



## Bauen mit und für die Sicherheit

Arbeitsschutz beim Neubau eines Polizeigebäudes in Kaufbeuren

---

### Unterwegs den E-Bus aufladen

Bau der ersten öffentlichen Straße für induktives Laden

---

### Die neue TRBS 1116

Qualifikation, Unterweisung und Beauftragung für die sichere Verwendung von Arbeitsmitteln

---

### Seriell Sanieren für die Dekarbonisierung

Prozesslösung für Wohngebäude-Sanierung in Mönchengladbach

---

# PSA

## 2. DGUV Fachgespräch des Fachbereichs Persönliche Schutzausrüstungen

11. – 12.09.2023

DGUV Akademie Dresden

Unter dem Motto „Sicher mit PSA“ lädt der Fachbereich Persönliche Schutzausrüstungen der DGUV Sie ganz herzlich ein, sich über aktuelle PSA-Themen zu informieren und mit Expertinnen und Experten auszutauschen.



**Jetzt anmelden!**

[www.dguv.de/fb-psa/veranstaltungen](http://www.dguv.de/fb-psa/veranstaltungen)



Bild: © PHOTOGRAPHIC Berlin – Vivian Werk

*»Wichtig ist vorbeugendes Handeln aller Beteiligten, damit das Arbeiten im Freien auch unter klimatisch anspruchsvollen Bedingungen ohne gesundheitliche Schäden möglich ist. Dazu sind häufig nur wenige, aber wirksame Maßnahmen notwendig.«*

## Gesund und sicher arbeiten – auch in heißen Zeiten

### Liebe Leserinnen und Leser,

die Beschäftigten der Baubranche spüren die immer heißeren Sommer besonders, da sie viel im Freien arbeiten, was vor allem Herz und Kreislauf belastet. Ungeschützt kann zudem UV-Strahlung zu schwerwiegenden Hauterkrankungen führen. Um den Gefährdungen durch Hitze und Sonne entgegenzuwirken, müssen auf Baustellen entsprechende Schutzmaßnahmen umgesetzt werden. Die BG BAU unterstützt ihre Mitgliedsunternehmen beim Sonnen- und Hitzeschutz – mit Informationen, Beratung und der Förderung geeigneter Schutzmaßnahmen. Mehr dazu finden Sie unter [www.bgbau.de/sonne-hitze](http://www.bgbau.de/sonne-hitze).

Nicht nur die heißen Sommer fordern die Bauwirtschaft: Die Unternehmen der Baubranche müssen auf der einen Seite Fachkräftemangel und steigende Baukosten händeln und auf der anderen Seite auch den Anforderungen hinsichtlich Klimawandel und Energiewende gerecht werden. Innovative Projekte wie der Bau einer Straße mit induktiver Ladetechnologie in Balingen zeigen, dass sich Unternehmen dieser Herausforderung stellen und hier neue Wege für den Straßenbau – und für den Arbeitsschutz einschlagen.

Auch in Sachen Klimaneutralität des Gebäudesektors, die laut Klimaschutzgesetz bis 2045 erreicht werden soll, gibt es viele beispielhafte Projekte und Lösungen aus der Bauwirtschaft – sowohl im Neubau als auch im Bestand. Beim Bau des EDGE East Side Berlin wurde beispielsweise erstmals CO<sub>2</sub>-reduzierter Beton eingesetzt. Mit diesem konnte der CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Vergleich zu herkömmlichem Beton um 55 % reduziert werden. Auch Bestandsgebäude können nach einer energetischen Sanierung zur Dekarbonisierung beitragen – wie ein Sanierungsprojekt in Mönchengladbach beweist. Die Wohnanlage wurde innerhalb weniger Monate mit vorgefertigten Fassadenelementen und modularisierter Gebäude- und Heizungstechnik saniert, was zu einer Reduzierung des Primärenergiebedarfs um 94 % führt. Solche seriellen energetischen Sanierungen gehen nicht nur mit höherer Effizienz einher, sondern verbessern auch in vielen Bereichen Gesundheit und Sicherheit beim Bauen.

Nicht zuletzt zeigt der Neubau des Polizeigebäudes in Kaufbeuren, dass auch bei klassischen Bauvorhaben zunehmend moderne Arbeitsverfahren und -mittel eingesetzt werden. Sie machen den Bau effizienter, umweltfreundlicher und auch sicherer.

Wie gewohnt finden Sie alle Beiträge mit zusätzlichen Informationen und Bildern in unserem Web-Magazin unter: <https://bauportal.bgbau.de>.

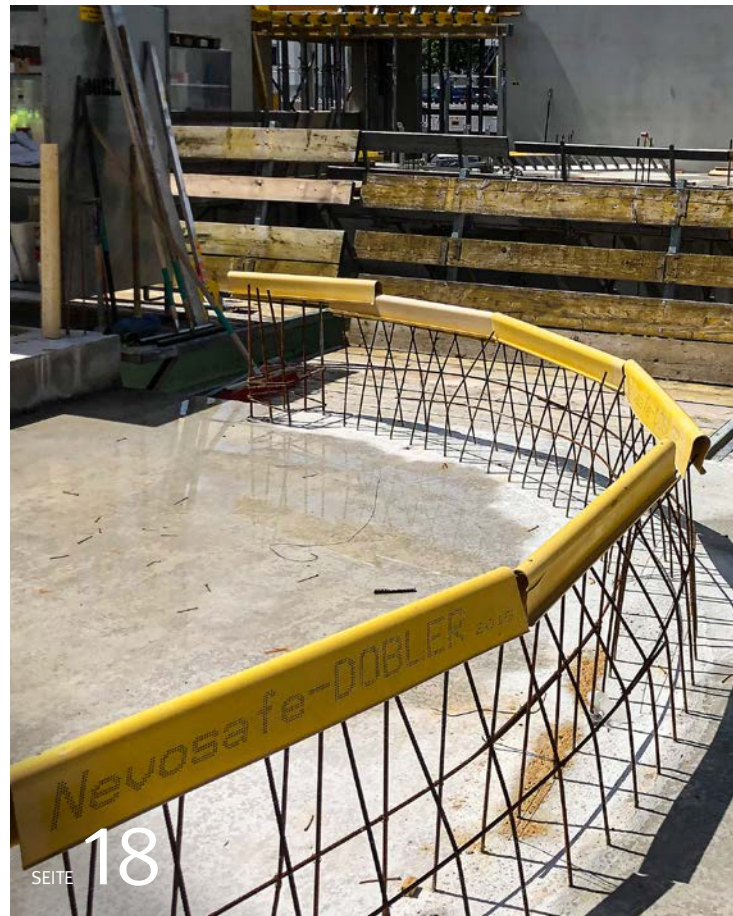
Ich wünsche Ihnen viel Freude bei der Lektüre!

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

# BG BAU BauPortal

Fachmagazin der Berufsgenossenschaft  
der Bauwirtschaft

## Inhalt 3/2023



### 3\_ Editorial

#### Forum

- 6\_ Verband für Bauen im Bestand (BiB) stellt neue Kostengliederung für Bauen im Bestand vor
- 6\_ D-A-CH-Kongress der WKS-B-Isolierbranche
- 6\_ Novellierung der Ersatzbaustoffverordnung
- 7\_ „Mission Stuckateur“ gestartet
- 7\_ DBV verleiht Rüsck-Forschungspreis 2023
- 8\_ Der VDBUM sucht die Besten
- 8\_ Deutscher Brückenbaupreis 2023
- 9\_ Wie sieht die Baustelle 2045 aus?
- 9\_ Aufbau des „Kompetenzzentrums für Energieeffizienz durch Digitalisierung“ (KEDi)
- 9\_ „Fit for Nachhaltigkeit“

#### Zukunft des Bauens

- 10\_ Innovationen in einem der höchsten Gebäude Berlins

#### Rund um die BG BAU

- 12\_ Interview-Serie mit elf Unternehmen, die erfolgreich nach AMS BAU und DIN ISO 45001 begutachtet wurden: diesmal Gebrüder Peters
- 13\_ Sicherer Umgang mit Isocyanaten
- 14\_ Jahrespressekonferenz der BG BAU
- 15\_ Neue Arbeitsschutzprämie der BG BAU
- 15\_ Mit Künstlicher Intelligenz (KI) für sichere Arbeitsplätze in der Bauwirtschaft
- 15\_ Unbedenklichkeitsbescheinigung jetzt digital
- 16\_ Ausweitung der Seminarangebote zu Asbest und Schimmelpilzschäden



Bild: © Alexander Schmid - BG BAU



Bild: © Bloomimages Berlin GmbH

SEITE 10



Bild: © Eurovia

SEITE 42

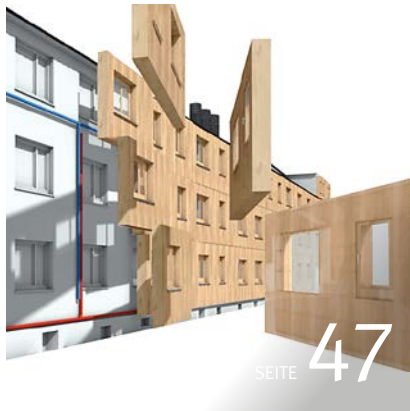


Bild: © Renorate GmbH

SEITE 47



Bild: © NEULANDT GmbH/Umdasc Group

SEITE 52

- 16\_ Medaille „Sicherheit am Bau“ für neu entwickeltes Rückhaltesystem vergeben
- 17\_ Aktionswoche zum Thema Anschnallen in Baufahrzeugen
- 17\_ Ausbildungsschulung an der HwK Koblenz

## Titelthema

- 18\_ Bauen mit und für die Sicherheit

## Hochbau

- 22\_ Keine Scheu vor der Gefährdungsbeurteilung
- 24\_ Innovativer Brückenschlag zwischen Deutschland und Polen
- 25\_ Erste Online-Meisterschule für das Maurer- und Betonbauerhandwerk

## Tiefbau

- 26\_ Sicher und gesund bei Verdichtungsarbeiten in Gräben
- 30\_ Additive Regenerierung von Bohrgestängen
- 32\_ Die neue TRBS 1116
- 36\_ Baggerführerschein, Baggerschein, Beauftragung ...
- 39\_ Neue Lösungen bei der Pfahlkopfbearbeitung

## Baustelle im Fokus

- 42\_ Unterwegs den E-Bus aufladen

## Sanierung und Bauwerksunterhalt

- 46\_ 1. Fachkongress Bauen im Bestand 2023
- 47\_ Serielles Sanieren als Lösung für die Dekarbonisierung von Wohngebäuden
- 50\_ Effiziente Spritzdämmung bei der Sanierung des Flughafens Tempelhof

## Über den Bauzaun geschaut

- 52\_ Mobile Fertigteilfabriken schaffen Wohnraum in Afrika

## Branchenübergreifende Themen

- 54\_ Elektrische Gefährdungen bei Ausbau und Sanierung
- 57\_ Hautschutz bei Feuchtarbeit
- 60\_ Warum Maschinen manipuliert werden?

## Service

- 62\_ Veranstaltungen
- 63\_ Recht
- 64\_ Zertifizierungen Fachbereich Bauwesen
- 65\_ Medien aktuell
- 67\_ Impressum



## Verband für Bauen im Bestand (BiB) stellt neue Kostengliederung für Bauen im Bestand vor

Die erste Initiative des neu gegründeten Verbands ist die Erarbeitung einer Kostengliederung: die BIB 276. Diese ermöglicht auf Grundlage der DIN 276 Kostensicherheit bei der Bestandsentwicklung.

