körperliche Arbeit, schweres Heben und Tragen, repetitive Arbeit, Vibration durch handgeführte Werkzeuge und Maschinen und Tätigkeiten bei niedrigen Temperaturen. Folgende organisatorische und psychosoziale Risikofaktoren beeinflussen darüber hinaus MSE: Angstzustände, allgemeine Erschöpfung, Schlafprobleme, stark beeinträchtigtes psychisches Wohlbefinden, aber auch die Tatsache, am Arbeitsplatz Beleidigungen ausgesetzt zu sein.

### Unfälle in Verbindung mit Muskel-Skelett-Erkrankungen

Mehrere Arten von Verletzungen können als akute MSE interpretiert werden, etwa Verrenkungen, Zerrungen und Verstauchungen sowie Knochenfrakturen. Derartige Unfälle waren für 38 % aller schweren Arbeitsunfälle ursächlich. So stellen insbesondere Verrenkungen, Zerrungen und Verstauchungen die zweithäufigste Gruppe arbeitsbedingter Verletzungen mit 27 % dar, der Anteil von Knochenfrakturen ist mit 11 % geringer.

### Muskel-Skelett-Erkrankungen als häufigste anerkannte Berufskrankheiten

Die auf nationaler Ebene erhobenen Daten zeigen, dass MSE in Frankreich, Italien und Spanien die häufigsten anerkannten Berufskrankheiten sind. Allerdings weisen die nationalen Entschädigungs- und Meldesysteme zur Erfassung von Berufskrankheiten erhebliche institutionelle Unterschiede auf. Die Listen anerkannter Berufskrankheiten und die Anerkennungsverfahren sind von Mitgliedstaat zu Mitgliedstaat sehr unterschiedlich.

### Auswirkungen von Muskel-Skelett-Erkrankungen

Muskel-Skelett-Beschwerden und -Erkrankungen beeinträchtigen den allgemeinen Gesundheitszustand vieler Beschäftigter und haben wirtschaftliche Auswirkungen auf die Unternehmen und verursachen soziale Kosten für die europäischen Länder.

Indikatoren, anhand derer die mit MSE verbundenen Kosten und Belastungen beleuchtet werden, sind Fehlzeiten der Beschäftigten sowie die daraus resultierenden Produktionsausfälle und Produktivitätseinbußen für Unternehmen, kurz DALYs (disability-adjusted life years).

Insgesamt 15% der durch arbeitsbedingte Krankheit und Erwerbsunfähigkeit verlorenen Jahre gehen auf das Konto von MSE. In den EU-Mitgliedstaaten machen die durch MSE bedingten Fehlzeiten einen hohen Anteil der Ausfalltage aus.

## Kernbotschaften

- Mehr als die Hälfte der Beschäftigten in der EU leidet unter Beschwerden und Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems.
- Entwicklungen und Veränderungen in der Arbeitswelt – Alterung der Bevölkerung und der Erwerbsbevölkerung, zunehmende Beschäftigung im Dienstleistungssektor, neue Geschäftsmodelle, Beschäftigungsformen, neue Formen der Arbeitsorganisation, Digitalisierung, sitzende Tätigkeiten – müssen bei der Gestaltung von Arbeitsplätzen berücksichtigt und beurteilt werden, um Muskel-Skelett-Erkrankungen reduzieren zu können.
- Die Prävention von MSE auf betrieblicher Ebene muss durch Veränderungen/Anstrengungen auf politischer, sozialer und wirtschaftlicher Ebene (regulatorische Gesichtspunkte, Gesundheitspolitik, Marktbedingungen, Organisation der Wirtschaftszweige usw.) unterstützt werden.
- In der Regel lassen sich Muskel-Skelett-Erkrankungen nicht auf einzelne Ursachen zurückführen. Organisatorische und psychosoziale Risikofaktoren können das Risiko von Muskel-Skelett-Erkrankungen beeinflussen.
- Mithilfe einer Gefährdungsbeurteilung kann der Unternehmer feststellen, ob und in welchem Umfang seine Beschäftigten Muskel-Skelett-Gefährdungen ausgesetzt sind. Da Arbeitnehmer häufig mehreren Risikofaktoren gleichzeitig ausgesetzt sind, sollten ganzheitliche Ansätze bevorzugt werden, die verschiedene Faktoren berücksichtigen, einschließlich physischer, organisatorischer, psychosozialer, soziodemografischer und individueller Faktoren.
- Mit dem Aufbau betrieblicher Gesundheitsförderungsstrukturen und eines Gesundheitsförderungsprozesses bündelt der Unternehmer alle Aktivitäten, die die Gesundheit am Arbeitsplatz fördern und erhalten.

2015 gab über die Hälfte (53%) der Arbeitnehmer mit MSE an, im letzten Jahr ausgefallen zu sein, dies ist deutlich mehr als der Anteil der Arbeitnehmer ohne Muskel-Skelett-Probleme (32%). Bei Arbeitnehmern mit MSE ist nicht nur die Wahrscheinlichkeit höher, dass sie ausfallen, sondern, dass sie dann auch für eine längere Zeit ausfallen. So geben beispielsweise 26% der Arbeitnehmer mit Muskel-Skelett-Problemen an, im letzten Jahr mehr als acht Tage lang ausgefallen zu sein.

Auf Ebene einzelner Mitgliedstaaten wurden Studien zusammengetragen, die die Auswirkungen von MSE in wirtschaftlicher Hinsicht (Produktivitätseinbußen und höhere Sozialaufwendungen) aufzeigen. In Deutschland beispielsweise waren Muskel-Skelett-Erkrankungen sowie Erkrankungen des Bindegewebes im Jahr 2016 ursächlich für Produktionsausfälle (Produktionsausfallkosten auf Basis der Arbeitskosten) in Höhe von 17,2 Mrd. EUR und für einen Ausfall an Bruttowertschöpfung (Verlust an Arbeitsproduktivität) in Höhe von 30,4 Mrd. EUR. Dies entspricht 0,5% bzw. 1,0% des Bruttoinlandsprodukts Deutschlands.

### Prävention von Muskel-Skelett-Erkrankungen

Die Europäische Unternehmenserhebung über neue und aufkommende Risiken (ESE-NER) gibt einen Einblick in die von Arbeitgebern derzeit getroffenen Maßnahmen zur Vorbeugung arbeitsbedingter MSE: Die meisten Beschäftigten sind in Betrieben tätig, in denen eine oder mehrere Präventionsmaßnahmen ergriffen wurden, z. B. durch die Bereitstellung ergonomischer Arbeitsmittel, die Förderung regelmäßiger Pausen für Beschäftigte, die in Körperzwangshaltungen arbeiten, und Arbeitsplatzrotation, um die Belastungen durch repetitive Tätigkeiten zu verringern. Diese Maßnahmen werden von Betrieben aller Größen und Wirtschaftszweige angeboten. Allerdings steigt die Verfügbarkeit von Präventionsmaßnahmen mit der Betriebsgröße. Arbeitnehmer in Ländern und Wirtschaftszweigen, in denen mehr Präventionsmaßnahmen angewendet werden, berichten eher seltener von muskel- bzw. skelettbedingten Beschwerden. Der Anteil der Arbeitnehmer mit Rückenschmerzen sinkt von 51% (bei Arbeitnehmern in Ländern und Wirtschaftszweigen, in denen im Durchschnitt eine bis drei Präventionsmaßnahmen vorhanden sind) auf 31% (bei Arbeitnehmern in Ländern und Wirtschaftszweigen, in denen es im Durchschnitt fünf oder sechs vorbeugende Maßnahmen gibt).

Bei der Prävalenz von MSE der unteren Extremitäten (Beine, Fuß, Knie) ist eine vergleichbare Entwicklung zu verzeichnen.

Erhebliche Unterschiede gibt es bei den EU-Mitgliedsstaaten hinsichtlich des Anteils der Betriebe, die Richtlinien zur Förderung von Beschäftigten eingeführt haben, die nach einer längeren krankheitsbedingten Abwesenheit von der Arbeit an den Arbeitsplatz zurückkehren (Betriebliches Eingliederungsmanagement). Große Anteile der Beschäftigten im Vereinigten Königreich (97%), Schweden (95%), Finnland (93%) und den Niederlanden (92%) sind in Unternehmen tätig, in denen Beschäftigte, die lange Zeit krankheitsbedingt ausfielen, bei der Wiedereingliederung ins Erwerbsleben unterstützt werden. In Litauen (19%) und Estland (27%) liegen diese Anteile deutlich unter dem Durchschnitt der EU (73%).

### Empfehlungen für die Politik

Aufgrund der Ergebnisse dieser Studie werden mehrere Empfehlungen für politische Maßnahmen zur Prävention vorgestellt.

#### Ganzheitliche Gefährdungsermittlung

Im Zuge der betrieblichen Gefährdungsbeurteilung wird vom Arbeitgeber eine systematische Ermittlung und Bewertung relevanter Gefährdungen für Sicherheit und

Gesundheit der Beschäftigten gefordert. Darauf aufbauend sind Maßnahmen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes festzulegen und durchzuführen, sodass eine Gefährdung für das Leben sowie die physische und die psychische Gesundheit möglichst vermieden und die verbleibende Gefährdung möglichst gering gehalten wird (vgl. ArbSchG).

Hier ist zu beachten, dass verschiedene Faktoren zu Muskel-Skelett-Erkrankungen beitragen können, einschließlich physischer, organisatorischer, psychosozialer, soziodemografischer und individueller Faktoren. Diese Faktoren beeinflussen sich meist gegenseitig. Darüber hinaus sollten die Ergebnisse auch in ein Konzept der Gefährdungsbeurteilung eingebunden werden.

Die Forschung hat gezeigt, dass sogenannte „ganzheitliche“ Interventionen, die auf mehrere Risikofaktoren abzielen, gegenüber Maßnahmen, die nur auf einen Risikofaktor abzielen, offenbar effizienter sind und gegenwärtig als erfolversprechendste Strategie gelten.

### Verringerung der Exposition von kombinierten Risikofaktoren für MSE

Bei künftigen Studien sollten die spezifischen Kombinationen von Risikofaktoren für Muskel-Skelett-Erkrankungen genauer untersucht werden, insbesondere inwieweit sich die Risikofaktoren gegenseitig verstärken und wie diese verstärkende Wirkung unterbunden werden kann.

### Spezifische Ansätze entsprechend der Prävalenz von MSE

Angesichts der Unterschiede bei Prävalenz, Art und Schwere von MSE zwischen den Wirtschaftszweigen scheint es geboten, branchenspezifische Ansätze zur Reduzierung von MSE zu entwickeln. Um der Prävalenz von MSE nach Geschlecht, Alter und Bildungsstand gerecht zu werden, sollte man differenzierte Ansätze entwickeln. Das zunehmende Risiko von MSE mit dem Alter, dem demografischen Wandel und einem höheren Renteneintrittsalter erfordern spezifische Maßnahmen.

Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz  
<https://osha.europa.eu/de>  
 Redaktion BauPortal

## Prävention von MSE – Angebote der BG BAU



### Informationsplattform „Ergonomische Lösungen“

Dieser Service der BG BAU bietet einen umfassenden Überblick über ergonomische Arbeitsmittel für das Bau- und Reinigungsgewerbe. Der Nutzer kommt entweder über die Suchfunktion, über eine alphabetische Liste oder über eine gewerkspezifische Suche zu den gewünschten Informationen rund um die ergonomischen Lösungen. Viele Fotos veranschaulichen den ergonomischen Vorteil eines Arbeitsmittels.