→ Derzeit werden die Kosten im Bauwesen nach der DIN 276 berechnet. Die Norm ist für den Hochbau von Neubauprojekten erstellt worden und ermöglicht aus Sicht des BiB nur ungenügend die Bestandskostenerfassung. Die Ermittlung der Kosten in der Bestandsentwicklung erfordert zusätzliche Kostengruppen, wie beispielsweise planerische und gutachterliche Bestandsvoruntersuchungen, die Berücksichtigung der laufenden Bewirtschaftung oder Rückbau und Reparaturleistungen.

Daher hat der BiB die BIB 276 erarbeitet, eine Kostengliederung für Bauen im Bestand, die die Besonderheiten und Risiken bei Bestandsprojekten herausstellt und erfasst. Die BIB 276 deckt Besonderheiten bei Bestandsentwicklungen ab und lehnt sich dabei an die DIN 276 an. So werden beispielsweise Kostengruppen der neuen BIB der DIN zugeordnet, um nach wie vor in bekannten und anerkannten Strukturen zu planen und zu berichten. Dass diese Zuordnung nicht immer eindeutig möglich ist, verdeutlicht die Notwendigkeit einer eigenen Kostengliederung für den Bestand. Die BIB 276 versteht sich als händelbare Arbeitstabelle sowie praktische Checkliste, die als roter Faden für den Bestandsumbau genutzt werden kann.

Insgesamt hilft die BIB 276 die Kostenplanung nach DIN 276 im Bestand sicherzustellen.

Die BIB 276 ist kostenfrei unter <https://www.fuerbauenimbestand.de/bib-276> verfügbar.

## D-A-CH-Kongress der WKS-B-Isolierbranche

Branchentreffen in München zu den Herausforderungen der Zukunft

Vom 25. bis 26. Mai fand der D-A-CH-Kongress der WKS-B-Isolierbranche 2023 im München statt. Fast 200 Teilnehmende trafen sich zu aktuellen Themen der Isolierbranche und den Herausforderungen der Zukunft. Auf der begleitenden Fachmesse präsentierten Unternehmen ihre Produktlösungen.

→ Den Kongress veranstalteten die Bundesfachgruppe WKS-B im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes (ZDB), die Fördergemeinschaft Dämmtechnik, der österreichische Verband VÖDU und die schweizerische Vereinigung Isolsuisse. Am ersten Kongresstag fanden die Mitgliederversammlungen der einzelnen Länder statt. Unter anderem wurde Martin Czarnowski als neuer Vorstandsvorsitzender der Bundesfachgruppe WKS-B gewählt. Am zweiten Kongresstag gewährte Thomas Graber als Haupt-Organisator und als Vorstandsmitglied der Bundesfachgruppe WKS-B im ZDB sowie geschäftsführender Vorsitzender der



Bild: © RM Rudolf Müller Medien

Fördergemeinschaft Dämmtechnik einen Ausblick auf 2023/2024 mit der „Klimaschutzkampagne technische Isolierungen 2030: für mehr Energieeffizienz, Klima- und Umweltschutz – eine Brancheninitiative der Wärme-, Kälte-, Schall- und Brandschutz-Isolierer“. Anschließend wurden relevante Änderungen im Ordnungsrecht vorgestellt und diskutiert. Auch die BG BAU beteiligte sich mit einem Motivationsvortrag zur Gefährdungsbeurteilung in der WKS-B-Branche (S. 22, Beitrag von Bernd Merz).

<https://www.wksb-isolierer.de>

## Novellierung der Ersatzbaustoffverordnung

Am 1. August 2023 ist die Ersatzbaustoffverordnung in Kraft getreten. Dadurch wird erstmals die Herstellung und Verwertung von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken bundeseinheitlich geregelt.

→ Bauabfälle, wie Bauschutt, Straßenaufbruch, Boden und Steine, sowie Baustellenabfälle bilden mit über 200 Millionen Tonnen den bei Weitem größten Abfallstrom in Deutschland. Je mehr dieser mineralischen Abfälle in eine effektive, kreislauforientierte Bewirtschaftung gelangen, desto mehr wertvolle Ressourcen können gesichert werden – und dies macht die Wirtschaft in Deutschland unabhängiger von Importen. Um diesen bedeutenden Abfall-

strom effektiv und hochwertig zu verwerten, wurde nach langjähriger Diskussion im Jahr 2021 die Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung beschlossen (im Zuge der sogenannten Mantelverordnung), die am 1. August in Kraft getreten ist. Durch die in dieser Verordnung enthaltenen Änderungen soll der Vollzug der Ersatzbaustoffverordnung klarer geregelt und die Ersatzbaustoffverordnung an den aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik angepasst werden. Darüber hinaus werden Kriterien für die Anerkennung von Güteüberwachungsgemeinschaften festgelegt. Außerdem wird mit der Verordnung eine redaktionelle Korrektur in der Brennstoffwechsel-Gasmangelanlage-Verordnung vorgenommen. Allerdings fehlen nach Ansicht des Zentralverbands Deutsches Baugewerbe in dieser Novelle zur Ersatzbaustoffverordnung klare und praktikable Kriterien zum Abfallende.



Bild: © Comofoto - stock.adobe.com

# MISSION STUKTR STUCKATEUR

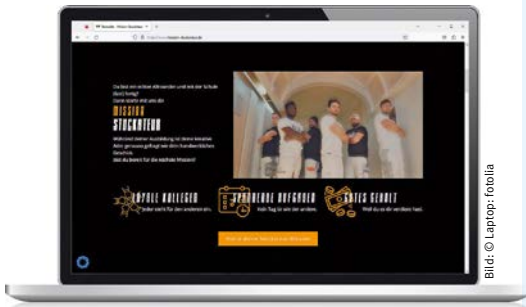


Bild: © Laptop: fobolia

Mit der Kampagne „Mission Stuckateur“ wirbt der Fachverband der Stuckateure für Ausbau und Fassade Baden-Württemberg (SAF) um Berufsnachwuchs und auch Fachkräfte.

## „Mission Stuckateur“ gestartet

SAF-Kampagne zur Nachwuchsgewinnung

Um qualifizierten Nachwuchs zu gewinnen, hat der Fachverband der Stuckateure für Ausbau und Fassade Baden-Württemberg (SAF) die Kampagne „Mission Stuckateur“ gestartet, Ziel ist es, Jugendliche ehrlich und authentisch über den Stuckateurberuf zu informieren und zu einer Ausbildung zu motivieren.

→ Der Bedarf an Fachkräften und Nachwuchs im Handwerk ist überall groß. Dabei sind die Zukunftsperspektiven gerade in den sogenannten Klimaberufen, die für die Umsetzung der Energie- und Wärmewende enorm wichtig sind, hervorragend. Dass eine handwerkliche Ausbildung attraktiv ist und warum gerade der Stuckateurberuf interessant sein kann, ist Inhalt der Kampagne.

Die zentrale Botschaft klingt bereits im Namen „Mission Stuckateur“ an: Die jungen Menschen, die sich für eine Ausbildung im Stuckateurhandwerk entscheiden sollen, sind in einer Mission unterwegs, sei es bei der Mission Gebäudesanierung, der Mission Klimaschutz oder bei der Mission Wohn(t)raum. In jeder Mission erfüllen sie wichtige und wertvolle Aufgaben.

• Die Kampagne ist unter [www.mission-stuckateur.de](http://www.mission-stuckateur.de) erreichbar und wird zusätzlich auf Instagram und TikTok ausgespielt.



Bild: © DBV/Heidi Schem

Preisverleihung des Rüscher-Forschungspreises 2023 durch den DBV-Vorsitzenden Dr. Matthias Jacob (Mitte) an Dr. Tobias Schack (links) und Dr. Nicholas Schramm (rechts) beim virtuellen Deutschen Bautechnik-Tag

## DBV verleiht Rüscher-Forschungspreis 2023

Zwei junge Wissenschaftler der Leibniz Universität Hannover und der Technischen Universität München geehrt

Den renommierten Rüscher-Forschungspreis des Deutschen Beton- und Bautechnik-Vereins e. V. (DBV) erhielten in diesem Jahr zwei junge Wissenschaftler, die mit ihren Arbeiten die Jury überzeugt haben. Der DBV ehrt damit ihre herausragenden wissenschaftlichen Leistungen auf dem Gebiet des Betonbaus. Die Preisverleihung fand am 16. März 2023 im Rahmen des virtuellen Deutschen Bautechnik-Tages statt.

→ Dr.-Ing. Tobias Schack hat im Rahmen seiner Dissertation an der Leibniz Universität Hannover mit dem Titel „Bildbasierte Frischbetonprüfung zur digitalen Qualitätsregelung“ ein Verfahren entwickelt, mit dessen Hilfe man mit einfachen Bildaufnahmen des Frischbetons während des Ausbreitmaßversuchs eine Vielzahl von Kenngrößen zur Konsistenz, Betonzusammensetzung und Frischbetonstabilität ableiten kann. Die im Labor entwickelte Methodik wurde unter Baustellenbedingungen in der Praxis erprobt und weiterentwickelt. Die digitalen Daten ermöglichen es, die Eigenschaften des Frischbetons ganzheitlich in kürzester Zeit zu beurteilen und wenn notwendig bei Qualitätsabweichungen Gegenmaßnahmen einzuleiten. Dies gewinnt durch den Einsatz moderner Betone und digitaler Fertigungsmethoden im Betonbau immer mehr an Bedeutung.

Dr.-Ing. Nicholas Schramm hat sich bei seiner Dissertation an der Technischen Universität München mit der „Querkrafttragfähigkeit von Spannbetonbalkenelementen unter besonderer Berücksichtigung der Bügelform“ beschäftigt. Gegenstand dieser Forschungsarbeit sind die Hebung von rechnerisch bisher nicht berücksichtigten Tragreserven für Bestandsbrücken durch zutreffendere Beschreibung bestimmter Querkrafttraganteile, die Überprüfung des tatsächlichen Betontraganteils für geringe Querkraftbewehrungsgrade und die Überprüfung der Performance nicht aktuell normenkonform ausgeführter historischer Bügelbewehrung. Das ist deswegen besonders relevant, weil aus diesem Verständnis heraus Ableitungen für die weitereverkehrliche Nutzung bestehender Massivbrücken getroffen werden können und auf aufwendige Ertüchtigungs- und Verstärkungsmaßnahmen an Brücken ggf. verzichtet werden kann.

• [www.betonverein.de/ruesch-forschungspreis](http://www.betonverein.de/ruesch-forschungspreis)

## Der VDBUM sucht die Besten

Azubi-Cup geht in die zweite Runde

Der VDBUM hat sich das Thema Nachwuchsarbeit nicht nur auf die Fahnen geschrieben, er wird mit zahlreichen Aktionen immer wieder selbst aktiv. Eine davon ist der Azubi-Cup, die Deutschen Meisterschaften im Steuern von Baumaschinensimulatoren. Sie wurden 2021/22 erstmals veranstaltet. Mit dem Regionalauscheid Süd startete auf der RecyclingAKTIV & TiefbauLIVE die Meisterschaft 2023/24.

→ Der VDBUM macht sich bereits seit Längerem für einen vermehrten Einsatz von Baumaschinen-Simulatoren im Rahmen der Baugeräteführer-Ausbildung stark. Azubis werden spielerisch an komplexe Baumaschinentechnik herangeführt. Bevor sie in den Kabinen realer Bagger, Radlader oder Dumper Platz nehmen, können sie das eigene Urteilsvermögen schulen und Ängste abbauen.

Die Durchführung der Meisterschaft basiert auf den aktuellen Ausbildungsgrundlagen der Baubranche, im Vordergrund der Bewertung stehen die Themen Arbeitssicherheit und -qualität. Teilnahmeberechtigt sind alle Auszubildenden aus der Bauwirtschaft, dem GaLa- und dem Maschinenbau.

In vier Vorrunden werden die jeweils fünf Besten in Theorie und Praxis aus den Regionen Süd, West, Ost und Nord ermittelt. Die Endrunde wird beim 52. VDBUM Großseminar ausgetragen, das vom 30. Januar bis 2. Februar 2024 in Willingen stattfindet.

• <https://vdbum.de>



VDBUM Azubi-Cup-Sieger 2021/22: 1. Platz, Ben Strauch, Straßen- und Tiefbau GmbH See (Bildmitte); 2. Platz, Marc Philipp Zurborn, Oevermann Verkehrswegebau GmbH (links); 3. Platz, Andrin Schaper, Zeppelin Baumaschinen GmbH (rechts)

Bild: © VDBUM

## Deutscher Brückenbaupreis 2023

Die Stadtbahnbrücke Stuttgart und die Brücke „Miniatur Wunderland“ der Hamburger Speicherstadt gewinnen Deutschen Brückenbaupreis 2023.

→ Beide Bauwerke zeichnen sich durch zukunftsweisende Innovationen im Ingenieurbau aus.

### Neuartige Carbonhänger setzen Maßstäbe

Die Stadtbahnbrücke Stuttgart setzt mit dem erstmaligen Einsatz neuartiger Carbonhänger bei Stabbogenbrücken in Deutschland völlig neue Maßstäbe und erhält dafür den Deutschen Brückenbaupreis 2023 in der Kategorie Straßen- und Eisenbahnbrücken. Ausgezeichnet wurden auch die akribische Planung und die begleitende Forschung, die die herausragende Ingenieurleistung ermöglichen. Das Bauwerk leistet nach Ansicht der Jury einen wertvollen Beitrag zum ressourcenschonenden Bauen.



Bild: © sbp/Andreas Schmalbel

Zukunftsweisende Innovationen im Ingenieurbau: Die Stadtbahnbrücke Stuttgart und die Brücke „Miniatur Wunderland“ der Hamburger Speicherstadt

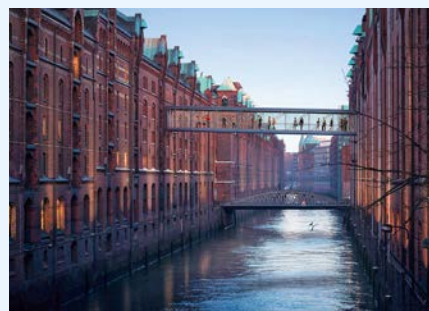


Bild: © Panta Ingenieure

### Kleinste „Eisenbahnbrücke“ der Welt

Eine Erweiterung der Modelleisenbahnanlage „Miniatur Wunderland“ in der Hamburger Speicherstadt erforderte die Verbindung zweier denkmalgeschützter Gebäude für die Ausstellungsbesucher. Die Jury würdigt die kleinste „Eisenbahnbrücke“ der Welt für ihre Ingenieurbaukunst als „minimalistischer Entwurf für anspruchsvolle Bedingungen“. Zugleich wurde die Möglichkeit der vollständigen Rückbaubarkeit mitbedacht. Die Hamburger Touristenattraktion erhält den Deutschen Brückenbaupreis 2023 in der Kategorie Fuß- und Radwegbrücken.

### Sonderpreis für Nachhaltigkeit

Der erstmalig vergebene Sonderpreis für eine herausragende Lösung oder Entwicklung auf dem Weg zum klimaneutralen Bauen geht an die Brücke Stokkumer Straße. Die Pilotbrücke, mit der ein Wirtschaftsweg über die A3 geführt wird, ist richtungsweisend bei Baugeschwindigkeit, Ressourcenschonung und CO<sub>2</sub>-Einsparung. So wurde als Baumaterial lokal anstehender Erdstoff verwendet. Das Pilotprojekt ist laut Jury „ein höchst beachtenswerter Schritt auf dem Weg zum klimaneutralen Bauen“.

• <https://www.brueckenbaupreis.de>

• Weitere Bilder der Preisträger und Nominierten unter <https://bauportal.bgbau.de/brueckenbaupreis-2023>



## Wie sieht die Baustelle 2045 aus?

HDB legt gemeinsam mit dem VDMA Baumaschinen und Baustoffanlagen Zukunftsstudie vor

Der Hauptverband der Deutschen Bauindustrie (HDB) hat gemeinsam mit dem Verband VDMA Baumaschinen und Baustoffanlagen das Fraunhofer-Institut beauftragt, eine Roadmap für den Weg zur klimaneutralen „Baustelle 2045“ zu erstellen. Diese wurde zum Tag der Bauindustrie erstmals öffentlich vorgestellt.



Bild: © Fraunhofer IAO

→ Die Roadmap benennt und sortiert notwendige Maßnahmen auf dem Weg zur klimaneutralen Baustelle, zeigt Wechselwirkungen auf und ordnet Verantwortlichkeiten mit entsprechenden Zeitplänen zu: von der Projektausschreibung und -vergabe über das technische Regelwerk, Forschung und Entwicklung, den Baumaschinenfuhrpark, notwendige Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen bis hin zum zirkulären Bauen.

Des Weiteren stellt die Studie heraus, wie wichtig Digitalisierung und neue Antriebskonzepte bei Baumaschinen für die CO<sub>2</sub>-neutrale Baustelle sind. Die Transformation gelinge nur mit technologieoffenen Konzepten, die den Anwendungsfall und individuellen Bedarf einer Baustelle berücksichtigen. Eng gekoppelt ist das Thema mit der Frage nach der Energieversorgung.

• Die vollständige Studie finden Sie unter [https://t1p.de/baustelle\\_2045](https://t1p.de/baustelle_2045)

## Aufbau des „Kompetenzzentrums für Energieeffizienz durch Digitalisierung (KEDi)“

Durch KEDi sollen die Energieeffizienzpotenziale in der Industrie und in Gebäuden mittels Digitalisierung besser erschlossen werden.

→ Deutschland hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2045 treibhausgasneutral zu sein. Den Sektoren Industrie und Gebäude kommt dabei eine besondere Bedeutung zu: Sie stoßen einen Großteil der Emissionen aus. Gleichzeitig haben sie ungenutzte Potenziale bei der Steigerung der Energieeffizienz. Besonders die Digitalisierung kann in diesen beiden Sektoren die Steigerung der Energieeffizienz entscheidend beschleunigen. Die Einsparpotenziale liegen hier schätzungsweise bei bis zu 30%.

Vor diesem Hintergrund hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) die Deutsche Energie-Agentur (dena) damit beauftragt, in den kommenden Jahren ein Kompetenzzentrum

für Energieeffizienz durch Digitalisierung in Industrie und Gebäuden (KEDi) aufzubauen und zu betreiben.

Das KEDi soll als bundesweite, zentrale Anlaufstelle vor allem für kleine und mittlere Industrieunternehmen sowie die Gebäudewirtschaft dienen. Ziel des KEDi ist es, Energieeffizienzpotenziale in der Industrie und in Gebäuden mittels Digitalisierung besser zu erschließen, indem die Sichtbarkeit entsprechender Lösungen erhöht, Informationsangebote gestärkt, der Austausch unter den verschiedenen Interessensgruppen intensiviert sowie der Kompetenzaufbau, zum Beispiel durch Weiterbildungen, im Markt unterstützt wird.

• Mehr Informationen unter: [www.dena.de/aufbau-kompetenzzentrum-kedi](http://www.dena.de/aufbau-kompetenzzentrum-kedi) und [www.kedi-dena.de](http://www.kedi-dena.de)

## BAUEN 2023 – WAS JETZT ZU TUN IST!



Bild: © BMWSP/bundesfoto/Christina Czymbik

Übergabe Konzeptpapier „Qualifizierungsoffensive Nachhaltigkeit“ von BAK und BIngK an Bundesbauministerin Klara Geywitz auf der BAU 2023

## „Fit for Nachhaltigkeit“

Qualifizierungsoffensive und Vorschlag für kammergeführtes „Bundesregister Nachhaltigkeit“

→ Anlässlich der BAU 2023 überreichten die Präsidentin der Bundesarchitektenkammer (BAK) Andrea Gebhard und der Präsident der Bundesingenieurkammer (BIngK) Dr.-Ing. Heinrich Bökamp ein gemeinsames Konzeptpapier der Bundeskammern mit dem Titel „Fit for Nachhaltigkeit“ an Bundesbauministerin Klara Geywitz. Zentrale Eckpunkte des Papiers sind die „Qualifizierungsoffensive Nachhaltigkeit“ der Kammern mit dem Angebot an den Bund, ein kammergeführtes „Bundesregister Nachhaltigkeit“ einzurichten.

BAK und BIngK verfolgen mit der Qualifizierungsoffensive kurzfristig das Ziel, bereits vorhandene Fort- und Weiterbildungsangebote zu bündeln und bundesweit noch besser zugänglich zu machen.

In dem vorgeschlagenen kammergeführten „Bundesregister Nachhaltigkeit“ sollen Personen geführt werden, die die Nachweisberechtigung für eine künftige Förderstufe QNG-BASIS erworben haben. Damit soll die Qualität der Nachhaltigkeitsplanerinnen und -planer gesichert und sichergestellt werden, dass der Zugang zu besonders anspruchsvollen Geschäftsfeldern nur besonders qualifizierten Akteuren vorbehalten ist.

• Mehr Informationen unter: <https://bak.de/fit-for-nachhaltigkeit>

# Innovationen in einem der höchsten Gebäude Berlins

CO<sub>2</sub>-reduzierter Transportbeton und intelligente Technik im EDGE East Side Berlin



Bild: © bloomimages Berlin GmbH

Visualisierung des 140 m hohen EDGE East Side Berlin nach Fertigstellung

Mit einer Höhe von 140 Metern wird der EDGE East Side Berlin, der markante Turm an der Warschauer Straße im Berliner Bezirk Friedrichshain-Kreuzberg, künftig nur vom Berliner Fernsehturm überragt. Doch die Höhe ist nicht das einzige Besondere an diesem Bauwerk. Hier wurde nicht nur intelligente Gebäudetechnik verbaut, sondern beim Bau von zwei Obergeschossen auch erstmals CO<sub>2</sub>-reduzierter Transportbeton in einem Hochhaus eingesetzt.

→ Der Projektentwickler des Turms, EDGE Technologies, möchte mit diesem Gebäude einmal mehr seinen Anspruch an ein nutzungsfokussiertes und umweltbewusstes Design untermauern. Big Data sowie intelligente und nachhaltige Technologien sollen das Gebäude „grüner, smarter und gesünder“ machen. Die Performance des Gebäudes soll sich über intelligente Sensoren selbst regulieren und so eine Optimierung in Echtzeit schaffen. Entworfen wurde der Turm mit dem offenen Design, das zeitgenössische urbane Anforderungen und nachhaltige Elemente vereint, vom Architekturbüro Bjarke Ingels Group (BIG) aus London. Markantes architektonisches Detail ist z. B. die verglaste Auskragung in einigen Geschossen. Das Gebäude ist aber nicht nur eine architektonische Landmarke, sondern entspricht als eines der ersten Projekte in vielen Aspekten bereits dem „Hochhausleitbild“ – einer neuen Richtlinie des Berliner Senats.

## Ziel: ein nachhaltiges und gesundes Gebäude

Die hohen Ansprüche, die mit diesem Bau in Hinblick auf Bauqualität, Nachhaltigkeit, Gesundheit und Wohlbefinden erfüllt werden sollen, spiegeln sich in den avisierten Zertifizierungen wider. So strebt der Neubau in Sachen Nachhaltigkeit eine Gold-Zertifizierung durch die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) an. Ein gesundes Arbeitsklima soll die geplante „WELL v2 Core & Shell“-Gold-Zertifizierung des International WELL Building Institute bescheinigen.