Online unter [www.bgbau.de/service/angebote/ergonomische-loesungen](http://www.bgbau.de/service/angebote/ergonomische-loesungen)



### Ergonomische Arbeitsmittel als Arbeitsschutzprämie

Einige Produkte aus der Informationsplattform werden von der BG BAU im Rahmen der Arbeitsschutzprämien gefördert. Das heißt, die BG BAU bezuschusst die Anschaffung dieser Produkte, teilweise bis zu 50%. Mit dabei sind z. B. Treppensteiger, die den Transport von schweren und sperrigen Lasten über Treppen erleichtern, oder auch Teleskopstiele zur Bodenreinigung (siehe auch Beitrag S. 54). Mehr unter [www.bgbau.de/paemien](http://www.bgbau.de/paemien)

### Ergonomisches Arbeiten – Tipps zu Hebe- und Tragetechniken in der Bauwirtschaft

Auf der Webseite der BG BAU gibt es im Themenbereich „Ergonomisches Arbeiten“ eine Vielzahl von Angeboten. U. a. haben die Experten Tipps zum ergonomischen Heben und Tragen zusammengestellt. Online unter [www.bgbau.de/hebetragen](http://www.bgbau.de/hebetragen) zu finden.



### Ergonomisches Arbeiten – Beratung durch das Expertenteam

Das Ergonomie-Team informiert und berät zu allen Fragen des ergonomischen Arbeitens – von der Auswahl geeigneter Lösungen, der richtigen Nutzung von Arbeitsmitteln bis zur Beantragung von Arbeitsschutzprämien. Eine Übersicht zu den Ansprechpartnern finden Sie unter <https://bauportal.bgbau.de/ergonomieberatung>

# Der wohl letzte technische Gigant Deutschlands

Im Jahr 2021 soll das neue Schiffshebewerk Niederfinow direkt neben dem historischen Bauwerk in Betrieb gehen

Bärbel Rechenbach



Im Rahmen des „Anti-Stau-Programms“ der Bundesregierung aus dem Jahr 2000 entsteht in Niederfinow im Land Brandenburg ein neues, modernes Schiffshebewerk. Es wird voraussichtlich 2021 das älteste noch arbeitende Schiffshebewerk in Deutschland aus dem Jahr 1934 ablösen, dessen Kapazitäten für den aktuellen und künftigen Güterschiffsverkehr nicht mehr ausreichen.

→ Zwei gigantische Schiffshebewerke unmittelbar nebeneinander und noch dazu an einem Kanal sind weltweit sicherlich einmalig. Als technische sowie architektonische Meisterwerke überragen sie die reizvolle Landschaft des Biosphärenreservats Schorfheide-Chorin. Die Aussicht von der jeweiligen Besucherplattform hoch oben in die Umgebung ist einzigartig. Ebenso der Anblick des jeweilig benachbarten Bauwerks aus nächster Nähe.

## Alt versus neu

Die Funktion beider Schiffshebewerke ist gleich: Mittels eines aufgehängten Stahltrogs werden Schiffe über einen Geländesprung von 36 m aus dem Oder- in den Havelkanal gehoben und umgekehrt. Ähnlich einem Aufzug. Das 52 m hohe historische Hebewerk steht seit 1934 und ist mit über 2 Mio. Nieten fest miteinander verbunden. Das neue misst 54,55 m in der Höhe und entstand als moderne Stahlbeton-Rahmenkonstruktion. Nach zwölfjähriger Bauzeit läuft derzeit die Inbetriebsetzungsphase.

Für den Neubau des Senkrechtbewerks neuer Generation in Niederfinow Nord existieren mehrere Gründe. Zum einen wurde



Herstellung der Baugrube neben historischem Hebewerk

damals zunehmender Güterschiffsverkehr mit 4,4 Mio. Gütertonnen jährlich prognostiziert. Zum anderen passen moderne Schiffe mit bis zu 110 m Länge nicht in das 85 m lange „Nadelöhr“, wie das alte Hebewerk genannt wird, und können ihre Ladekapazität nicht ausnutzen. Deshalb werden momentan Schubverbände vor Hebung geteilt. Heutiger Containerverkehr fordert zudem

eine Durchfahrtshöhe von 5,25 m, um wirtschaftlich zu sein. Auch die ist nicht gegeben. Wartung und Unterhalt des alten Hebewerks werden zunehmend teurer, da passende Ersatzteile für Antriebs- und Sicherheitstechnik extra angefertigt werden müssen, um ins denkmalgeschützte Bauwerk zu passen.

## Planung und Vorarbeiten

Den Planungsauftrag für den Neubau erhielt das Wasserstraßen-Neubauamt Berlin bereits 1992. Nach zehnjähriger Entwurfsphase legte das Team um Bauingenieur und Architekt Udo Beuke von der Bundesagentur für Wasserbau Karlsruhe einen Plan vor. Seine größte Herausforderung sah der Architekt darin, wie er betont, „die Megaskulptur Schiffshebewerk in eine so sensible Landschaft einzufügen.“ Dabei ließ er sich von der Hallenkirche des Klosters Chorin in der Nähe inspirieren.

Unter Regie einer ARGE (technische Geschäftsführung: Implenia Konstruktion GmbH, Niederlassung Nordost, kaufmännische Geschäftsführung: DSD Brückenbau GmbH, Johann Bunte Bauunternehmung GmbH & Co. KG und SIEMAG TECBERG)



Letzte Außenarbeiten rund um den Neubau



Baustelle im Fokus

Montage der Stahlbetonbauten 2015



Einhub eines Elements der Seilrollenhalle

starteten 2009 die ersten Aushubarbeiten. Parallel dazu begannen landschaftliche „Widergutmachungen“. Angefangen vom Schutz der Roten Ameise, der Fischotter und der Biber bis hin zum Aufforsten des Walds. Beim unteren Vorhafenausbau wurden 100.000 m<sup>3</sup> Torfboden ausgehoben und zumeist im Unterhafen der stillgelegten Schleusentreppe wieder eingebaut. So können die geschützten Torfmoorböden in einem künstlich angelegten Moorstandort erhalten werden

### Konstruktionsprinzip

Die komplexe Hybridkonstruktion aus Stahl- und Massivbau beruht auf dem bewährten Prinzip eines Senkrechtbewerks mit Gegengewichtsausgleich und Trogsicherung. Vier Motoren mit je 218 PS erzeugen die Energie zum Überwinden von Reibung, Anfahrtswiderstand, Massenträgheit und Wasserspiegeldifferenzen. Sämtliche druckbelastete Teile wie Trogwandsohle, vier Pylone und zwölf paarweise angeordnete Seilrollenträgerstützen bestehen aus Beton. Mit obenliegenden Seilrollenträgern aus Stahl bilden sie eine biegesteife Verbindung und sorgen für die Standsicherheit des gesamten Hebewerks.

Der biegebeanspruchte Trog besteht ebenfalls aus Stahl. Für die Baugrube (6.100 m<sup>2</sup> bei einem Umfang von 395 m) dient eine Trägerbohlwand als Einfassung. Unbewehrt

wurde darin eine 1,20 m dicke Unterwasserbetonsohle eingebracht. Ebenso 1.034 Anker im Raster von 3,20 m.

Die Sohle der darauf errichteten weißen Trogwanne misst 2,40 m. Ihre Seitenwände sind zwischen 1,50 m (oben) und 3,00 m (unten) stark. Im Mittelpunkt der Konstruktion hängt ein wassergefüllter Trog, befestigt an 224 sechs Zentimeter dicken Stahlseilen. Ferner gehören eine 65,5 m lange Kanalbrücke mit Widerlager, ein Hubtor als Sicherheitstor und ein Drehsegmenttor als Abschluss für die obere Haltung zum Projekt. Dazu ein oberer, 440 m langer Vorhafen, der aus der Scheitelhaltung der Havel-Oder-Wasserstraße abzweigt, und ein unterer Vorhafen mit einem nördlichen,

440 m langen Böschungsufer sowie einem 360 m langem Südufer. Der Trog selbst ist 125,50 m lang und im Bereich der Antriebe 27,90 m breit, in etwa so breit und mehr als doppelt so lang wie ein olympisches Schwimmbecken. Die für die Schifffahrt nutzbare Breite des Trogs beträgt 12,50 m. Die Pylone stehen bei 6,40 m über NN auf der Trogwanne und sind somit im unteren Außenwandbereich Teil der Wanne. Sie reichen bis 11 m unter das Gelände und 52,30 m darüber hinaus. Der Querschnitt eines Pylons ist durch den Trogantriebsraum in seinem Inneren sowie durch Abmessungen der Treppen, der Durchgänge und des Krans für Wartungsarbeiten im 14. Geschoss bestimmt.



Blick in die Achse des Hebewerks

Bild: © WNA

Eine technische Besonderheit stellt die Sicherung des Trogs dar. Vier jeweils 10 t schwere Drehriegel bewegen sich berührungsfrei innerhalb über die gesamte Höhe reichender aufgeschlitzter Muttern (Mutterbacken) in den vier Pylonen. Dadurch gelingt es, selbst bei unkontrolliertem Wasserverlust, die Stellung zu sichern.

Über speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) und Sensoren lässt sich das neue Schiffshebewerk künftig im Automatikbetrieb bedienen.

Besucher können sich nach Projektübergabe das ganze Konstrukt bei einem Rundgang in etwa 50 m Höhe ansehen. Nicht wie beim alten in Höhe des Trogs, sondern in der Höhe der großen Seilscheiben. „Da muss man schon höhentauglich sein“, wie Klaus Winter weiß. Der Bauingenieur des Wasserstraßen-Neubauamts Berlin ist fast seit Baubeginn dabei und leitet die Bauüberwachung. Er kennt alle Tücken dieses Großprojekts, dass „keins von der Stange ist“, wie er meint, „und über ein Jahrzehnt Bauzeit reicht.“ Vieles stellte sich komplizierter heraus als einst angenommen und brachte Verzögerungen mit sich. Eigentlich sollte das Bauwerk schon 2014 fertig sein.



Auf der Besucherplattform in 50 m Höhe

Bild: © Alexander Rechenbach

### Genauigkeit bis auf den Millimeter

„Die Architektenidee umzusetzen und dabei die Robustheit des Wasserbaus mit filigranem Maschinenbau zu verbinden, war schon eine Nummer“, so der Bauingenieur.

Die Planungen aller Gewerke müssen als Gesamtanlage funktionieren, um der Maschinenrichtlinie (2006/42/EG (CE-Konformität) gerecht zu werden. Da galt es z. B., Verformungen der Pylone aus später aufgebrachten Lasten und aus Temperaturschwankungen zu berücksichtigen und extreme Genauigkeiten einzuhalten. Die im Kletterverfahren errichteten Pylone erlaubten oben nur eine maximale Lagedifferenz von  $\pm 20$  mm bei 10 °C Außentemperatur gerechnet. Die Betonage musste auf alle Tagestemperaturen genauestens abgestimmt werden, um den geeigneten Zeitpunkt zu definieren. Denn davon hing die präzise Schalung ab. Teilweise arbeiteten bis zu 300 Menschen auf der Baustelle. Da galt es, Bauabläufe genau zu terminieren und Verständnis zwischen Stahl- und Betonbauern zu schaffen. Klaus Winter: „Zwischenzeitlich änderte und verteuerte sich der Stahlmarkt. Auch bautechnische Anpassungen waren unumgänglich. So sollte die Mutterbackensäule (Sicherungssystem) ursprünglich mit einem Ankersystem einzelner Elemente in der Rahmennische befestigt werden. Jetzt ist es eine Konstruktion geworden, die aller 4 m punktuell an einbetonierten Teilen befestigt wurde. Die Gewindehälften der Mutterbackenelemente mussten dafür in der Basis auf 0,2 mm Höhendifferenz genau ausgerichtet werden. Dieser Anspruch an Genauigkeit zog sich über den gesamten Bauverlauf bis hin zur Produktion der 220 43,5 t schweren Gegengewichtsblöcke. Sie wurden mit einer Abweichung von der geplanten Soll-Masse mit weniger als 1% hergestellt.“

### Unfallfreie Baustelle

So präzise wie das Bauwerk sukzessive entstand, achteten alle genau auf unfallfreies, sicheres Arbeiten. Klaus Winter: „Um effektiv arbeiten zu können, mussten verschiedene Gewerke oft übereinander arbeiten. Kommunikation war da alles. Ich denke da nur an den Einbau der Seile, die aus knapp 40 m Höhe herabfallen und dabei ihre Eigendynamik entwickeln. Die Monteure haben gleichzeitig oben an der Seilscheibe, an den zwei Punkten, wo das Seil angeschlagen wird, und an der Stelle, wo das Seil abgewickelt wird, gearbeitet. Im Einklang mit Kran- und Windenführer. Es funktionierte, weil sich alle an die abgesprochenen ‚Spielregeln‘ hielten.“ Für jede Maßnahme galt ein Sicherheitsplan, in dem wöchentlich festgelegt wurde: Wer arbeitet an welchem Platz zu welchem Zeitpunkt, wer gleichzeitig, wer darf sich wo aufhalten und wer nicht. Einmal monatlich

Montage der Triebstockleiter



Bild: © WNA



#### BAUAUFGABE:

Neubau Schiffshebewerk Niederfinow Nord

#### BAUHERR:

Bundesrepublik Deutschland,  
Generaldirektion Wasserstraßen  
und Schifffahrt, Wasserstraßen-  
Neubauamt Berlin

#### AUFTRAGNEHMER:

ARGE „Neues Schiffshebewerk  
Niederfinow Nord“ mit Implenia  
Construction GmbH,  
DSD Brückenbau GmbH,  
Johann Bunte Bauunternehmung  
GmbH und Co. KG,  
SIEMAG TECBERG

#### BAUTECHNISCHE PRÜFUNG:

KREBS+KIEFER



Blick auf die Gegengewichte

Bild: © Alexander Rechenbach



Historisches Bauwerk neben dem Neubau im September 2020, beide sind noch etwa fünf Jahre parallel in Betrieb.

Bild: © Bärbel Rechenbach

trafen sich dazu Bauherr, Auftragnehmer, Sicherheits- und Gesundheitskoordinator (SiGeKo), Berufsgenossenschaft und Landesamt für Arbeitsschutz, um die Sicherheitskonzepte je nach Gefährdungspotenzial der jeweiligen Bauarbeiten zu aktualisieren.

So kamen u. a. zusätzliche Abtafelungen unter Brückenbauten zum Einsatz, ebenso Schutzbleche. Der Gehweg unmittelbar neben dem Bauwerk wurde gesperrt. Kleinste Rüstungen wurden mit Treppenaufgänge gesichert. Der Erfolg spricht für sich. Während der gesamten Bauzeit gab es keine nennenswerten Verletzungen.

### Ausblick

Das Schiffshebewerk steht heute fast fertig. Zweifelsohne ein Meisterwerk aller Beteiligten und neben dem historischen ein weiterer Besuchermagnet der Region. Die ersten Troghebungen bestanden ihre Prüfung. Im nächsten Jahr soll die Anlage in Betrieb gehen. Es wird sicher die letzte dieser Dimension in Deutschland sein. Deshalb hofft nicht nur der Bauherr auf mehr Auslastung der Wasserstraßen und regen Schiffsverkehr zwischen Berlin und Szczecin. Denn leider genießt die Straße trotz aller Prognosen und Anti-Stau-Programms, trotz Lkw-Kollaps auf Straßen und Autobahnen auch im Jahr 2020 immer noch mehr Lobby. Auch für Klaus Winter ist das ein Unding. Er will das neue Schiffshebewerk in Action erleben.

### Vergleich neues und historisches Schiffshebewerk

	Neues Schiffshebewerk Baubeginn: 2009 Inbetriebnahme: 2021	Historisches Schiffshebewerk Baubeginn: 1927 Inbetriebnahme: 1934
Höhe (über Gelände)	54,55 m	52,00 m
Länge	133,00 m	94,00 m
Breite	46,40 m	27,00 m
Tiefe (Trogwanne)	11,00 m	8,00 m
Seile	224	256
Baumaterial (mit Kanalbrücke) Stahl (neu: Bewehrungsstahl) Beton und Stahlbeton	8.900 t 65.000 m <sup>3</sup>	18.000 t 72.000 m <sup>3</sup>
Nutzbare Abmessungen Trog		
Länge	115,00 m	83,50 m
Breite	12,50 m	11,50 m
zugelassene Schiffsbreite	11,45 m	9,50 m
Durchfahrtshöhe	5,25 m	4,40 m
Wassertiefe	4,00 m	2,50 m
Max. Abladetiefe der Schiffe	2,80 m	2,00 m
Troggewicht/mit Wasserfüllung	2.785 t/9.800 t	1.600 t /4.290 t
Hubhöhe	36 m	36 m
Fahrzeit	3 min	5 min
Geschwindigkeit	25 cm/s	12 cm/s
Schleusenvorgangsdauer Ø	16,50 min	20 min
Kanalbrücke		
Länge	65,50 m	157,00 m
Breite	21,70 m	28,00 m
Tiefe	4,00 m	3,90 m



Ein Video zum Bauablauf  
finden Sie online unter  
<https://bauportal.bgbau.de/niederfinow>



Autorin:

Bärbel Rechenbach

Freie Baufachjournalistin

# Ergonomische Reinigungsgeräte

So können Muskel-Skelett-Belastungen reduziert werden

Dipl.-Ing. Kerstin Steindorf, Dipl.-Biol. Mark Brütting.

Muskel-Skelett-Beschwerden und -Erkrankungen beim Reinigungspersonal sind weitverbreitet, was sich auch in den Statistiken zu Arbeitsunfähigkeitstagen und Muskel-Skelett-Erkrankungen zeigt. Wie körperliche Belastungen durch ergonomisch optimierte Reinigungsgeräte, rückergechte Arbeitshaltungen, aber auch durch eine modifizierte Greiftechnik verringert werden können, wurde in einer Studie vom IFA und der BG BAU untersucht.

Seit Jahren sind die Muskel-Skelett-Beschwerden und -Erkrankungen beim Reinigungspersonal die Diagnosehauptgruppe mit den meisten Arbeitsunfähigkeitstagen in Deutschland. 27,6% der Fehltag sind nach Statistiken [1, 2, 3] auf Muskel-Skelett-Erkrankungen zurückzuführen. Zudem verursachen sie mit durchschnittlich über 17 Tagen pro Fall verhältnismäßig lange Ausfallzeiten. In einer Umfrage unter Gebäudereinigern für Innenräume berichteten 74%, im vorangegangenen Jahr unter Schmerzen und Beschwerden bezüglich des Muskel-Skelett-Systems gelitten zu haben. 52% der Betroffenen begaben sich deshalb in ärztliche Behandlung.

Eine Verringerung der körperlichen Belastungen kann durch ergonomisch optimierte Reinigungsgeräte, rückergechte Arbeitshaltungen, aber auch durch gelenkneutrale Greifpositionen erreicht werden. Die BG BAU hat das Institut für Arbeitsschutz (IFA) beauftragt, unter diesen Aspekten drei längenverstellbare Wischerstiele für Bodenreinigungsarbeiten zu untersuchen.



Abb. 1: Probandin mit reflektierenden Markern im Laborversuch

## Auswirkungen verschieden gestalteter Teleskop-Wischerstiele auf Belastungs- und Haltungsparameter

Für diese Untersuchung führten 17 Mitarbeitende (16 Frauen und 1 Mann im Alter von 17 bis 55 Jahren) eines Gebäudereinigungsunternehmens eine standardisierte Reinigungstätigkeit im Labor des IFA durch.

Wischerstiele in folgenden Varianten wurden untersucht:



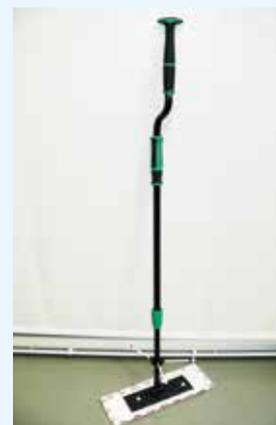
### Stiel 1: Standard-Variante

- gerader Stiel
- durch Teleskopsystem längenverstellbar



### Stiel 2: Knauf-Variante

- gerader Stiel
- durch Teleskopsystem längenverstellbar
- rotierender, kugelförmiger Knauf am Stielende



### Stiel 3: S-Variante

- zwischen den Griffbereichen zweifach angewinkelter Stiel (S-Form)
- durch Teleskopsystem längenverstellbar
- in beiden Griffbereichen sowohl rotierende als auch fixe Elemente
- rotierender, T-förmiger Knauf am Stielende

Haltungen und Bewegungen des Körpers und der Stiele wurden mit einem berührungsfreien Messsystem (Abb. 1) aufgezeichnet und anschließend ausgewertet. Als relevante Parameter wurden die Rumpfeigung nach vorne, die Bewegung der Arme sowie die Handgelenks- und Ellenbogenwinkel bestimmt.

Die Aufgabe war als „Feuchtwischen“ einer definierten Bodenfläche standardisiert. Die Arbeitsgeschwindigkeit wurde den Teilnehmenden dabei selbst überlassen. Die Bahnen waren mit jedem der drei Stiele je dreimal zu wischen, wobei die Reihenfolge der Stieltypen zufällig variiert wurde. Typ und Größe des Mopps war bei allen Stielen identisch. Vor Versuchsbeginn hatten die Teilnehmenden die Gelegenheit, sich mit den unterschiedlichen Stieltypen vertraut zu machen und jeweils mindestens einmal die komplette Fläche zu wischen. Somit waren zu Versuchsbeginn für alle Probanden die gleichen Bedingungen gegeben.

Die Stiele wurden, entsprechend der Empfehlung der BG BAU, auf eine Länge zwischen Kinn- und Schulterhöhe des Anwenders eingestellt.

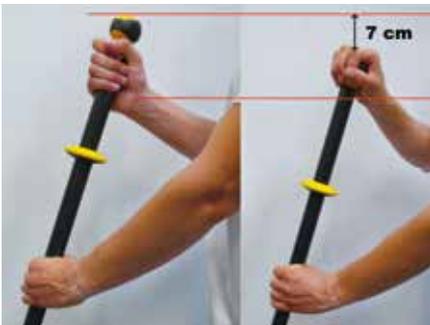


Abb. 2: Unterschiedliche Stiellängen bei verschiedenen Greifvarianten

## Auswertung der Messungen

Die Ergebnisse der Oberkörperhaltungsdaten bestätigen die bisherige Empfehlung bezüglich einer individuell einzustellenden Stiellänge zwischen Kinn- und Schulterhöhe. Sie liegt darin begründet, dass sich bei einem zu lang eingestellten Stiel der Abstand zwischen Mopphalter und Füßen vergrößert. Die Wischbewegungen werden dann ausladender und es muss eine höhere Kraft aufgewendet werden. Demgegenüber verursacht ein zu kurz eingestellter Stiel eine stärkere Vorneigung des Oberkörpers, was eine zusätzliche Belastung der Lendenwirbelsäule nach sich zieht.