## Umsetzung der Baumaßnahmen

Der Bau des EDGE East Side Berlin wird von der Ed. Züblin AG als Generalunternehmen ausgeführt. Bereits Mitte 2019 hatte ZÜBLIN den Auftrag erhalten, die Baugrubenarbeiten für das Projekt zu übernehmen. Nach nur 20 Monaten hat ZÜBLIN den Rohbau des ca. 140 m hohen Büroturms abgeschlossen. Parallel zu den Rohbauarbeiten startete das ZÜBLIN-Team bereits Anfang 2022 mit der Montage der Fassadenelemente, dem Einbau der haustechnischen Installationen und den Ausbaurbeiten. Nach dem Richtfest im Oktober 2022 begannen die Ausbaurbeiten. Bis Ende 2023 soll das Bürogebäude fertiggestellt sein.

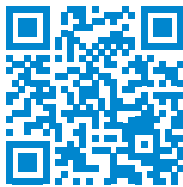
Abb. links: Blick auf die Auskragung von außen



Abb. rechts: Das Transfertragwerk soll die Lasten, die über die Auskragung entstehen, ableiten.



Bilder: © Anke Templiner – BG BAU



Mehr Informationen  
finden Sie im Web-Magazin unter  
<https://bauportal.bgbau.de/eastside>

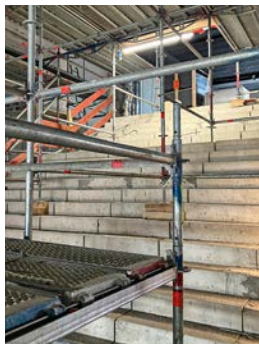


Abb. links:  
Die große Freitreppe im öffentlich zugänglichen Teil des Hochhauses

Abb. rechts:  
Visualisierung des unteren, öffentlich zugänglichen Teils des Hochhauses nach Fertigstellung

### Bautechnische Details

Errichtet wird das Hochhaus rund um einen Ortbetonkern, der mit einer sogenannten Kletterschalung immer ein Geschoss vorklettert. Rund um den Kern kommen größtenteils Fertigteile zum Einsatz, darunter Vollfertigteilstützen in verschiedensten Betongüten, Vollfertigteilunterzüge sowie Halbfertigteildecken, die anschließend eine Bewehrung und Aufbeton erhalten. Verbaut wurden auch spezielle Verbundträger, mit denen sich Spannweiten von über zehn Metern realisieren lassen. Die deckengleiche Ausbildung des Trägers erleichterte die platzsparende Leitungsführung der technischen Gebäudeausrüstung unterhalb der Decke. Bei gleicher Gebäudehöhe ließen sich somit mehr Stockwerke realisieren. Um die Lasten der verglasten Auskragung abzutragen, wurde ein Transfertragwerk eingesetzt.

### CO<sub>2</sub>-reduzierter C40/50-Beton in zwei Obergeschossen

Gemeinsam haben ZÜBLIN, EDGE Technologies und das Start-up alcemy für zwei Obergeschosse stark CO<sub>2</sub>-reduzierten Transportbeton hergestellt und im 32. und 33. Stockwerk eingebaut. Laut EDGE Technologies liegt der deutsche Branchenrichtwert für den CO<sub>2</sub>-Ausstoß bei Standardbeton der Druckfestigkeitsklasse C40/50 bei rund 300 kg Kohlenstoff pro m<sup>3</sup>. Der für die beiden Stockwerke verwendete Beton, der mit der alcemy-Technologie hergestellt wurde, reduziert den CO<sub>2</sub>-Ausstoß um 55 % und kommt auf nur 130 kg CO<sub>2</sub> pro m<sup>3</sup>. Diese Reduktion wird hauptsächlich durch die



Substitution des Klinkers mit feinem Kalksteinfüller – ein reichlich verfügbares, aber schwierig zu verwendendes Klinkerersatzmaterial – erreicht. Allerdings hatte der Einbau des klimafreundlichen Betons auch seine Besonderheiten. Durch seine Konsistenz hatte der Beton ein anderes Fließverhalten als herkömmlicher Beton, sodass er nicht wie üblich nach oben gepumpt werden konnte, sondern mit Betonbomben per Kran nach oben gehoben und dort verteilt wurde. Aber alcemy arbeitet auch dafür an einer Lösung.

### Intelligente Gebäudetechnologie

Entsprechend dem EDGE-Ansatz, benutzungsorientierte Räume bzw. Bereiche zu schaffen, optimiert sich das Gebäude mit seiner vernetzten Technologie infrastrukturell ständig selbst – und fördert so die Energieeffizienz und das Wohlbefinden der Menschen ganz automatisch. Auf Basis von Nutzungsdaten werden z. B. Licht- und Temperatureinstellungen ortsgebunden angepasst und hochfrequentierte Areale stärker ventiliert, um so den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu reduzieren.

### Innovatives Aufzugssystem

Das Gebäude wird von 14 Aufzügen bedient, darunter acht innovative Doppeldeckeraufzüge von KONE, die erstmals in der D-A-CH-Region eingesetzt werden. Jeder Doppeldecker-Aufzug befördert doppelt so viele Nutzer wie ein einstöckiger Aufzug und erreicht eine Geschwindigkeit von 6 m/s (21,6 km/h). Ein „Doppeldecker“ hält immer in zwei übereinander liegenden Etagen, in denen die Fahrgäste ein- und aussteigen können. Damit können insgesamt in zwei Kabinen bis zu 52 Personen bewegt werden und es wird zudem auch weniger Gebäudefläche für die Aufzugschächte benötigt.

Reduzierung auf das Wesentliche:  
Sichtbeton als gestalterisches Element  
in allen Etagen

### Einbindung der Nutzer

Die Beschäftigten haben direkten Zugriff auf die intelligenten Funktionen des Bauwerks: Mit der mobilen EDGE-App können sie z. B. Licht und Temperatur ihrer unmittelbaren Umgebung steuern.

EDGE Technologie

ED. Züblin AG

alcemy GmbH

---

**Höhe:** ca. 140 m

---

**Etagen:** 37 Geschosse oberirdisch,  
2 Geschosse unterirdisch

---

**Bruttogeschossfläche:** ca. 85.000 m<sup>2</sup>

---

**Nutzfläche:** ca. 65.000 m<sup>2</sup>

---

**Bauzeit:** Anfang 2020 bis Ende 2023

---

**Architekturbüro:** BIG Bjarke Ingels Group

---

**Projektentwickler:** EDGE Technologies

---

**Baugeneralunternehmen:** Ed. Züblin AG

---

**CO<sub>2</sub>-reduzierter Beton:** alcemy

---

**Bauherr:** Della S.a.r.l.

---

**Mieter/Nutzer:** Amazon

---

## Die sicheren Elf

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

Fortsetzung  
Interviewserie  
Teil 11



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 AMS-Anforderungen der weltweit geltenden Norm DIN ISO 45001 kostenfrei mit zu überprüfen. Dies ermöglicht Unternehmen somit auch international den Nachweis ihres AMS, z. B. bei Ausschreibungen und Auftragsvergaben.

→ Zahlreiche Mitgliedsunternehmen der BG BAU haben das Angebot der Begutachtung nach AMS BAU und DIN ISO 45001 bereits genutzt und haben im Rahmen dieser Interview-Serie über ihre Erfahrungen berichtet. Unsere Serie schließt mit dem Interview ab, das wir mit **Julia Amler** vom Unternehmen **GEBRÜDER PETERS** geführt haben.



Julia Amler, AMS-/SGA-Beauftragte

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

Durch die Einhaltung des AMS können wir als Firma und unsere Mitarbeitenden sicher sein, dass wir die gesetzlichen Regelungen einhalten und die Arbeitssicherheit immer präsent und auf dem aktuellen Stand ist.

Das AMS BAU-Zertifikat ist für uns ein Gütesiegel, das wir als Nachweis zur Einhaltung von geforderten Standards nach innen und außen zeigen möchten.

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

AMS BAU war das Fundament unseres Arbeitsschutzmanagementsystems. Da wir unser AMS kontinuierlich verbessern, war es für uns der logische Schritt der Weiterentwicklung, diese kombinierten Zertifizierungen für beide Firmen abzulegen. Damit

möchten wir auch unseren Kunden und Lieferanten zeigen, dass wir uns für Arbeitssicherheit, Umwelt und Gesundheit einsetzen.

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

Als wir AMS BAU vor zehn Jahren eingeführt haben, war die Resonanz der Mitarbeitenden sehr positiv, da sie sich damit abgeholt fühlten und wir gezeigt haben, dass wir einen hohen Anspruch an Arbeitssicherheit legen. Der Arbeitsschutz wird über alle Ebenen – von Geschäftsleitung bzw. Vorstand über die Führungsebenen bis zu den Beschäftigten – als sehr wichtig angesehen. Verbesserungsvorschläge werden über unser Vorschlagswesen kontinuierlich eingereicht. Durch unsere flache Firmenhierarchie werden Ideen, Verbesserungsvorschläge etc. auf

kurzen Dienstwegen umgesetzt und tragen so zur Verbesserung des AMS bei.

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

Ein zentraler Punkt war hierbei unsere Aufsichtsperson, die uns mit Rat und Tat zur Seite gestanden ist. Hierbei war der persönliche Kontakt sehr wichtig, da es – wie im Handwerk üblich – um angepasste, praxisnahe Lösungen geht, die auf die Firma zugeschnitten werden müssen und praktikabel umgesetzt werden können.

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

Natürlich war auch der Punkt Nachunternehmer bei der Beratung enthalten. Wobei wir bereits einige Zeit vor der Begutachtung das Thema ausgebaut hatten, da es ein immer essenzieller werdender Aspekt in der Projektabwicklung ist. So ist das Thema Nachunternehmer ein fester Bestandteil unseres Einkaufsteams, welches auch die Betreuung der Nachunternehmer übernommen hat. Wir haben uns bei den Kriterien unserer Nachunternehmerbewertung an den Punkten der BG BAU orientiert und Aspekte aus den Vorlagen der 11 Arbeitsschritte abgeleitet. Bei Fragen hierzu konnten wir uns jederzeit an unsere Aufsichtsperson wenden und offene Punkte praxisnah klären.

## Steckbrief GEBRÜDER PETERS

### Branche/Gewerk:

Baubranche, Handwerk

### Leistungen des Unternehmens:

Versorgungstechnik, Elektrotechnik, Stahlbau, Gebäudemanagement, Anlagen- und Rohrleitungsbau, Schaltschrankbau, MSR-Technik

### Anzahl Beschäftigte:

Gebrüder Peters Gebäudetechnik AG: 483

Gebrüder Peters München GmbH: 105

### Auftraggeber

(öffentlich/privat/Industrie):

Industriebau, Gewerbebau, öffentlichen Bau und Wohnbau

### Durch die BG BAU begutachtet seit:

AMS BAU durchgehend seit 2013, DIN ISO 45001 seit 2023

#### 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?

Die Standards in den Nachunternehmer-Verträgen beinhalten die AMS BAU-Anforderungen und sind fester Bestandteil bei der Auswahl der Nachunternehmer. Der Nachunternehmer verpflichtet sich bei Vertragsabschluss zur Einhaltung der Arbeits-

schutzvorschriften. Diese Anforderungen des Arbeitsschutzes wurden ebenfalls in unsere Nachunternehmerbeurteilung aufgenommen. Sie sind ein wichtiger Aspekt geworden, den wir auch bei einer möglichen weiteren Zusammenarbeit mit den Firmen betrachten.