Verschiedene Greifmöglichkeiten bei Stielen mit einem drehbaren Knauf/Griff können bei entsprechender Handhabung eine Reduktion oder zumindest eine gleichmäßigere Verteilung der grundsätzlich hohen Belastungen für den Hand-, Arm- und Schulterbereich bei der manuellen Bodenreinigung hervorrufen. Das Greifen eines drehbaren Knaufs von oben (Abb. 2, rechts) bewirkte im Vergleich zum seitlichen Greifen des Stiels (Abb. 2, links) eine neutrale-

## Unterstützung durch die BG BAU

### --- Informationsblatt der BG BAU

Die Kriterien eines ergonomischen Stiels und die richtige Handhabung wurden in dem Merkblatt der BG BAU „Ergonomisch und körpergerecht Arbeiten – Feuchtwischen“ zusammengefasst, das unter [www.bgbau.de/medien-center](http://www.bgbau.de/medien-center) abgerufen werden kann.

### --- Arbeitsschutzprämie „Teleskopstiele zur Bodenreinigung“

Die BG BAU honoriert Unternehmen, die die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Beschäftigten verbessern. Mit der Nutzung ergonomischer Wischerstiele können z. B. körperliche Belastungen in der Reinigungsbranche reduziert werden. Daher wird die Investition in bestimmte Teleskopstiele zur Bodenreinigung gefördert. Detaillierte Infos zu Förderkriterien und Antragstellung sind unter [www.bgbau.de/praemien](http://www.bgbau.de/praemien) zu finden.



re Handgelenkshaltung. Beim Greifen von oben (z. B. Stiel 2 und 3) sollte der Stiel entsprechend um einige Zentimeter verkürzt werden (abhängig von der Form des Knaufs und der Position des Handgelenks, siehe Abb. 2), um ein unnötiges zusätzliches Anheben des Arms zu vermeiden.

Die verschiedenen Greifmöglichkeiten bei Stielen mit einem drehbaren Knauf/Griff sollten daher bei der Umsetzung der Empfehlungen zur ergonomischen Handhabung von Bodenwischerstielen entsprechend berücksichtigt werden. Ein positiver Effekt kann sich nur bei korrekter Bedienung auswirken, daher sollten eine Einweisung zur richtigen Handhabung „spezieller“ Bodenwischerstiele und eine Erklärung der erzielbaren Belastungsreduktionen erfolgen.

➔ [Detaillierte Ergebnisse zum Projekt gibt es im IFA-Report 7/2020 online unter www.dguv.de/ifa/publikationen/reports-download/reports-2020/index.jsp](http://www.dguv.de/ifa/publikationen/reports-download/reports-2020/index.jsp)

## Fazit

Um eine relativ aufrechte Körperhaltung zu gewährleisten, ist eine individuelle Anpassung der Länge des Bodenwischerstiels an die Körpergröße (z. B. durch ein Teleskopsystem) zwingend notwendig. Verschiedene Greifmöglichkeiten helfen zudem, einseitige und gleichförmige Belastungen der Handgelenke durch gelegentliche Haltungs- bzw. Greifwechsel zu reduzieren. Dies kann eine Veränderung der gewohnten Arbeits-

weise erfordern und sollte dementsprechend durch Informationsmaterial mit anschaulichen Beispielen oder noch besser mit einer direkten Anleitung am Arbeitsplatz begleitet werden. Die subjektiven Bewertungen zeigten, dass innovative Formen von Bodenwischerstielen unter Umständen zunächst abgelehnt werden, da die veränderte Handhabung neu zu erlernende Bewegungsmuster und Greifhaltungen erfordert. Mit ein bisschen Übung hat man die neue Technik aber schnell im Griff.

Autoren:

Dipl.-Ing. Kerstin Steindorf

Referat Ergonomie/Abt. Gesundheit

BG BAU Prävention

Dipl.-Biol. Mark Brütting

Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA)

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V.

(DGUV)

## Literaturverzeichnis

- [1] Knieps, F., Pfaff, H. (Hrsg.): *BKK Gesundheitsreport 2018. Arbeit und Gesundheit 50+, BKK Dachverband e. V., Mauerstraße 85, 10117 Berlin, 2018*
- [2] Marschall, J., Hildebrandt, S., Zich, K., Tisch, T., Sörensen, J., Nolting, H.-D.: *DAK-Gesundheitsreport 2018, DAK-Gesundheit, Nagelsweg 27–31, 20097 Hamburg, 2018*
- [3] Badura, B., Ducki, A., Schröder, H., Klose, J., Meyer, M. (Hrsg.): *AOK Fehlzeitenreport 2017. Krise und Gesundheit – Ursachen, Prävention, Bewältigung, Springer, 2017*

## Außen und innen umfangreich saniert

Außenhülle und Hochbehälter eines Wasserturms instandgesetzt

Rita Jacobs M. A.  
Dipl.-Ing. (FH) Christoph Bock

Am Wasserturm Borken lösten sich bereits erste Abplatzungen von der Fassade. Schäden an der Außenhülle legten außerdem die Vermutung nahe, dass die Wasserkammern undicht sind. Durch einen umfassenden Maßnahmenkatalog sollte die vom Anfang der Siebzigerjahre stammende Bausubstanz instandgesetzt und erhalten werden. Grundlage für die Arbeiten war eine ausführliche Ist-Zustandsfeststellung und ein darauf basierendes Instandsetzungskonzept. Eigen- und Fremdüberwachung sicherten die gewünschte Ausführungsqualität.



Alle Bilder: © SiB Ingenieurgesellschaft mbH

→ Seit 1971 versorgt der ca. 41 m und 8 Etagen hohe Wasserturm die hessische Kommune Borken mit Trinkwasser. Insgesamt 345 m<sup>3</sup> Wasser, davon rund 245 m<sup>3</sup> Trinkwasser und ca. 100 m<sup>3</sup> Löschwasser, fassen die beiden konzentrisch um die Mittelachse angeordneten Kammern, deren Sohle auf einer Höhe von etwa 33 m liegt. Rund 1.223 m<sup>3</sup> Beton und 126 t Stahl wurden seinerzeit für das Bauwerk verarbeitet. Im Inneren des Turms führt eine Podesttreppe hinauf ins 8. Obergeschoss. Hier sind gleichzeitig ein Aussichtsumgang sowie die Schieberkammer angeordnet. Konzentrisch um die Mittelachse gruppiert führt von hier außerdem eine Wendeltreppe in die Spitze des Wasserturms. Die Wände des Turmschafts sind 30 cm dick. Dagegen sind die Behälteraußenwände mit einer Gesamtstärke von ca. 56 cm als zweischalige Konstruktion mit innenliegender, 60 cm dicker Dämmung ausgeführt. Die Sichtbeton-Außenflächen präsentieren sich mit beigefarbenem Schutzanstrich.

### Die Schadensfeststellung

Mittlerweile ist das Stahlbetonbauwerk in die Jahre gekommen. Bereits 1993 fand eine erste Instandsetzung statt. Sichtbare Risse und Abplatzungen auf der Oberfläche waren jetzt Anlass für die Stadtwerke Borken, erneut einen sachkundigen Planer mit einer umfassenden Diagnose zu beauftragen, um einen detaillierten Überblick über Art und Umfang der Schäden an den beschichteten Stahlbetonaußenflächen zu erhalten. Ziel war, die langfristige Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit zu sichern und ein intaktes optisches Erscheinungsbild zu erreichen.

Der Auftrag zur Ist-Zustandsfeststellung ging an die SiB Ingenieurgesellschaft mbH, die später auch mit den weiteren Planungsleistungen beauftragt wurde. Zunächst nicht Gegenstand der Untersuchung war der Innenbereich des Turms. Erst als im Rahmen der Betonschadensdiagnose des Außenbaus die Vermutung aufkam, dass

Abb. links: Nach der Instandsetzung

ein Teil der Schäden auf Undichtigkeiten der inneren Konstruktion zurückzuführen ist, wurde auch der Zustand der Wasserkammern genau überprüft.

Für die Schadensfeststellung an der Außenhülle stand ein Hubsteiger zur Verfügung, mit dem die Betonfassade ringweise – gemäß den ursprünglichen Betonierabschnitten wurden vier Ringe von unten und vier von oben unterschieden – abgefahren werden konnte. Die Ringe entsprechen unterschiedlichen Betonierabschnitten, die sich durch Schalungsgrate an der Oberfläche der Außenhülle abzeichneten. Die Spezialisten der SiB Ingenieurgesellschaft klopften die gesamte Fassade vom Personenkorb aus auf Fehlstellen und Hohllagen ab. Mit einem elektronischen Bewehrungsprüfgerät ermittelten sie gleichzeitig die Betondeckung (zerstörungsfrei gemäß DAfStb-Richtlinie) und gewannen so Informationen zu Lage und Durchmesser der Bewehrungsstäbe. Die Bestimmung der Karbonisierungstiefe erfolgte in Anlehnung an die DAfStb-Richtlinien durch Besprühen frischer Stemmstellen bzw. frisch entnommener Bohrkern mit Phenolphthalein-Lösung. So konnte genau derjenige Bereich des Betons bestimmt werden, der dem Stahl noch ein alkalisches Milieu bietet. Zusätzlich entnahmen die Ingenieure Bohrkern zur Ermittlung der Betondruckfestigkeit bzw. der Oberflächenzugfestigkeit (Abreißfestigkeit). Diese gibt die maximale Zugkraft an, die erforderlich ist, um einen Kohäsionsbruch der Betonrandzone zu erzeugen, und bietet Aufschluss darüber, in welcher Weise die Betonoberflächen für eine erfolgreiche Betoninstandsetzung vorbehandelt werden müssen. An exemplarisch ausgesuchten Rissen wurden die Rissbreiten bestimmt. So konnte festgestellt werden, ob es sich um Trennrisse handelt, die die Standicherheit des Bauteils beeinträchtigen.



Sichtbare Risstiefe an einem Bohrkern



### Die Ergebnisse der Bauwerksuntersuchung

Die Auswertung der Ergebnisse der Bestandsaufnahme vor Ort sowie die betontechnologische Untersuchung ergaben, dass die Schutzfunktion des Betons nicht mehr gegeben war. Bei acht von insgesamt 24 Messstellen an den Stahlbetonringen des Turms wurde die erforderliche Betondeckung unterschritten. Zum Teil hatte die Karbonisierungstiefe den Bewehrungsstahl erreicht, stellenweise sogar hinterwandert. Während die Betondruckfestigkeit ausreichend war, wurden an verschiedenen Messstellen die von der DAfStb-Instandsetzungs-Richtlinie vorgegebenen Mindestwerte zur Oberflächenzugfestigkeit unterschritten. Zudem begünstigten die festgestellten Risse mit deutlichen Aussinterungen ein Eindringen korrosionsfördernder Stoffe. Auffällig war dabei vor allem eine Konzentration der Schadstellen am 3. Betonring von oben, die vermutlich auf Undichtigkeiten im Inneren des Wassertanks zurückzuführen ist.