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

Im Rahmen von Baustellen- und Standortbesuchen mit unserer Aufsichtsperson wurden wir ganz aktiv auf Maßnahmen hingewiesen, die wir zur Vermeidung oder Verminderung von Gefährdungen umsetzen können. Hier sind die vertrauensvolle Zusammenarbeit und praxisorientierte Lösungssuche besonders, welche sehr gut funktioniert haben.

Als Beispiel lässt sich hier die praktische Umsetzung der TRBS 2121 Teil 2 (Gefährdung von Beschäftigten bei der Verwendung von Leitern) heranziehen.

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

Mit dieser Zertifizierung konnten wir unsere gute Arbeit im Arbeits- und Gesundheitsschutz für unsere Mitarbeitenden, Kunden und Lieferanten sichtbar machen. Dazu wird eine Zertifizierung für unsere Kunden zunehmend wichtiger, da dies immer öfter die Grundlage für die Auftragsvergabe wird. Mit dieser Zertifizierung garantieren wir die Einhaltung von fest definierten Standards und den hohen Stellenwert des Arbeitsschutzes.

#### 9. Wie haben Sie den arbeitsmedizinischen Dienst und Fachkräfte für Arbeitssicherheit in AMS BAU eingebunden und welche Erfahrungen haben Sie daraus für sich abgeleitet?

Mit dem arbeitsmedizinischen Dienst stehen wir kontinuierlich mehrmals im Jahr in Kontakt und Austausch, so z. B. regelmäßig in unseren ASA-Sitzungen. Durch den Dialog entstehen immer wieder neue Impulse und Ansatzpunkte für unsere tägliche Arbeit. Die Position als Fachkraft für Arbeitssicherheit konnten wir durch das AMS BAU in den Betrieben etablieren und sie ist mittlerweile ein fester Bestandteil in der betrieblichen Organisation geworden. Als Fachkraft für Arbeitssicherheit bin ich die Hauptansprechpartnerin für die Auditoren und Auditorinnen und somit ein führender Bestandteil im AMS BAU.

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

Bei der Vorbereitung zum AMS BAU 2013 gab es für uns die Herausforderung, alles, was wir bereits in der Firma umgesetzt haben, zu dokumentieren und dies in die angeforderten Formen zu bringen. Hier waren wir über den großen Aufwand in der Vorbereitung der Unterlagen überrascht. Das Ergebnis hat sich aber mehr als gelohnt!

## Sicherer Umgang mit Isocyanaten

### Unterstützung bei der ab August 2023 erforderlichen Schulung

→ Wenn Beschäftigte mit Isocyanaten arbeiten, müssen sie ab August 2023 geschult sein. Isocyanate werden bei der Herstellung zu Polyurethanen (PU) vor Ort verwendet und können bei Fehlanwendung eine Sensibilisierung der Atemwege und der Haut verursachen.

Die Herstellerunternehmen haben auf diese Anforderung reagiert und bieten auf einer übergreifenden Plattform (ISOPA) unter <https://isopa-aisbl.idloom.events/> eine Vielzahl von Online-Schulungen an, auch speziell für die Bauwirtschaft.

Die BG BAU unterstützt Unternehmen bei der Teilnahme an diesen Schulungen mit einem kostenlosen Gutschein-Code. Detaillierte Informationen zu den in Frage kommenden Kursen, zur Anmeldung und zum Ablauf der Schulung finden Sie im Web-Magazin unter: <https://bauportal.bgbau.de/isocyanateschulung>

Darüber hinaus besteht für Unternehmen, die an den ASD der BG BAU angeschlossen sind, die Möglichkeit, sich bei dieser Thematik durch die zuständige Fachkraft für Arbeitssicherheit unterstützen zu lassen.

➤ Mehr Informationen dazu gibt es auf der Website [www.bgbau.de/isocyanate](http://www.bgbau.de/isocyanate). Wenden Sie sich bei Fragen auch an die E-Mail-Adresse [isocyanate@bgbau.de](mailto:isocyanate@bgbau.de)



Bild: © Laprop, fotolia

## Jahrespressekonferenz der BG BAU

Am 20. Juni wurden die Zahlen für 2022 vorgestellt: Weniger Arbeitsunfälle, aber mehr Berufskrankheiten

Wie die BG BAU in ihrer Jahrespressekonferenz am 20. Juni in Berlin mitteilte, sind im vergangenen Jahr die Arbeits- und Wegeunfälle in der Bauwirtschaft im Vergleich zu 2021 zurückgegangen. Demgegenüber gab es 2022 deutlich mehr gemeldete Berufskrankheiten als im Jahr zuvor. Zu den häufigsten Berufskrankheiten gehören Lärmschwerhörigkeit, weißer Hautkrebs durch Sonneneinstrahlung und Lungenkrebs durch Asbest.

→ Die Zahl der meldepflichtigen Arbeitsunfälle in der Bauwirtschaft und den baulichen Dienstleistungen sank von 103.525 im Jahr 2021 auf 99.380 im Jahr 2022. Das ist ein Rückgang um vier Prozent. Auch die Zahl der meldepflichtigen Wegeunfälle ist gesunken: Lag sie im Jahr 2021 noch bei 8.808, wurden der BG BAU im vergangenen Jahr 8.298 Wegeunfälle gemeldet. Das sind rund sechs Prozent weniger. Erneut zurückgegangen ist zudem die sogenannte Tausend-Personen-Quote, die die relative Unfallhäufigkeit pro 1.000 Vollbeschäftigte abbildet. Sie liegt 2022 bei 45,51 (2021: 49,84).

### Tödliche Unfälle

74 Beschäftigte sind infolge eines Arbeitsunfalls im Jahr 2022 gestorben. Das waren elf weniger als im Vorjahr. Demgegenüber ist die Zahl der tödlichen Wegeunfälle deutlich gestiegen: 22 Beschäftigte haben im vergangenen Jahr ihr Leben auf dem Weg zur oder von der Arbeit nach Hause verloren (2021: 12).

### Zunahme der Berufskrankheiten

Ein Anstieg ist ebenfalls bei den Anzeigen auf Verdacht einer Berufskrankheit zu verzeichnen: Von 16.492 Verdachtsanzeigen im Jahr 2021 stieg die Zahl auf 18.228 im Jahr 2022. Dies entspricht einem Gesamtanstieg um über 10 %. Die am häufigsten gemeldeten Berufskrankheiten sind Lärmschwerhörigkeit (4.010), Hautkrebs durch Sonneneinstrahlung (2.675), Lendenwirbelsäulenerkrankungen (1.666) und Lungenkrebs durch Asbest (1.291).

### Herausforderung Asbest

Für die Umsetzung der Klimaziele spielt die Sanierung bestehender Gebäude eine immer wichtigere Rolle. Aber beim Bauen im Bestand ergeben sich große Herausforderungen für die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten. Denn trotz seines Verbots im Jahr 1993 ist Asbest noch immer in vielen Gebäuden enthalten. Solange der Stoff verbaut ist, besteht in der Regel keine Gefahr. Doch bei Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten können Asbeststäube beispielsweise aus Fliesenklebern, Spachtelmassen, Putzen oder Estrich freigesetzt und von Be-

schäftigten eingeatmet werden. Mit schwerwiegenden Folgen: Asbestfasern können Krankheiten wie Asbestose, Lungenkrebs oder Mesotheliom, die in der Regel tödlich enden, verursachen.

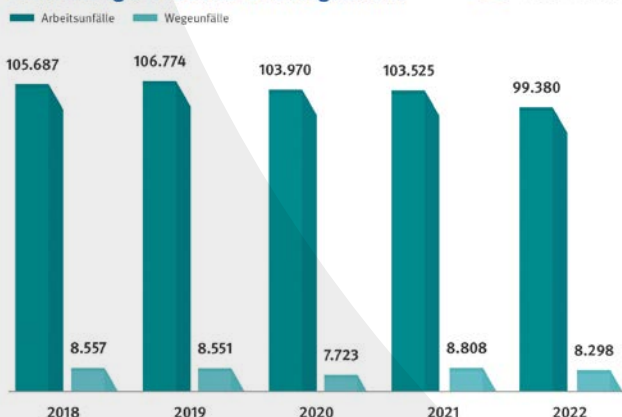
### Oft auch Todesursache

Asbest ist bei den Berufskrankheiten mittlerweile die häufigste Todesursache. In den vergangenen zehn Jahren sind 3.376 Versicherte der BG BAU infolge einer asbestbedingten Berufserkrankung gestorben, allein im Jahr 2022 waren es 320. Auch die Zahl der Neuerkrankungen nahm im vergangenen Jahr zu. So wurden der BG BAU im Jahr 2022 insgesamt 2.414 neue Verdachtsfälle asbestbedingter Berufserkrankungen gemeldet: Davon entfiel mit 1.291 Verdachtsanzeigen mehr als die Hälfte auf Lungenkrebs, Kehlkopfkrebs oder Eierstockkrebs durch Asbest (2021: 1.290), gefolgt von Asbestose mit 716 Verdachtsanzeigen (2021: 670).

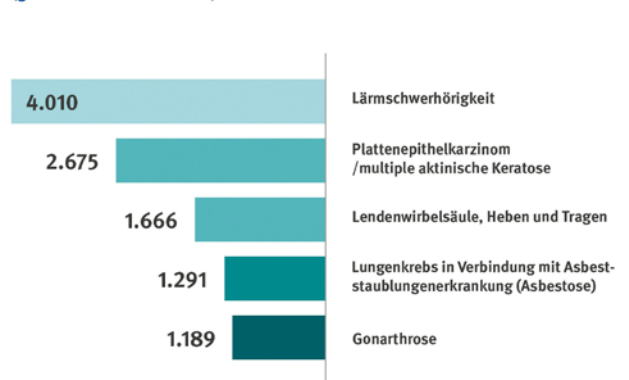
### Präventiver Schutz gegen Asbest

Sollen Arbeiten im Bestand stattfinden, sind vorab eine präzise Recherche und möglicherweise eine Materialanalyse unerlässlich. Danach müssen entsprechende Schutzmaßnahmen ergriffen werden. Effektiver Schutz vor Asbestfasern ist möglich und machbar. Besonders wichtig ist es, staubarm zu arbeiten. Wo Stäube entstehen, müssen diese abgesaugt und gefiltert werden. Betroffene Arbeitsbereiche sind von anderen Bereichen abzuschotten, damit Asbest nicht verschleppt wird. Bei Gefährdungen sind Atemschutzmasken und staubdichte Schutzanzüge erforderlich.

Entwicklung der Arbeits- und Wegeunfälle



Die häufigsten Berufskrankheiten 2022 (gemeldete Verdachtsfälle)



## Neue Arbeitsschutzprämie der BG BAU

### Knie-Sitzgeräte entlasten Knie und Rücken

Die BG BAU hat eine neue Arbeitsschutzprämie – Knie-Sitzgeräte – in ihren Fördermittelkatalog aufgenommen. Mit ihnen lassen sich Rückenbeschwerden und Kniegelenkerkrankungen vermeiden.

→ In vielen Bauberufen arbeiten Beschäftigte im Knien, z. B. beim Verlegen von Parkett, Fliesen oder Pflastersteinen. Dabei werden die Kniegelenke und die dazugehörigen Strukturen, also Menisken, Schleimbeutel, Knorpel, Bänder und Sehnen, belastet. Auch die Rückenmuskulatur wird bei diesen Arbeitshaltungen stark beansprucht. Eine Überbelastung kann zu Erkrankungen der Knie oder des Rückens führen. Um dem vorzubeugen, fördert die BG BAU ab sofort Knie-Sitzgeräte mit bis zu 50 % der Anschaffungskosten.

#### Ergonomische Vorteile

Knie-Sitzgeräte sorgen bei bodennahen Tätigkeiten für einen offenen Kniewinkel und damit für eine bessere Versorgung des Knorpelgewebes. Indem die Nutzerinnen und Nutzer das Schienbein aufliegen und damit den Fuß abstützen können, werden die Kniegelenke und Zehenwurzelgelenke zusätzlich entlastet. Die Knie-Sitzgeräte ermöglichen außerdem eine aufrechtere Oberkörperhaltung. Einige Geräte verfügen sogar über eine Stütze, auf dem der Oberkörper abgelegt werden kann. Das schafft Erholungszeiten für den Rücken.

#### Der Weg zur Arbeitsschutzprämie

Mitgliedsunternehmen, die in die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz investieren, können finanzielle Zuschüsse der BG BAU erhalten. Bei der Anschaffung von Knie-Sitzgeräten bekommen sie z. B. pro Maßnahme 50 %, maximal 300 Euro erstattet.

➤ Mehr Infos telefonisch unter der Rufnummer 0800 379 910 0, per E-Mail an [arbeitsschutzpraemien@bgbau.de](mailto:arbeitsschutzpraemien@bgbau.de) oder unter [www.bgbau.de/praemien](http://www.bgbau.de/praemien)



Bild: © Meyler-Müller GmbH+Co. KG – BG BAU



Bild: © Westend67/Christiane Verhefer

## Mit Künstlicher Intelligenz (KI) für sichere Arbeitsplätze in der Bauwirtschaft

### KI-Projekt der BG BAU auf der re:publica vorgestellt

→ Unternehmen, die besonders gefährdet sind, in absehbarer Zeit Arbeitsunfälle zu erleiden, sollen künftig noch gezielter von der BG BAU angesprochen werden können. Möglich macht dies Künstliche Intelligenz: Sie kann automatisiert bei der Identifizierung von Betrieben mit erhöhtem Beratungsbedarf und damit bei der Aufsichtstätigkeit der BG BAU unterstützen. Erprobt wird dies im Rahmen des Projekts „KI-basierte Unterstützung zielgenauer Unfallprävention“, das durch das Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) gefördert wird und eine Blaupause für vergleichbare Akteure sein soll. Zum Auftakt wurde das Projekt bei der größten Digitalkonferenz in Europa, der „re:publica“, vom 5. bis zum 7. Juni 2023 in Berlin vorgestellt.

## Unbedenklichkeitsbescheinigung jetzt digital

### Im Online-Portal „meine BG BAU“ als PDF abrufbar

Unternehmen, die eine Unbedenklichkeitsbescheinigung benötigen, können deren Echtheit ab sofort digital nachweisen. Das ermöglicht ein neuer Service der BG BAU.

→ Mit der Unbedenklichkeitsbescheinigung bestätigt die BG BAU, dass ein Unternehmen Mitglied der BG BAU ist und die jährlichen Versicherungsbeiträge gezahlt hat. Eine Unbedenklichkeitsbescheinigung benötigen Unternehmen u. a., wenn sie an öffentlichen Ausschreibungen teilnehmen wollen. Bisher war eine solche Bescheinigung der BG BAU nur im Original mit Dienstsiegel, persönlicher Unterschrift und Namensstempel gültig. Anders konnte eine Fälschung nicht verhindert werden. Ab sofort geht das auch digital.

#### Digitaler, sicherer und schneller

Um die Echtheit einer Unbedenklichkeitsbescheinigung digital nachzuweisen, enthält diese einen QR-Code, mit dem Unternehmen im Onlineportal „meine BG BAU“ überprüfen können, ob das vorliegende Dokument echt ist. Das neue Verfahren bietet einen weiteren Vorteil: Unternehmen können die Bescheinigung nun

auch scannen, abspeichern, vervielfältigen und als Datei an mehrere Auftraggeber elektronisch weiterreichen. Außerdem können sie die Bescheinigung im Onlineportal direkt als PDF-Datei abrufen. Mitgliedsunternehmen, die noch keinen Zugang haben, können sich unter <https://registrierung.meine.bgbau.de/registrierung> registrieren.

Die BG BAU empfiehlt jedem Hauptunternehmer, der Unbedenklichkeitsbescheinigungen von Subunternehmern erhält, den Nachweis der Echtheitsprüfung abzuspeichern oder auszudrucken: Für eine erfolgreiche Absicherung gegen Haftungsfälle müssen Auftraggeber und Auftraggeberinnen – wie bisher auch – Unbedenklichkeitsbescheinigungen lückenlos vorhalten und auf Plausibilität prüfen.

➤ Mehr Informationen unter: [www.bgbau.de/ub](http://www.bgbau.de/ub)



Bild: © Matej Kastelic – stock.adobe.com

## Ausweitung der Seminarangebote zu Asbest und Schimmelpilzschäden

Die BG BAU bietet ein neues Seminar mit dem Titel „Qualifizierung für Sachkundige nach TRGS 519 zur innerbetrieblichen Schulung zur Vermittlung der Grundkenntnisse Asbest“ sowie ein weiteres Seminar zur „Sanierung von Schimmelpilzschäden in Gebäuden“ (1766 / SPS) an.

→ Das neue Seminar (1761/SFA) zu Asbest richtet sich an Personen, die sachkundig entsprechend der Technischen Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 519 sind und im Rahmen innerbetrieblicher Schulungen Grundkenntnisse in Sachen Asbest vermitteln wollen. Auch Multiplikatoren aus der Berufsausbildung oder von Verbänden und Innungen können teilnehmen. Das Seminar findet am 17.–18. August 2023 und am 20.–21. November 2023 in Bad Münde am Deister statt.

## Sanierung von Schimmelpilzschäden

Für das Seminar „Sanierung von Schimmelpilzschäden in Gebäuden“ (1766/SPS) bietet die BG BAU neue Termine in diesem Jahr an. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen in dem Seminar die von Schimmelpilzen ausgehenden Gesundheitsgefahren und die notwendigen Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten kennen. Diese Kenntnisse können sie dann zum Beispiel einsetzen, um Gefährdungsbeurteilungen für entsprechende Sanierungsarbeiten zu erstellen.

Folgende Termine sind in diesem Jahr für das Seminar vorgesehen:  
**23.–25. August 2023** in Haan,  
**13.–15. September 2023** in Jößnitz  
sowie **22.–24. November 2023** in Haan.

➤ *Weitere Seminare unter:*  
<https://seminare.bgbau.de>

## Ausgezeichnetes Engagement fürs Anschlallen in Baufahrzeugen

Niklas Kolmer erhielt Medaille „Sicherheit am Bau“

Als Sicherheitsfachkraft kümmert sich Niklas Kolmer bei der Josef Pfaffinger Bauunternehmung GmbH um Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz und hat in diesem Rahmen an der Entwicklung eines neuartigen Rückhaltesystems für Radlader mitgewirkt. Für sein Engagement wurde er von der BG BAU mit der Medaille „Sicherheit am Bau“ ausgezeichnet.

→ Trotz bestehender Anschnallpflicht legen viele Maschinenführerinnen und Maschinenführer von Baumaschinen den vorhandenen Sicherheitsgurt nicht an. Kommt es beim Maschinenbetrieb dann zu einem Umsturz, werden sie aus der Maschine herausgeschleudert oder springen im Fluchreflex von der Maschine ab – mit der Folge, dass sie anschließend von der Maschine überrollt oder erschlagen werden können und dabei schwerste, häufig sogar tödliche Verletzungen erleiden.

Damit zukünftig solche schwerwiegenden Unfälle vermieden werden, hat die Josef Pfaffinger Bauunternehmung GmbH aus Passau in Kooperation mit der Firma HSM GmbH & Co. KG ein neuartiges Rückhaltesystem für Radlader entwickelt. In einem Zeitraum von zwei Jahren wurde das Rückhaltesystem an einem Radlader des Passauer Bauunternehmens intensiv auf Baustellen getestet und weiterentwickelt. Mithilfe der exzellenten Betreuung durch Niklas Kolmer, der bei der Josef Pfaffinger Bauunternehmung GmbH als Sicherheitsfachkraft beschäftigt ist, konnte das System schließlich zur Marktreife gebracht werden. Mittlerweile wurde das Rückhaltesystem ins Arbeitsschutzprämien-Programm der BG BAU aufgenommen.

➤ *Weitere Informationen zur Arbeitsschutzprämie Rückhaltesystem unter:*  
[www.bgbau.de/rueckhaltesystem](http://www.bgbau.de/rueckhaltesystem)



Bild: © Meyler-Müller GmbH+Co. KG



Bild: © Stephan Imhof – BG BAU

Niklas Kolmer mit der Medaille „Sicherheit am Bau“

## Würdigung mit der Medaille „Sicherheit am Bau“

Durch sein Engagement für mehr Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Einsatz mobiler Erdbaumaschinen auf Baustellen hat Niklas Kolmer einen bedeutenden Beitrag dazu geleistet, dass die Anschnallquote bei Maschinenführerinnen und Maschinenführern auf Baustellen signifikant erhöht werden kann und dadurch schwere und tödliche Unfälle reduziert werden. Dafür erhielt er am 27. April 2023 in Passau von der BG BAU die Medaille „Sicherheit am Bau“.

### Medaille „Sicherheit am Bau“

Die BG BAU verleiht die Medaille „Sicherheit am Bau“ an Menschen, die sich in besonderer Weise um die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz verdient gemacht haben. Ausgezeichnet werden Mitglieder und Versicherte der BG BAU, aber auch andere Personen, die sich für die Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren einsetzen. Die Medaille wird auch für lebensrettende Erste-Hilfe-Maßnahmen verliehen.



## „Wann schnallst Du's?“

### Aktionswoche zum Thema Anschnallen in Baufahrzeugen

Nahezu jede Woche gibt es in Deutschland einen schweren Unfall mit Baumaschinen, wie Daten zeigen. Eine der häufigsten Ursachen dabei: Der Fahrer oder die Fahrerin war nicht angeschnallt. Deshalb veranstaltete die BG BAU unter dem Motto „Wann schnallst Du's? Anschnallen rettet Leben!“ vom 12. bis 16. Juni eine Aktionswoche.

→ Beim Autofahren ist es mittlerweile selbstverständlich, sich anzuschnallen. Seitdem ist der Straßenverkehr deutlich sicherer geworden. Auf Baustellen aber ist der Gurt in Baumaschinen wie Baggern, Radladern oder Transportfahrzeugen noch immer kein Alltag – die Fahrerinnen und Fahrer sind in der Regel nicht angeschnallt. Dabei kann es jedoch zu schweren Unfällen oder sogar Todesfällen kommen, beispielsweise wenn eine Maschine abrutscht, abstürzt oder umkippt.

### Schutz vor tödlichen Verletzungen

Kommt es zum Unfall, sind Beckengurte eine Lebensversicherung. Denn wer angeschnallt ist, bleibt – sollte die Baumaschine kippen – in der Kabine und ist durch deren Überrollschutz besser vor schweren und tödlichen Verletzungen geschützt. Eine weitere Gefahr neben dem Umkippen sind eingeschränkte Sichtverhältnisse etwa beim Rangieren und Rückwärtsfahren. Ohne die Nutzung von Kamera-Monitor-Systemen oder den Einsatz von Einweisen werden Personen im Umfeld häufig übersehen und angefahren.

### Unterstützung direkt vor Ort

Um weiterhin für das Thema zu sensibilisieren, fand vom 12. bis zum 16. Juni eine bundesweite Aktionswoche dazu statt. Ziel war es, mit Information, Aufklärung und konkreten Unterstützungsangeboten die Unfallquote mit Baufahrzeugen zu verringern. Dazu gehörte zunächst, dass Verantwortliche im Unternehmen entsprechende Betriebsanweisungen aufstellen und die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen zielgerichtet unterweisen. Hierbei unterstützt eine neue Unterweisungshilfe der BG BAU. Aufsichtführende müssen darauf achten, dass die Regeln auf der Baustelle umgesetzt werden. Der für Mitgliedsbetriebe kostenlos bei der BG BAU erhältliche Aufkleber für die Fahrerkabine erinnert auch im Alltag an die Gurtpflicht.