### Betonschadensdiagnose im Innenbereich der Wasserkammern

Als Ursache für die Konzentration der Schadstellen am 3. Betonring stellte man bei einer – zunächst nicht vorgesehenen – ausführlichen Betonschadensdiagnose im Innenbereich der Wasserkammern fest, dass aus Schadstellen über der direkt unterhalb der Wasserkammerdecke gelegenen Fensterreihe Feuchtigkeit austritt. Bevor die Außenhülle des Wasserturms instandgesetzt wurde, mussten zunächst diese Undichtigkeiten behoben werden, um die Nachhaltigkeit der Instandsetzung nicht zu gefährden. Weitere Ergebnisse der Untersuchungen in den Wasserkammern waren Undichtigkeiten im Bereich des Fliesen- und Estrichbelags sowie zahlreiche Schadstellen mit freiliegender korrodierender Bewehrung im Deckenbereich.



Abb. links: Großflächige Aussinterungen im oberen Bereich der Wasserkammern

Abb. rechts: Scheinfuge in der Turmaußenwand und große Aussinterungsfahne



Flächige Betonabplatzung mit großen Aussinterungen

### Das Instandsetzungskonzept

Die detaillierte Erfassung des Ist-Zustands war Grundlage für die Erarbeitung eines Instandsetzungskonzepts auf Basis der geltenden Regelwerke. Dieses sollte Maßnahmen beschreiben, die den aktuellen Schadensmechanismus nicht nur stoppen, sondern auch zukünftige Schädigungen weitgehend ausschließen, um das Bauwerk für die nächsten Jahre fit zu machen. Für den Außenbereich stellte die SiB zwei Varianten zur Wahl: das Instandsetzungsprinzip R, Grundsatzlösung R1 (Repassivierung) bzw. das Instandsetzungsprinzip W (Absenkung des Wassergehalts). Bei R/R1 wird der Bewehrungsstahl durch das Auftragen zementgebundener Instandsetzungsstoffe auf den Beton passiviert.

Für Risse mit einer Rissbreite von mehr als 0,2mm empfahl das Instandsetzungskonzept der SiB Ingenieurgesellschaft eine kraftschlüssige Injektion. Als zusätzliche Maßnahme wurden der Ausbau und Ersatz der Fensterbänke sowie die Erneuerung des Blitzschutzes angeregt.



Freiliegende Bewehrung an der Decke der Wasserkammer



Gefließte Außenwandfläche der äußeren Kammer, Korrosionsschäden an der Betondecke



Korrodierte Entnahmestutzen in der Wasserkammer

Zur Instandsetzung des Innenbereichs sollen zunächst Fliesenbelag und Estrich entfernt und anschließend ein mineralisches Oberflächenschutzsystem gemäß DAfStb-Instandsetzungs-Richtlinie und DVGW-Arbeitsblatt W 300-4 aufgetragen werden. Risse im Übergang vom Boden zur Wand werden über den gesamten Behälterumfang hinweg verpresst.

### Vorarbeiten zur Schadensbehebung

Die Behebung der Schäden konnte wegen der Höhe des Wasserturms nur über ein Gerüst ausgeführt werden. Planung und Aufbau des Gerüsts stellten eine besondere Herausforderung dar: Der konisch nach oben ausladende Turm erforderte eine Konstruktion, die im Bereich des Konus an den überhängenden Außenwänden verankert werden musste, damit die Last gut verteilt war und somit die maximale Flächenbelastung für die Geschossdecke nicht überschritten wird. Um das Gerüst stellen zu können, war es notwendig, die am Turm montierten Mobilfunkantennen der verschiedenen Anbieter zurückzubauen und mit dem Gerüstaufbau „Zug um Zug“ wieder an der Außenseite des Gerüsts provisorisch zu montieren. Diese Arbeiten mussten terminlich sehr genau aufeinander abgestimmt werden. Beim Abbau des Gerüsts musste anschließend wieder umgekehrt verfahren werden. Für die Bauzeit wurde der Blitzschutz provisorisch auf das Gerüst verlegt und nach Abschluss der Arbeiten erneuert. Auch eine auf der Turmaußenwand verlaufende Kabeltrasse wurde im Vorfeld der Arbeiten angehoben und am Gerüst gesichert.

### Schadensbehebung Außenhülle

Der Auftraggeber entschied, dass die Instandsetzung der Außenhülle nach dem Instandsetzungsprinzip R, Grundsatzlösung R1 ausgeführt werden sollte. Voraussetzung für eine fachgerechte Ausführung ist dabei vor allem die richtige Vorbereitung des Untergrunds. Dazu trug das ausführende Unternehmen, die GSB Haungs GmbH, entsprechend der Ausführungsplanung zunächst mittels Höchstdruckwasserstrahlen die Betonoberfläche bis zu einer Tiefe von 20 mm ab.

Die freigelegte Fläche wurde dann nochmals auf Schäden überprüft. Altmaterialien auf EP-Harzbasis aus der vorausgegangenen Instandsetzung wurden herausgestemmt, da kein ausreichender Haftverbund zu den neuen Instandsetzungsmaterialien garantiert werden konnte. Zur Reprofilierung bauten die Verarbeiter dann in den betroffenen Bereichen einen kunststoffmodifizierten Instandsetzungsmörtel (PCC) in Kombination mit einer mineralischen Haftbrücke ein. Überall dort, wo es nötig war, ersetzten sie außerdem querschnittsgeminderte Bewehrungsstäbe, die vor der Schad-

stellenreprofilierung mit einem Korrosionsschutz versehen wurden. Risse mit einer Rissweite von  $w > 0,2\text{ mm}$  wurden – wie im Instandsetzungskonzept vorgesehen – mit zweikomponentigen Injektionsharzen kraftschlüssig verpresst.

An die Instandsetzung der Schadensstellen schloss sich der ganzflächige Auftrag eines SPCC-Mörtels im Trockenspritzverfahren an. Abschließend erhielt die Oberfläche ein vollflächiges, rissüberbrückendes Oberflächenschutzsystem gemäß OS 5a in Weiß. Dies wurde in einer Schichtdicke von  $d_{\text{min}} = 380\ \mu\text{m}$  aufgetragen und schützt die äußere Betonschicht vor eindringendem Wasser und Schadstoffen.

### Schadensbehebung Wasserkammern

Für die Instandsetzungsarbeiten in den Wasserkammern bestanden strenge hygienische Anforderungen. Diese sollen verhindern, dass nach Abschluss der Arbeiten von dem Trinkwasser eine Gesundheitsgefährdung ausgeht. Die GSB Haungs GmbH, die neben einschlägigen Qualifikationen



Undichtigkeit im Bereich der inneren Wasserkammer zum Treppenaufgang

für die Betoninstandsetzung auch gemäß den DVGW-Arbeitsblättern W 316 für die Instandsetzung von Trinkwasserbehältern qualifiziert ist, erstellte daher im Vorfeld der Behälterinstandsetzung ein Hygienekonzept für die Ausführung der Arbeiten. Es sah unter anderem vor, dass der Zugang zu den Wasserkammern über eine Desinfektionsschleuse erfolgt. Alle Mitarbeiter wurden verpflichtet, ihre Arbeitsmittel sowie die Arbeitskleidung in einem hygienisch einwandfreien Zustand zu halten. Essen und Trinken sowie Rauchen waren im Behälter strikt untersagt. Eine staubdichte Schutzwand trennte Arbeitsort und die in Betrieb befindlichen Bereiche voneinander ab. Alle Mitarbeiter erhielten eine schriftliche Einweisung in das Hygienekonzept, die sie durch ihre Unterschrift bestätigen mussten. Die Überwachung erfolgte durch einen vom ausführenden Fachunternehmen bestimmten Hygienebeauftragten.

Die Arbeiten selbst wurden unter Berücksichtigung der DVGW-Arbeitsblätter W 300-1 bis 300-5 durchgeführt. Dabei kamen ausschließlich Baustoffe zum Einsatz, die für die Anwendung im Kontakt mit Trinkwasser geprüft waren. Die Hersteller hatten zuvor auf Nachfrage die entsprechenden schriftlichen Bestätigungen dazu vorgelegt. Das Gesundheitsamt begleitete die gesamte Maßnahme und überprüfte die Einhaltung der Vorgaben.

Die Instandsetzung der Betonoberflächen der Trinkwasserkammern erfolgte ebenfalls nach dem Instandsetzungsprinzip R, Grundsatzlösung R1. Mit Höchstdruckwasserstrahlen (ca. 2.500 bar) bereiteten die Facharbeiter zunächst den Betonuntergrund der Wasserbehälter vor und stemmten korrodierte Bewehrungen frei. Anschließend wurde die Bewehrung durch Druckluftstrahlen mit einem festen, quarzfreien Strahlmittel bis zu einem Normeinheitsgrad Sa 2½ gemäß DIN ISO 12944-4 vorbereitet und im nächsten Schritt auf den Bewehrungsstahl eine einkomponentige Korrosionsschutzbeschichtung aufgetragen. Anschließend wurden die Stemmstellen reprofiliert und durch den Einbau eines zementgebundenen statisch anrechenbaren Reprofilierungsmörtels verschlossen. Auf dem so vorbereiteten Betonuntergrund erfolgte abschließend die flächige Applikation einer zementgebundenen Beschichtung in mehrschichtiger Spritzverarbeitung. Nachdem bei der Wasserdichtheitsprüfung nach DVGW-Arbeitsblatt 300-1 weder ein sichtbarer Wasseraustritt nach außen be-

obachtet wurde, noch bleibende Durchfeuchtungen aufgetreten waren und auch nach einem Zeitraum von 48 Stunden kein messbares Absinken des Wasserspiegels festgestellt werden konnte, galt die Wasserdichtheitsprüfung als bestanden. Nach Reinigung und Desinfektion der Kammern gemäß DVGW-Richtlinie und einer mikrobiologischen Untersuchung, die die einwandfreie Wasserqualität bestätigte, wurden die Wasserkammern vom Gesundheitsamt freigegeben.

## Eigen- und Fremdüberwachung

Insgesamt konnte durch die Instandsetzungsmaßnahme die Tragfähigkeit der Turmaußenseiten bzw. die Dichtigkeit des Wasserbehälters durch Herstellung des ursprünglichen Zustands und der tragfähigen Einbindung vorhandener Bewehrung wiederhergestellt werden. Das Aufbringen eines Oberflächenschutzsystems erhöht die Widerstandsfähigkeit der gesamten Konstruktion gegen das Eindringen von Stoffen, die den Beton angreifen oder Korrosion begünstigen. Umfangreiche und gründliche Vorbereitungen der Arbeiten durch eine umfassende Bestandsaufnahme und ein darauf basierendes Instandsetzungskonzept waren die Grundlage für die hohe Qualität der Betoninstandsetzung. Um die Dauerhaftigkeit der Maßnahme zu gewährleisten, empfahl die beauftragte SiB Ingenieurgesellschaft mbH die Aufstellung eines Instandhaltungsplans gemäß Teil 1, Abschnitt 3.3 der DAfStb-Instandsetzungs-Richtlinie mit einem Inspektionsintervall von einem Jahr.