Im Laufe der Aktionswoche berieten Fachleute der BG BAU vor Ort zum Thema und verteilten Informationsmaterial der Kampagne „Wann schnallst Du's? Anschnallen rettet Leben“. Dazu gehören neben dem Aufkleber auch Poster und Flyer. Eine Webseite mit einem aufrüttelnden Video fordert zum Mitmachen auf.



Bild: © JaneK.Copenhagen

### Förderung für innovative Systeme

Außerdem wurde über Arbeitsschutzprämien informiert – etwa über innovative Rückhaltesysteme für Erd- und Straßenbaumaschinen. Ein solches System kann sowohl auf Neugeräten installiert als auch in Bestandsmaschinen nachgerüstet werden. Die BG BAU erstattet Mitgliedsunternehmen, die das System anschaffen, bis zu 50 % (max. 1.200 Euro) des Kaufpreises.

➤ Mehr Informationen zum Thema Anschnallen unter:

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



## Ausbilderschulung an der HwK Koblenz

### Sicherheitsseminar schulte Ausbilder aus ganz Deutschland

Bauausbilder von Ausbildungsstätten aus ganz Deutschland besuchten das dreitägige Arbeitssicherheitsseminar „Sicherer Umgang mit Holzbearbeitungsmaschinen und ausgewählten Arbeitsmitteln für die Durchführung von Bauarbeiten“ der Handwerkskammer (HwK) Koblenz, das im Auftrag der BG BAU durchgeführt wurde.

→ Mit dem Erwerb der Ausbildungsberechtigung können sie Baumaschinenkurse nach aktuellen Regelungen und Vorschriften künftig auch in ihren Bildungszentren anbieten und tragen damit zur kontinuierlichen Verbesserung der Arbeitssicherheit und zur Erweiterung der Ausbildungsinhalte bei. In Koblenz finden die Arbeitssicherheitsschulungen für die angehenden Gesellen im zweiten Lehrjahr statt.



Bild: © Thomas Röhm – HwK Koblenz

➤ Auskünfte und Informationen zu den Arbeitssicherheitsseminaren erteilt das Bauzentrum der HwK Koblenz telefonisch unter: +49 (0) 261 398-648.

## Bauen mit und für die Sicherheit

Beim Neubau des Polizeigebäudes in Kaufbeuren spielten nicht nur moderne technische und energetische Standards eine Rolle, sondern auch der Arbeitsschutz

Rüdiger Stark, Alexander Schmid, Anke Templiner



Anfang Oktober 2022 fand der Spatenstich für den Neubau eines hochmodernen und funktionellen Dienstgebäudes für die Kaufbeurer Polizei statt. Realisiert wird der Neubau von der Dobler Bauunternehmung, die bei diesem Projekt nicht nur moderne Standards hinsichtlich Bauausführung und einer nachhaltigen Wärme- und Energieversorgung umsetzen, sondern auch ihren Anforderungen an den Arbeitsschutz gerecht werden will.

→ Die Nachfrage nach einem neuen Polizeigebäude in Kaufbeuren bestand schon seit mehr als 20 Jahren. Bereits 2002 wünschten sich die Polizeibeamten den Umzug in ein neues Dienstgebäude. Denn das bisherige in der Schraderstraße am Rand der Kaufbeurer Altstadt war über die Jahre viel zu klein für Polizeiinspektion und Kriminalpolizei geworden, vor allem die Unterbringung des Polizeifuhrparks war ein Problem. Da das Gebäude teilweise unter Denkmalschutz stand, wären Sanierung und Erweiterung mit einem verhältnismäßig hohen Aufwand verbunden. Deshalb entschied man sich für einen Neubau der Dienststelle. Jedoch war es schwierig, ein geeignetes Grundstück dafür zu finden. Es wurden verschiedene Standorte geprüft, bevor man 2018 das Areal an der Kaufbeurer Moosbachstraße von der Dobler Bauunternehmung erwarb. Das Unternehmen, das seinen Hauptsitz in unmittelbarer Nachbarschaft hat, übernahm nach erfolgreich gewonnener Ausschreibung auch die Aushub- und Rohbauarbeiten für das Gebäude.

### Das neue Polizeigebäude

Das neue dreistöckige Gebäude, das Platz für die rund 90 Beschäftigten der Polizeiinspektion Kaufbeuren und der Kriminalpolizei bieten wird, soll einen begrünten Innenhof und einen gesicherten Polizeihof erhalten. Das Gebäude weist dann eine

Nutzfläche von rund 1.800 m<sup>2</sup> auf. Im Erdgeschoss und in Teilen des ersten Obergeschosses wird die Polizeiinspektion einziehen. Im zweiten Stock werden sich die Räumlichkeiten der Kriminalpolizei befinden. Im Rest des ersten Stocks und im Keller finden sich gemeinsam genutzte Funktionsräume, beispielsweise Besprechungszimmer und Umkleiden. Insgesamt umfassen die Baumaßnahmen ein Volumen von 20,9 Millionen Euro, die Genehmigung erfolgte im Mai 2022. Die Fertigstellung ist für Herbst 2025 geplant.

### Moderne energetische Standards

Das Gebäude soll nicht nur barrierefrei nutzbar sein, sondern wird nach den neuesten energetischen Standards errichtet. Die Beheizung des Gebäudes wird CO<sub>2</sub>-neutral über ein Erdsondenfeld erfolgen, sodass nach derzeitigen Berechnungen im Neubau bis zu 38 t CO<sub>2</sub> eingespart werden. Zusätzlich sollen die Spitzenlasten durch eine Luft-Wasser-Wärmepumpe abgedeckt werden.

Der für den Betrieb nötige Strom wird mittels einer Photovoltaik-Anlage erzeugt. Zudem wird bei der Fassadengestaltung vorwiegend Holz zum Einsatz kommen.

Eine Besonderheit des Gebäudes sind die Kurzzeit-Arrestzellen (auch Gewahrsamzellen genannt) im Untergeschoss, die durch einen von außen nicht zugänglichen Innenhof (Lichthof) über Lichtschächte mit Tageslicht versorgt werden.

### Umsetzung der Baumaßnahmen durch Dobler

Im Oktober 2022 begannen zunächst die Tiefbauarbeiten, die ebenfalls von der Dobler Bauunternehmung ausgeführt wurden. Das mittelständische bayrische Unternehmen mit Hauptsitz in Kaufbeuren und acht weiteren Zweigstellen in Bayern und Baden-Württemberg bietet Dienstleistungen in den Bereichen Planen, Bauen und Betreiben an, wobei der Baubereich der

Das Modell der künftigen Polizeidienststelle in Kaufbeuren.



Bild: © Polizeipräsidium Schwaben Süd/West



Bild: © Alexander Schmid – BG BAU



Bild: © Dobler GmbH & Co. KG Bauunternehmung

Vorfertigung der Betondecken-Platte



Bild: © Dobler GmbH & Co. KG Bauunternehmung

Vollelektrischer Betonmischer auf Basis eines Seitenstaplers



Bild: © Dobler GmbH & Co. KG Bauunternehmung

Die Fertigteile werden auf Innenlader-Paletten vorgeladen.



Bild: © Dobler GmbH & Co. KG Bauunternehmung

Aushubarbeiten bei Schnee

größte und wichtigste ist. Im Bereich Bauen deckt Dobler Bauprojekte im Tiefbau, Rohbau und Ausbau ab. Ein Großteil des Auftragsvolumens kommt aus den Bereichen Tiefbau und Rohbau. Im Jahr 2020/2021 waren es 41 % bzw. 45 %.

### Start der Bauarbeiten

Der Aushub der Baufläche in der Moosbachstraße startete im Oktober 2022. Häufige Schneefälle und komplizierte Sichtverhältnisse machten die Aushubarbeiten teilweise etwas aufwendiger. Dennoch wurden die Aushubarbeiten im Zeitrahmen beendet, sodass im März 2023 die Rohbauarbeiten beginnen konnten. Diese dauern noch an, die Umsetzung zeigt aber auch, dass bei Tätigkeiten – die aus baulicher Perspektive sicherlich eher Standard sind – der Maßstab gilt, sie nach modernen technologischen Maßstäben und unter Berücksichtigung der Arbeitsschutzvorgaben durchzuführen. Dazu gehören u. a. die Vorfertigung der Betonteile im unternehmenseigenen Fertigteilwerk, die Maßnahmen hinsichtlich der Absturzsicherung bei den Schal- und Rohbauarbeiten sowie sichere Zugangs- und Transportwege im Baustellenbereich.

### Vorfertigung von Betonelementen

Das Bauunternehmen Dobler kann nicht nur eine Bandbreite von Arbeiten im Tief- und Hochbau abdecken, sondern verfügt über ein eigenes Werk, in dem Stahlbetonteile vorgefertigt werden. So können durch die Vorfertigung nicht nur Montagezeiten auf der Baustelle reduziert werden, sondern das Unternehmen kann auch schnell und effizient auf verschiedene Anforderungen in der Oberflächen-, Farb- und Formgestaltung reagieren. Die hausinterne Planung und eine digital gesteuerte Produktion tragen zu einer gleichbleibend hohen Qualität und einem optimiertem Bauablauf ab. Die Fertigteilplanung erfolgt komplett im 3-D-Modell und entspricht den geltenden BIM-Standards. Teil dieses Produktionsprozesses ist auch der Einsatz einer CNC-Fräse zur Herstellung von Präzisions-schalungsteilen.

Auch die Betonteile für die Polizeidienststelle in Kaufbeuren wurden im Fertigteilwerk vorgefertigt.



Bild: © Dobler GmbH & Co. KG Bauunternehmung

Eine fertig produzierte Wandscheibe



Bild: © Dobler GmbH & Co. KG Bauunternehmung

Durch die Bauart des Sattelauflegers können auch höhere Wandscheiben transportiert werden.

### Transport auf die Baustelle

Da der Produktionsstandort ebenfalls in Kaufbeuren ist, waren die Transportwege entsprechend kurz, was sich auf die CO<sub>2</sub>-Bilanz dieses Projekts positiv auswirkt. Vorteilhaft aus ökologischer und vor allem aus gesundheitlicher Sicht war zudem, dass der Frischbeton für die Fertigteilproduktion mit einem vollelektrischen Betonmischer – auf Basis eines Seitenstaplers – vom eigenen Mischwerk in die Fertigungshalle geliefert wurde. Damit konnten die Abgasbelastungen in der Hallenluft auf null reduziert werden.

Damit die Fertigteile trotz der kurzen Wege sicher und unbeschadet auf die Baustelle kommen und vor allem zur Verkürzung der Beladezeit, wurden die fertigen Betonteile bereits im Werk auf Innenlader-Paletten vorgeladen. Diese Innenlader-Paletten müssen dann nur noch vom Sattelaufleger aufgenommen und können zur Montage auf die Baustelle transportiert werden.



Absturzicherungen rund um den künftigen Lichthof des Polizeigebäudes



Schararbeiten an den Ort beton-Kellerwänden

### Schal- und Rohbauarbeiten

Bei der Schalung der Decken und Wände setzt Dobler entsprechend geeignete Schalensysteme ein. Bei der Schalung der Kellerwände wurde Ort beton verwendet. Der angelieferte Frischbeton wurde vor Ort auf der Baustelle über ein Betonsilo mit Fernsteuerung ausgebracht. Dieses Betonsilo mit Fernsteuerung ermöglicht ein Öffnen und Schließen der Verschlussklappen via Funk, sodass kein Beschäftigter im separaten Personenaufnahmemittel mitfahren muss und somit auch keine Absturzgefahr besteht.