### BAUAUFGABE:

Sanierung Wasserturm

### BAUHERR:

Stadtwerke Borken

### PLANUNG, ÜBERWACHUNG UND SIGEKO:

SiB Ingenieurgesellschaft mbH

### BAUAUSFÜHRUNG

GSB Haungs GmbH



Wie ein Kunstwerk: der eingehauste Wasserturm

Die fachgerechte Ausführung der Arbeiten wird durch die Eigen- und Fremdüberwachung sichergestellt. Bedingung bei der Auftragsvergabe war, dass die Eigenüberwachung von der qualifizierten Führungskraft des Unternehmens geplant und von einer verantwortlichen Fachkraft mit SIVV-Schein durchgeführt wird. Bereits bei Abgabe des Angebots mussten sich die Bieter verpflichten, Eigenüberwachungen gemäß der DAfStb-Instandsetzungs-Richtlinie (Teil 3) während der gesamten Dauer der Maßnahme durchzuführen und zu dokumentieren. Die SiB-Ingenieurgesellschaft schrieb für die gesamte Dauer der Maßnahme die ständige Anwesenheit der SIVV-Fachkraft vor Ort vor. Die SIVV-Bescheinigung der vorgesehenen verantwortlichen Fachkraft musste gemeinsam mit dem Angebot eingereicht werden. Konnte dieser Nachweis nicht erbracht werden, wurden die Bieter im weiteren Vergabeverfahren nicht berücksichtigt. Voraussetzung für die Auftragsvergabe war außerdem die Mitgliedschaft in einer Gütegemeinschaft für Betoninstandsetzung, die die Eigenüberwachung kontrolliert und beurteilt (Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle). Für die Fremdüberwachung kommen nur Überwachungsstellen infrage, die eine bauaufsichtliche Anerkennung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) bzw. der Obersten Bauaufsichtsbehörden der Länder vorweisen können.

#### Autoren:

Rita Jacobs M. A.

Dipl.-Ing. (FH) Christoph Bock

Bundesgütegemeinschaft Instandsetzung von Betonbauwerken e. V. (BGib)

## Bautagebuch ist keine Arbeitszeiterfassung

Der Europäische Gerichtshof (EuGH) folgte im Urteil vom 14. Mai 2019 aus dem europäischen Arbeitsschutz- und -zeitrecht die Pflicht zu einem objektiven, verlässlichen und zugänglichen System der Arbeitszeiterfassung.

Das Arbeitsgericht Emden wendet im Urteil vom 20. Februar 2020 diese Rechtsgrundsätze auch im arbeitsgerichtlichen Vergütungsprozess an.

### Zusammenfassung:

1. Die EU-Grundrechtecharta und die Arbeitsschutz-Rahmenrichtlinie und Arbeitszeitrichtlinie verpflichten – so der EuGH – zu einem geeigneten System der Arbeitszeiterfassung.
2. Ohne objektiv und verlässlich aufgezeichnete Arbeitszeiten kann der Arbeitgeber – so das Arbeitsgericht Emden – im Vergütungsprozess Stundenaufzeichnungen der Arbeitnehmer nicht widerlegen.
3. Ein Bautagebuch ist für den Arbeitszeiterfassung nicht ausreichend.

### Arbeitszeiterfassung nach dem EuGH-Urteil

Art. 31 der Charta der Grundrechte der Europäischen Union will „gerechte und angemessene Arbeitsbedingungen“ sichern – u. a. durch ein Recht „auf eine Begrenzung der Höchstarbeitszeit, auf tägliche und wöchentliche Ruhezeiten sowie auf bezahlten Jahresurlaub“. Dazu gibt es die europäische Arbeitszeit-Richtlinie 2003/88/EG, die in Deutschland im Arbeitszeitgesetz (ArbZG) umgesetzt ist.

Der EuGH verlangte 2019<sup>1</sup> vom Arbeitgeber die „Einrichtung eines objektiven, verlässlichen und zugänglichen Systems [...], mit dem die von einem jeden Arbeitnehmer geleistete tägliche Arbeitszeit gemessen wer-

den kann, um die praktische Wirksamkeit der Richtlinie 2003/88 zu gewährleisten und der Bedeutung des in Art. 31 Abs. 2 der Charta verankerten Grundrechts Rechnung zu tragen“. Das Gericht folgert ein solches Zeiterfassungssystem auch aus Art. 4 Abs. 1, 6 Abs. 1 und 11 Abs. 1 der europäischen Arbeitsschutz-Rahmenrichtlinie 391/89/EWG – erstens zur Schaffung einer geeigneten Arbeitsschutzorganisation<sup>2</sup> und zur Bereitstellung der erforderlichen Mittel zum Schutz der Sicherheit und der Gesundheit der Arbeitnehmer und zweitens, „damit die Arbeitnehmervertreter ihr Recht ausüben können, den Arbeitgeber um geeignete Maßnahmen zu ersuchen und ihm Vorschläge zu unterbreiten“.

Der derzeitige § 16 Abs. 2 ArbZG über „Arbeitszeiterfassung“ verlangt dagegen nur, dass „die über die werktägliche Arbeitszeit hinausgehende Arbeitszeit der Arbeitnehmer“ aufgezeichnet wird. Ein Verstoß ist eine Ordnungswidrigkeit<sup>3</sup> – und gemäß § 22 Abs. 1 Nr. 9 OWiG bußgeldbewehrt mit bis zu 15.000 Euro.

Ein Verstoß gegen die europäischen Vorgaben zur Arbeitszeiterfassung kann aber auch einen arbeitsgerichtlichen Vergütungsprozess entscheiden. Das Arbeitsgericht Emden<sup>4</sup> wendete die EU-Grundrechtecharta unmittelbar an zugunsten eines Bauhelfers, der Vergütung einklagte.

### Das Urteil des Arbeitsgerichts Emden

Ein Bauhelfer war von Mitte September bis Mitte November 2018 beschäftigt. Der Arbeitgeber verwies auf das Bautagebuch, setzte 183 Stunden an und vergütete sie. Der Bauhelfer behauptete er, er habe auf zwei Baustellen 195 Stunden gearbeitet, legte dazu „handschriftlichen Aufzeichnungen“ vor (er nennt sie „Stundenrapporte“) und klagte erfolgreich eine Restforderung in Höhe von 156,65 Euro ein.

### Beweislast im Vergütungsprozess

Zunächst fasste das Arbeitsgericht die Rechtsprechung zur „abgestuften Darlegungs- und Beweislast“ im Vergütungsprozess zusammen: Der Arbeitnehmer muss zunächst vortragen, „an welchen Tagen er von wann bis wann Arbeit geleistet oder sich auf Weisung des Arbeitgebers zur Arbeit bereitgehalten hat. Danach obliegt es dem Arbeitgeber, sich seinerseits substantiiert zum Vortrag des Arbeitnehmers zu erklären und darzulegen, welche Arbeiten er dem Arbeitnehmer zugewiesen hat und an welchen Tagen der Arbeitnehmer von wann bis wann diesen Weisungen – ggf. nicht – nachgekommen ist. Lässt sich der Arbeitgeber nicht substantiiert ein, so gilt der Sachvortrag des Arbeitnehmers insoweit gemäß § 138 Abs. 3 ZPO als zugestanden“.

<sup>2</sup> S. hierzu Wilrich, Bausicherheit: Arbeitsschutz, Baustellenverordnung, Koordination, Bauüberwachung, Verkehrssicherungspflichten und Haftung der Baubeteiligten, 2020.

<sup>3</sup> Zu Sanktionen gemäß ArbZG siehe Wilrich, Arbeitsschutz-Strafrecht – Haftung für fahrlässige Arbeitsunfälle: Sicherheitsverantwortung, Sorgfaltspflichten und Schuld – mit 33 Gerichtsurteilen, 2020. Unterkapitel 4.3, S. 48.

<sup>4</sup> ArbG Emden, Urteil v. 20.02.2020 (Az. 2 Ca 94/19).

<sup>1</sup> EuGH, Urteil vom 14. Mai 2019 (Az. C-55/18).

### AUSZUG AUS DER ZIVILPROZESSORDNUNG (ZPO) § 138 Erklärungspflicht über Tatsachen

(3) Tatsachen, die nicht ausdrücklich bestritten werden, sind als zugestanden anzusehen, wenn nicht die Absicht, sie bestreiten zu wollen, aus den übrigen Erklärungen der Partei hervorgeht.

### Erfolg der Vergütungsklage

Die Klage des Bauhelfers war begründet. Das Gericht schlussfolgerte:

- Der klagende Bauhelfer hat ausreichend dargelegt und „unter Vorlage von Eigenaufzeichnungen die geleisteten Arbeitszeiten in den Monaten September bis November 2018 im Einzelnen vorgetragen“.
- Der beklagte Arbeitgeber „ist dem Vortrag des Klägers nicht hinreichend substantiiert entgegengetreten. Sein Vortrag ist nicht ausreichend, um der ihn treffenden sekundären Darlegungslast zu genügen. Die seitens des Klägers vorgetragenen Arbeitszeiten gelten gemäß § 138 Abs. 3 ZPO als zugestanden“.

### Begründung: Verstoß gegen EU-Grundrechtscharta und vertragliche Nebenpflicht

Das Arbeitsgericht begründete, der Arbeitgeber „hat gegen die ihn gemäß Art. 31 Abs. 2 EU-Grundrechte-Charta treffende Verpflichtung zur Einrichtung eines objektiven, verlässlichen und zugänglichen Systems zur Erfassung der täglichen Arbeitszeit des Arbeitnehmers verstoßen. Er hat daher auch keine objektiven und verlässlichen Daten vorlegen können, anhand derer sich die Arbeitszeiten des Klägers nachvollziehen lassen würden“. Der hinter Europarecht zurückbleibende „§ 16 Abs. 2 ArbZG ist nicht geeignet, die Arbeitszeiterfassungsverpflichtungen aus der Grundrechtecharta zu begrenzen“.

Damit erweitert das Gericht nicht europarechtskonform bzw. richtlinienkonform den Wortlaut des § 16 Abs. 2 ArbZG<sup>5</sup>, sondern wendet unmittelbar Europarecht an: Erstens „stellen die von der Arbeitszeitrichtlinie aufgestellten Bestimmungen Konkretisierungen

<sup>5</sup> Dagegen hatten sich in Kommentaren zum EuGH zahlreiche Autoren ausgesprochen: vgl. z. B. Baeck/Deutsch/Winzer, Arbeitszeitgesetz, 4. Aufl. 2020, § 16 Rn. 5; Wank, in: Erfurter Kommentar zum Arbeitsrecht, 20. Aufl. 2020, § 16 ArbZG Rn. 10; Bayreuther, Einrichtung eines Systems der Arbeitszeiterfassung, NZA 2020, 1 – Beitrag auf der Basis eines Rechtsgutachtens für das BMAS.

gen des Grundrechts aus Art. 31 Abs. 2 EU-Grundrechte-Charta dar“ und zweitens „ist die aus Art. 31 Abs. 2 EU-Grundrechte-Charta folgende Verpflichtung des Arbeitgebers zur Einrichtung eines objektiven, verlässlichen und zugänglichen Systems zur Arbeitszeiterfassung als vertragliche Nebenpflicht im Sinne des § 241 Abs. 2 BGB zu klassifizieren“.

### AUSZUG AUS DEM BÜRGERLICHEN GESETZBUCH (BGB) § 241 Pflichten aus dem Schuldverhältnis

(2) Das Schuldverhältnis kann nach seinem Inhalt jeden Teil zur Rücksicht auf die Rechte, Rechtsgüter und Interessen des anderen Teils verpflichten.

### Anforderungen an das Aufzeichnungssystem

Das Arbeitsgericht Emden definierte die EuGH-Anforderungen an das Aufzeichnungssystem wie folgt:

- „Objektiv“ heißt, „dass die Erfassung und Aufzeichnung in einer Art und Weise erfolgen muss, die es dem Arbeitnehmer möglich macht, die geleistete Arbeitszeit mithilfe der Aufzeichnungen objektiv nachzuweisen“.
- „Verlässlich“ heißt, „dass die Dokumentation der Arbeitszeit zuverlässig geschieht und etwaige Manipulationen ausgeschlossen sind“.
- „Zugänglich“ heißt, dass der Arbeitnehmer „die Möglichkeit haben muss, die Dokumente einzusehen und im Bedarfsfalle im Prozess als Beweismittel nutzen zu können“.

### Bautagebuch ist keine Arbeitszeiterfassung

Das Arbeitsgericht stellte noch klar, dass die „vorgelegten gedruckten Auswertungen des Bautagebuches ungeeignet waren zu belegen, welche Arbeiten der Arbeitgeber dem Arbeitnehmer zugewiesen hat und an welchen Tagen dieser diesen Weisungen nachkam oder nicht“. Denn „sie dienen gemäß § 34 HOAI i. V. m. Anlage 10 ‚Grundleistungen im Leistungsbild Gebäude und Innenräume, besondere Leistungen, Objektlisten‘ in Leistungsphase 8 (Objektüberwachung (Bauüberwachung) und Dokumentation) der ‚Dokumentation des Bauablaufs (z. B. Bautagebuch)‘. Zweck der HOAI ist nicht die Erfassung der Arbeitszeiten der beschäftigten Arbeitnehmer, sondern die Regelung der Berechnung der Entgelte“.

### Fehlende Aufzeichnungen zu Anfahrts- und Rüstzeiten

Außerdem „sind etwaige notwendige Anfahrts- und Rüstzeiten, die auch arbeitsvertragliche Arbeitszeiten sind, im Bautagebuch nicht aufgezeichnet. Soweit der Bauhelfer beispielsweise als Beifahrer mit zur Baustelle gefahren ist, handelte es sich um Arbeitszeit. ‚Arbeit‘ im vergütungsrechtlichen Sinne ist auch die vom Arbeitgeber veranlasste Untätigkeit, während derer der Arbeitnehmer am Arbeitsplatz anwesend sein muss und nicht frei über die Nutzung des Zeitraums bestimmen kann, er also weder eine Pause im Sinne des Arbeitszeitgesetzes noch Freizeit hat“.

### Was bedeutet das Urteil?

Das Urteil des Arbeitsgericht Emden ist zwar rechtskräftig – und in diesem einen Fall hat der Arbeitnehmer mit den Argumenten des europäischen Rechts im Hintergrund den Vergütungsprozess gewonnen. Ob es alle Arbeitsgerichte so sehen, muss sich noch zeigen. Denn die Arbeitszeitrichtlinie regelt gar nicht die Arbeit im vergütungsrechtlichen Sinne: Sie „regelt nicht die Frage des Arbeitsentgelts für Arbeitnehmer, da dieser Aspekt nach Art. 153 Abs. 5 AEUV außerhalb der Zuständigkeit der Union liegt“<sup>6</sup>. Die zitierte Vorschrift aus dem Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union lautet: „Dieser Artikel gilt nicht für das Arbeitsentgelt, das Koalitionsrecht, das Streikrecht sowie das Aussperrensrecht.“

#### Empfehlung:

Zur **Form der Aufzeichnung** ist in den europäischen Richtlinien nichts gesagt. Das Mindestlohngesetz formuliert in § 17 MiLoG für die Bereithaltung einer Dokumentation drei Anforderungen:

**Inhalt:** Beginn, Ende und Dauer der täglichen Arbeitszeit

**Sprache:** deutsch

**Ort:** im Inland

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

<sup>6</sup> EuGH, Urteil vom 21. Februar 2018 (Az. C-518/15: Ville de Nivelles/Rudy Matzak – Rn. 49).

# Medien aktuell

## 20 Sicherheitstipps für den Transport von mobilen Baumaschinen

### Der tägliche Praxis-Ratgeber für die Hemdtasche

Dipl.-Ing. Markus Tischendorf

2020, 48 Seiten, DIN A6,

Kleinbroschüre, 4,91 €

Resch-Verlag, Dr. Ingo Resch GmbH, Gräfelfing

Da mobile Baumaschinen wie Bagger, Radlader, Teleskopstapler und Hubarbeitsbühnen aufgrund großer Entfernungen meist nicht selbst zur Baustelle gefahren werden können, müssen sie mit Lastkraftwagen, Tiefladern oder Zugmaschinen befördert werden. Das Be- und Entladen ist ein bekannter Unfallschwerpunkt. Um Fehler und damit unangenehme Rechtsfolgen zu vermeiden, sind die Beschäftigten regelmäßig zu unterweisen. Die 20 Sicherheitstipps helfen dabei, dies auf eine fachgerechte Weise zu tun. Die kleinformatige Broschüre ist zudem ein idealer Begleiter für die tägliche Arbeit.

## Flachdachabdichtungen

### Zuverlässigkeitsaspekte bei Beton- und Holzdächern

Thomas Bretz, Matthias Zöller

Herausgeber: Matthias Zöller, Antje Boldt

2020, 132 Seiten mit 24 Abbildungen,

Softcover

ISBN 978-3-8167-9808-8, 34,80 €

Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart

Dieses Heft befasst sich mit den Zuverlässigkeitsaspekten bei Dachabdichtungen. Behandelt werden häufige Probleme bei Flachdächern und wärmegeprägten Dächern aus Holz. Themenbereiche wie Gefällegebung, Unterläufigkeit, Bewegungsfugen, Randabschlüsse, niveaugleiche Türschwellen, Schutzlagen und feuchtevariable Dampfsperren werden

ebenso praxisgerecht erläutert wie die vergleichsweise neue Problematik der zum Teil drastischen Schäden an Dächern mit Wärmedämmung zwischen tragenden Hölzern und beidseitigen, diffusionsdichten Abdeckungen. Darüber hinaus gibt es Hinweise zu neuen Korrosionsproblemen von Metalldächern aus Zinkblechen und Tipps zu deren Vermeidung. Die Neuaufgabe berücksichtigt ebenfalls die DIN 18 531 sowie die Flachdachrichtlinie des ZVDH.

## Bauen mit Glas

### Material – Konstruktion – Beispiele

Herausgeber: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Geralt

Siebert (Obmann der Norm) und

Dr.-Ing. Barbara Siebert

Dipl.-Ing. (FH) Franziska Pietryas

2020, 356 Seiten inkl. CD-ROM, DIN A4,

Festeinband

ISBN 978-3-8111-4212-1, 92,52 €

WEKA MEDIA, Kissing

Seit Mai 2020 gelten die neuen Regeln für Glas im Bauwesen. Mit der Novelle der DIN 18008 ist die Verantwortung der am Bau Beteiligten gestiegen und werden einige Fragen aufgeworfen: Welches Glas hat sicheres Bruchverhalten? Handelt es sich um geregelte oder ungeregelte Konstruktionen? Anleitungen für das Planen und Bauen von Fenstern, Vordächern oder auch ganzen Fassaden aus Glas runden das Thema ab. Projektbeispiele mit Fokus auf häufige Einbausituationen bilden interessante Umsetzungen ab. Typische Schäden werden anhand von Beispielen aus der Praxis aufgezeigt. Über 50 Detailvorlagen im Maßstab 1:2 bis 1:10 für Fassaden, Fenster, Brüstungen und Überdachungen sind maßstabsgetreu und farbig im Werk abgedruckt. Noch mehr, und zwar über 140 fertige CAD-Details, liegen als DWG, DXF und PDF im WEKA-Details-Standard in digitaler Form bei.

## Umweltproduktdeklarationen Erläuterungen zu den EPDs

Bauass. Dipl.-Ing. Alice Becke, Dipl.-Ing.

Jochen Reiners, Andreas Tuan Phan

2020, die Broschüre ist als PDF-Datei

und als Druckexemplar kostenlos im

www.betonshop.de erhältlich

InformationsZentrum Beton, Düsseldorf,

www.beton.org

Die bereitgestellten Daten dienen als Grundlage für die Ökobilanzierung bzw. die Nachhaltigkeitsbewertung von Gebäuden. Neu in den aktualisierten Umweltproduktdeklarationen ist z. B. die Berücksichtigung der Carbonatisierung des Betons während der Nutzungsphase. Betonbauteile nehmen Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) aus der Luft auf und binden es im Betongefüge. Damit wird das Treibhauspotenzial vermindert. Umweltproduktdeklarationen wurden für folgende sechs Beton-Druckfestigkeitsklassen erarbeitet: C20/25, C25/30, C30/37, C35/45, C45/55, C50/60.

## Energieeffizientes Bauen und wie es sich lohnt

### Ein Ratgeber für Bauherren

Dr.-Ing. Nicolei Beckmann

2020, 271 Seiten mit 75 farbigen und

Schwarzweiß Abbildungen,

Softcover und E-Book:

ISBN 978-3-658-28542-5, 20,00 €

E-Book: 978-3-658-28543-2, 14,99 €

Springer Verlag, Heidelberg

Der übersichtliche Ratgeber bringt unterschiedliche Maßnahmen und deren Potenziale in leicht verständlicher Weise näher und veranschaulicht, wann es sich lohnt, sogar effizienter zu bauen, als die Richtlinien es vorschreiben.

Der Leser erhält zahlreiche Grundlagenkenntnisse aus dem Bereich der Bauphysik – beispielsweise zur Wärmeverlustberech-



nung, zu Funktionen der Wärmesysteme oder den Eigenschaften des Wärmeschutzes im Sommer und im Winter. Es werden Gleichungen vorgestellt, mit denen Bauherren ihre individuellen Bauprojekte selbstständig bewerten können. Besonderer Fokus wird auf die ökonomischen und ökologischen Auswirkungen verschiedener Faktoren, wie Gebäudeausrichtung, Gebäudegeometrie und Gebäudeanlagentechnik, gelegt. Diese Erkenntnisse ließen sich indirekt auch auf Sanierungsmaßnahmen bei Bestandsgebäuden anwenden.

## Elektroinstallationen in baulichen Anlagen besonderer Art und Nutzung

### Leitfaden für die Sicherheitsstromversorgung

Dipl.-Ing. (FH) Wolfgang Matheis  
2019, 260 Seiten, DIN A5, Broschur  
ISBN 978-3-8007-4649-1, 29,80 €  
E-Book: 978-3-8007-4650-7, 29,80 €  
Kombi, 41,72 €

VDE Verlag Technik.Wissen.Weiterwissen,  
Berlin

Der Leitfaden behandelt die fachgerechte und angewandte Installation sämtlicher Anlagen, die in einem Gebäude für die Sicherheit installiert werden müssen. Dargestellt wird z. B., welche Anforderungen an ein Notstromaggregat als Netzersatzanlage für die sekundäre Versorgung der Sicherheitsanlagen bei Netzausfall zu berücksichtigen sind, welche Kriterien für die Installation der Kabel- und Leitungsanlagen von der Absicherung bis zum Anschlussblock beim Verbraucher zu beachten sind, welche Anlagen aus dem vorrangigen Stromkreis versorgt werden dürfen, welche technischen Anlagen zur Weiterleitung bei einer Störung auf eine ständig besetzte Stelle erforderlich sind oder wie die Brandmeldeanlage als übergeordnete Technik mit Zentrale zur Alarmierung und Steuerung für die Personenrettung aus einem Gebäude im Gefahrfall aussieht.



## Neue DGUV Informationen, Regeln und Vorschriften

### DGUV Information 201-004 Fahrerkabinen mit Anlagen zur Atemluftversorgung auf Erdbaumaschinen und Spezialmaschinen bei Bauarbeiten

Die DGUV Information 201-004 dient Unternehmerinnen und Unternehmern als Hilfestellung bei der Auswahl und dem Betrieb von Anlagen zur Atemluftversorgung für Fahrerkabinen mobiler Arbeitsmaschinen. Diese sind insbesondere dann als Schutzmaßnahme gefragt, wenn Maschinenführer und Maschinenführerinnen bei Bauarbeiten Gefahrstoffen und schädlichen Biostoffen ausgesetzt sein könnten und somit durch diese Anlagen mit Atemluft versorgt werden müssen.

### DGUV Information 206-030 Umgang mit psychisch beeinträchtigten Beschäftigten

Die DGUV Information 206-030 unterstützt Führungskräfte bei Fragen zu psychischen Gesundheitsbeeinträchtigungen und bietet Tipps und praktische Hilfen an, wie Leitfäden zur Vorbereitung und Durch-

führung von Gesprächen oder inner- und außerbetriebliche Anlaufstellen. Weitere Themen sind die Wiedereingliederung und Integration, die Förderung psychischer Gesundheit am Arbeitsplatz sowie arbeitsrechtliche Aspekte.

### DGUV Regel 113-603 Herstellung von Frischbeton

Die neue Branchenregel stellt rechtliche Vorgaben, arbeitsplatz- und tätigkeitsbezogene Gefährdungen bei der Reinigung und Reparatur von Betonmischern dar und veranschaulicht praxisorientierte Lösungen für guten Arbeitsschutz. Themen sind z. B. die Lagerung und der Umgang mit den Ausgangsstoffen, der Betrieb der Mischanlagen oder Fahrmischer sowie die Verkehrssituation auf dem Betriebsgelände, die oft Gefährdungen verursacht. Checklisten, Prüfprotokolle und Hinweise auf weiterführende Dokumente erleichtern die korrekte Umsetzung der arbeitsschutzrechtlichen Vorgaben.

☉ Alle Publikationen sind kostenfrei unter <https://publikationen.dguv.de> herunterladbar.

## Brandschutzsysteme für vernetzte Gebäude

### Richtlinie: Sicherheitstechnische Anlagen und Einrichtungen für Gebäude – Schnittstellen in Brandfallsteuerungen VDI 6010 Blatt 2

Herausgeber: VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik (GBG), Düsseldorf  
VDI-Fachbereich Technische Gebäudeausrüstung  
7/2020, 22 Seiten, PDF-Download,  
72,91 €  
Beuth-Verlag, Berlin

Zum anlagentechnischen Brandschutz zählen u. A. Brandmeldeanlagen, Anlagen zur Rauchableitung- und freihaltung, Feuerlöschanlagen, Sprachalarmierungsanlagen oder auch Rauch- und Brandschutztüren. Bislang gab es keine einheitlich beschriebene Beschaffenheit der Schnittstellen von Brandfallsteuerungen. Die neue Richtlinie

VDI 6010 Blatt 2 soll dies nun ändern. Sie unterstützt bei der Planung und Ausführung von Brandfallsteuerungsanlagen und deren Integration in gebäudetechnische Sicherheitskonzepte, berücksichtigt die Anforderungen an die einzelnen Systeme und gibt Empfehlungen für das fachgerechte Zusammenwirken im Gebäude. Die Richtlinie hilft dabei, die notwendigen Normen und Bestimmungen einzuhalten, indem sie die Anforderungen an Schnittstellen der Brandschutzsteuerung mit anderen Anlagenkomponenten festlegt. Sie definiert Schutzziele von Sicherheitskonzepten und deren interne Schnittstellen.

# Veranstaltungen

INFO-VERANSTALTUNG

## VDE-Jahresforum elektrische Anlagen

17.–18. November 2020, Darmstadt

Das Jahresforum, das vom VDE-Verlag durchgeführt wird, soll den Verantwortlichen im Bereich Elektrosicherheit die Möglichkeit bieten, aktuelle Fragen zum Thema zu diskutieren, Erfahrungen auszutauschen und Informationen über normative Inhalte, rechtliche Fragen und Lösungsmöglichkeiten zu erhalten. Ziel ist es, eine dauerhafte Informationsplattform zu installieren.

Weitere Informationen und Anmeldung: *Stephanie Koch, Tel.: 069 840006-1312, [seminare@vde-verlag.de](mailto:seminare@vde-verlag.de)*

INFO-VERANSTALTUNG

VDI-WISSENSFORUM

## Zukunftsprogramm Brückenmodernisierung

1.–2. Dezember 2020, Köln

Die 5. VDI-Fachkonferenz thematisiert nützliche Maßnahmen, Lösungswege und Verfahren, um die Defizite instandsetzungsbedürftiger Brücken zu kompensieren, und beschäftigt sich eingängig mit den rückbautechnischen Innovationen von Brückenbauwerken und der Entwicklung des Regelwerks für die praktische Umsetzung.

Weitere Informationen unter Tel.: 0211 6214-201, [wissensforum@vdi.de](mailto:wissensforum@vdi.de)

SEMINAR

VDI-WISSENSFORUM

## Crashkurs Baudynamik

8.–9. Dezember 2020, München

Das Seminar bietet einen Einblick in die Phänomenologie von Bauwerksschwingungen und vermittelt Wissen zu praxisrelevanten dynamischen Erregungen und deren Einfluss auf das dynamische Tragverhalten von Gebäuden und Brücken. Zulässige Bauwerksschwingungen und mögliche Dämpfungsmaßnahmen werden erläutert und diskutiert.

Weitere Informationen unter Tel.: 0211 6214-201, [wissensforum@vdi.de](mailto:wissensforum@vdi.de)

SEMINAR

## Aktuelles Baurecht im Überblick

8. Dezember 2020, Krefeld

Die Bildungszentren des Baugewerbes e. V. (BZB) bieten wieder zahlreiche Präsenzseminare an, u. a. ein Seminar über das aktuelle Baurecht im BZB Krefeld. Hier erfahren die Teilnehmer alles, was sie über die neue Rechtsprechung wissen müssen.

Weitere Informationen und Anmeldung: [www.bzb.de](http://www.bzb.de)

MESSE

## DCONex – Schadstoffmanagement 2021

Fachkongress und Ausstellung  
20. und 21. Januar 2021, Essen

Die DCONex richtet den Schwerpunkt auf das verantwortungsbewusste Erkennen, Bewerten, Sanieren und Entsorgen von Schadstoffen in Bauten, Böden sowie der gesamten Umwelt. Arbeitsschutz und Prävention sind weitere wichtige Aspekte der Messe. Eine Fachausstellung mit konkreten technischen Lösungen und Best-Practice-Beispielen für die Anwender begleitet den DCONex-Kongress in Essen.

Weitere Informationen: <http://www.dconex.de/>

INFO-VERANSTALTUNG

## BetonTage

23.– 26. Februar 2021, Neu-Ulm

Zum 65. Mal findet Europas größter Fachkongress der Betonfertigteilindustrie statt. Mehr als 100 Referenten informieren über bedeutende technische, rechtliche und wirtschaftliche Entwicklungen rund um Beton und das Bauen mit Betonbauteilen und Betonwaren. In einer begleitenden Ausstellung präsentieren sich Hersteller von Betonbauteilen sowie Zulieferunternehmen mit Produkten und Dienstleistungen. Im Rahmen der Veranstaltung wird erstmals der renommierte Architekturpreis Beton verliehen.

Weitere Informationen: [www.betontage.de](http://www.betontage.de)

► 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.

# 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:

#### Erdbaumaschinen

Liebherr-Bischofshofen,  
A-5500 Bischofshofen, Austria

##### Radlader

L556-1757

##### Radlader

L550-1756

Liebherr-Hydraulikbagger GmbH,  
D-88457 Kirchdorf

##### Hydraulikbagger

A 924 Rail Litronic Typ: 1510

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

##### Kompaktlader

TL 8 R-2



Bild: © Liebherr

Liebherr Radlader L556

#### Straßenbaumaschinen

Joseph Vögele AG,  
D-67067 Ludwigshafen

##### Straßenfertiger

SUPER 700i

##### Straßenfertiger

SUPER 800i

HAMM AG,  
D-95643 Tirschenreuth

##### Walzenzug

Baureihe H267

##### Knickgelenkte Tandemwalze/ Kombiwalze

H263 und H811



Bild: © Liebherr

Liebherr Zweiwegebagger A 924



### Im Bereich DGUV Test QM

sind folgende Maschinen/Geräte geprüft  
und zertifiziert worden:

#### Qualitätsmanagement (QM)

Joseph Vögele AG,  
D-67067 Ludwigshafen

##### Qualitätsmanagement

Anhang VIII Richtlinie 2000/14/EG,  
Straßenfertiger,  
ohne Hochverdichterbohle (41)



**Im Bereich DGUV Test**

**sind folgende Produkte geprüft und zertifiziert worden:**

**Durchsturz-sicherheit**

Cembrit Holding A/S,  
DK-9100 Aalborg

**Faserzement-Wellplatten**

Cembrit W177 – 5,5 RC und Cembrit W 177 – 6,5 RC mit Polypropylen, Zulassungsnummer: Z-31.4-196

Bittermann Daylight GmbH,  
92637 Weiden i. d. Opf.

**Durchsturz-sicherung**

DSGN für LK 90/LK 95 (mit Aufsatzkränzen GF-UP/Alu/Stahl)

Essmann Gebäudetechnik GmbH,  
D-32107 Bad Salzufen

**Essmann Ab- und Durchsturz-sicherung „SLB-EAD“ (50)**

Essmann Sattellichtbänder classic, classic plus, basic oder plus in der Spannweite 1–5 m oder in Klappen

**Essmann Ab- und Durchsturz-sicherung „LB-EAD“ (50)**

Essmann Lichtbänder classic, classic plus, basic oder plus in der Spannweite 1–6 m oder in Klappen

**Essmann Ab- und Durchsturz-sicherung „LK-EAD“ (50)**

Essmann Aufsetzkranz PVC, Stahl in der Höhe 30–110 cm

**Essmann Auffangsicherung „LK-K“ (50)**

Essmann bauseitige Aufkantungen aus Stahl oder Holz in der Dachöffnung

**Essmann Auffangsicherung „LK-K“ (100)**

Essmann bauseitige Aufkantungen aus Stahl oder Holz in der Dachöffnung

**Essmann Auffangsicherung „LK oder LB-EAD“ (200) Träger längsseitig**

Essmann bauseitige Aufkantungen aus Stahl oder Holz in der Dachöffnung

**Essmann Ab- und Durchsturz-sicherung „LK EAD“ (100)**

Essmann Aufsetzkranz PVC, Stahl in der Höhe 30–110 cm

**Essmann Durchsturz-sicherung „LB-HDS-Schutzsystem“**

Essmann Lichtband classic, classic plus, basic, plus

**Essmann Durchsturz-sicherung „SLB-HDS-Schutzsystem“**

Essmann Sattellichtband classic, classic plus, basic, plus

**Essmann Ab- und Durchsturz-sicherung „SLB-EAD“ (100)**

Essmann Sattellichtband classic, classic plus, basic oder plus in der Spannweite 1–5 m oder in Klappen

**Essmann Ab- und Durchsturz-sicherung „LB-EAD“ (100)**

Essmann Lichtband classic, classic plus, basic oder plus in der Spannweite 1–6 m oder in Klappen

**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  
https://bauportal.bgbau.de

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

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

**Änderungen Zeitschriftenversand:** redaktion@bgbau.de

**Gestaltung/Layout/Satz:**

ergo Industrierwerbung GmbH, Berlin

**Druck:**

Dierichs Druck+Media GmbH & Co. KG, Kassel

**Erscheinungsweise:**

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

**Titelbild:**

© Horst Pütz



Klimaneutraler Versand mit der Deutschen Post



# 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)

## 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.