Betonsilo mit ferngesteuerter Öffnung

Die Deckenelemente (Filigrandecken) wurde bereits im Werk vorgefertigt und auf der Baustelle nur montiert. Vor Beginn der Betonage werden die dafür erstellten Tragerrüste vom Polier abgenommen. Damit soll sichergestellt werden, dass ein Einstürzen des Tragerrüsts von Anfang an vermieden wird.

Teilweise werden Absturzicherungen bereits in künftigen Obergeschossen vor Verlegen bzw. Montage der Filigrandecke angebracht.

Abnahme Deckenschalung/ Traggerüste	i.O.	nicht i.O.
Baugrund tragfähig	✓	
Stützen auf doppelt Laden mit Splittbett	✓	
Stützen auf Bodenplatte/ Decke	✓	
Abstand Stützen und Typ	✓	
Abstand Jochträger und Typ (I-Hec/ H20)	✓	
Abstand Querträger H20	✓	
Verschwertung/ Rückverankerung	✓	
Schalung eingespannt	✓	
Schalung mit freiem Deckenrand	✓	
Datum	5.6.23	
Unterschrift	[Signature]	

<b>Wichtiger Hinweis:</b> Schalungselemente in jeder Bauphase ständiger aufstellen! Gehende sicherheitstechnische Bestimmungen beachten! Jeder Elementverband muss mit mindestens 2 Abstell- und Einrichtern abgeklüft sein! Dieser Plan ist nur gültig in Verbindung mit freigesprochenen Werk- und Statikplänen. Gerüste und Absturzicherungen sind nach UVV und Vorgaben des Herstellers zu errichten. Schalung ist Sortierrein zu blindele. Mietelemente haben keine grüne Kennzeichnung und müssen eigen geblendet und verschrieben werden!	<b>Achtung! Plan nicht exakt maßstäblich, keine Maße rausmessen!</b>
Projekt: BV Neubau Polizei Kaufbeuren	<b>DOBLER</b>
Planinhalt: Schalplan BA I-IV Filigrandecke ü. UG	Dobler GmbH & Co. KG Baunternehmung Abt. Arbeitsvorbereitung Imrospark 20 87600 Kaufbeuren Tel: 08341/1233
Kostenstelle: 11722030	Maßstab: 1:50
Bearbeitet: Chr. Rennies 27.04.2023	
Verteiler: Baustelle	

Auf dem Schalplan ist eine Checkliste zur Tragerrüstabnahme für den Polier angebracht. Damit kann der Polier seine Abnahme dokumentieren.

### Das individuelle Sicherheitsmodul: Checkliste für die Abnahme des Tragerrüsts

Aufgrund der Erfahrungen der Vorjahre enthalten die Schalpläne, die vor Beginn der Schararbeiten mit allen Eckdaten erstellt werden, mittlerweile eine Checkliste für die Abnahme der Tragerrüste. Diese Checkliste unterschreibt der Polier nach der Überprüfung und dokumentiert mit Haken und Unterschrift so auch gleich die Abnahme.

### Sicherheit bei der Anschlussbewehrung

Damit ein Betonbauteil mit einem weiteren Betonbauteil verbunden werden kann, kommt eine sogenannte Anschlussbewehrung zum Tragen. Diese Anschlussbewehrung aus Bewehrungsseisen steht aus bereits betonierten Bauteilen heraus. Damit bei einem Sturz durch Stolpern oder Absturz in die Bewehrung keine Pfählungsverletzungen auftreten, hat Dobler die aufgehende Anschlussbewehrung mit einem speziellen Schutzprofil versehen.

### Baustellenzugänge, Verkehrswege und mehr

Um den Zugang zur und die Verkehrswege auf der Baustelle sicherer zu gestalten, hat Dobler vor einigen Jahren diverse Stege mit montiertem Seitenschutz für kürzere und längere Übergänge angeschafft. Sie dienen hier sowohl als temporärer Verkehrsweg zum Überbrücken einzelner Geschossebenen während der Rohbau- und Ausbauphase als auch als Zugang zu einer Baugrube.



Auf der Baustelle gibt es mehrere kurze und lange Stege, auch Grabenbrücken genannt.



Bild: © Alexander Schmid – BG BAU

Anschlussbewehrungen gesichert mit „Nevosafe“-Profilen. Damit werden Pfählungsverletzungen bei einem Sturz in die Bewehrung verhindert.



Bild: © Alexander Schmid – BG BAU

Darüber hinaus sind auch die die Baustelle abgrenzenden Bauzäune durch eine seitliche Verstrebung noch einmal zusätzlich gegen ein Umkippen gesichert. Um ein Betreten des Schwenkbereichs des Krans – dieser Kran ist ein sogenannter Untendreher, bei dem sich der gesamte Turm dreht – zu verhindern, wurden dort zudem um den gesamten Schwenkbereich eindeutige Absperrungen aufgestellt.

### Mobile Absturzsicherung – sicher arbeiten, wenn es der Platz nicht hergibt

Viele Bauprojekte werden immer anspruchsvoller, sollen aber gleichzeitig schneller und wirtschaftlicher umgesetzt werden. Derzeitige systemunabhängige Sicherheitsvorkehrungen im Deckenschalungsbereich erfüllen jedoch die Anforderungen an Arbeitssicherheit und Ergonomie in bestimmten Bereichen nur bedingt. Deshalb hat das Unternehmen in eine mobile Absturzsicherung – Free Falcon – investiert. Diese Lösung mit einem patentierten Sicherheitsmodul verbindet Sicherheit und Bewegungsfreiheit und wird dann eingesetzt, wenn entsprechend andere technische Lösungen nicht möglich sind.

### Baustromversorgung

Auch in Sachen Baustromversorgung setzt Dobler auf Sicherheit: Alle Baustromverteiler sind mit FI (Fehlerstrom-Schutzschalter) vom Typ B ausgestattet und werden von einer Elektrofachkraft in regelmäßigen Abständen geprüft. FI-Schalter (oder auch RCD, Residual Current Device) sind ein effizientes Mittel zur Vermeidung gefährlicher Verletzungen bei Stromunfällen und dienen zusätzlich der Brandverhütung. Die sogenannten PRCD-S (Personenschutzschalter) sind ortsveränderliche Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit geschaltetem Schutzleiter. Ihre Anschaffung wird als Investition in eine sichere Baustromversorgung von der BG BAU gefördert, auch Dobler hat dieses Angebot bei der Baustelleneinrichtung genutzt.



Bild: © Alexander Schmid – BG BAU

Baustromverteiler mit FI vom Typ B.

„Bei AMS BAU geht es um nichts anderes als darum, den Betrieb so zu organisieren, dass der Arbeitsschutzgedanke im gesamten betrieblichen Handeln Berücksichtigung findet, und zwar bei allen arbeitsschutzrelevanten Tätigkeiten, wie z. B. Angebotserstellung, Arbeitsvorbereitung und Durchführung von Bauleistungen. Es kommt darauf an, den Arbeitsschutz nicht als lästiges Beiwerk zu betrachten, sondern ihn konsequent in die bestehende Unternehmensorganisation zu integrieren. AMS BAU dient auch der Erreichung der Unternehmensziele – durch weniger Ausfallzeiten der Beschäftigten durch arbeitsbedingte Erkrankungen und Unfälle, eine Stärkung der Motivation der Beschäftigten, störungsfreie Arbeitsabläufe.“

Peter Leo Dobler, Inhaber, und Rüdiger Stark, Ltg. Abteilung Arbeitssicherheit, in einer Info an die Belegschaft zu AMS BAU

### Arbeitsschutz mit System

Arbeitsschutz spielt bei Bauprojekten von Dobler nicht nur in der Praxis eine Rolle, sondern ist mittlerweile auch Teil der Unternehmensphilosophie. Aufgrund der Unfallstatistik der Vorjahre wurde im April 2020 die Abteilung Arbeitssicherheit eingerichtet. Rüdiger Stark, Fachkraft für Arbeitssicherheit, hat diese mit zwei weiteren Kollegen aufgebaut und kümmert sich im Team um Planung, Vorbereitung, Durchführung, Schulung und Kontrolle der Sicherheits- und Gesundheitsstandards. Seit 2020 ist das Unternehmen auch nach AMS BAU (das Arbeitsschutzmanagementsystem der BG BAU) zertifiziert und zeigt damit einmal mehr, dass Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit bei Dobler gelebt werden.

Autoren/Autorin:

Rüdiger Stark, Abt. Arbeitssicherheit,  
Dobler GmbH & Co. KG Bauunternehmung  
Alexander Schmid, BG BAU Prävention  
Anke Templiner, Redaktion BauPortal

# Keine Scheu vor der Gefährdungsbeurteilung

Richtig umgesetzt kann sie sowohl Unfälle als auch Kosten reduzieren

Dipl.-Ing. Bernd Merz



Bild: © Wellinofe Designs – stock.adobe.com

## Rechtsgrundlagen der Gefährdungsbeurteilung:

- Arbeitssicherheitsgesetz
- Jugendarbeitsschutzgesetz
- Arbeitsstättenverordnung
- Betriebssicherheitsverordnung
- Biostoffverordnung
- Gefahrstoffverordnung
- Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung
- Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern
- Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung
- Lastenhandhabungsverordnung
- Verordnung zum Schutze der Mütter am Arbeitsplatz
- Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge
- DGUV Vorschrift 1
- DGUV Vorschrift 2
- u. a.

Gefährdungsbeurteilungen sind omnipräsent im Arbeitsschutz – sie sollen als Grundlage für wichtige Entscheidungen im Betrieb und auf der Baustelle erstellt sowie dokumentiert werden. Aber sind sie nur Bürokratie oder eine Chance für sicheres und effizienteres Arbeiten? Über rechtliche und wirtschaftliche Aspekte der Gefährdungsbeurteilung

→ Die europäische Rahmenrichtlinie über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit (Richtlinie 89/391/EWG) gilt als Meilenstein zur Verbesserung des Arbeitsschutzes in Europa. Umgesetzt in deutsches Recht wurde sie 1996 mit dem Arbeitsschutzgesetz, das Arbeitgeber u. a. verpflichtet, Gesundheitsgefährdungen am Arbeitsplatz zu beurteilen und über notwendige Schutzmaßnahmen zu entscheiden. Die Anforderungen an die Gefährdungsbeurteilung werden in den Verordnungen zum Arbeitsschutz, wie z. B. in der Arbeitsstättenverordnung und der Betriebssicherheitsverordnung – und in anderen Regelwerken konkretisiert. Es handelt sich also keineswegs um eine Einladung, welche man annehmen oder ablehnen kann, sondern um eine Pflichtaufgabe.

Untersuchungen zur Umsetzung haben immer wieder gezeigt, dass insbesondere Klein- und Mittelbetriebe oftmals keine angemessenen Gefährdungsbeurteilungen im Betrieb erstellt und dokumentiert haben.

Da es sich um eine grundlegende Pflicht im Arbeitsschutz handelt, muss die mangelnde Akzeptanz verwundern. Bei Missachtung drohen Bußgelder und im Rahmen von Strafverfahren nach einem Arbeitsunfall zählt, ob die entsprechende Gefährdungsbeurteilung erstellt wurde. Hinzu kommt, dass

Gefährdungsbeurteilungen einer Risikoverringerung im Sinne einer Kosten-Nutzen-Analyse gleichzusetzen sind.

## Wirtschaftlicher Aspekt von Gefährdungsbeurteilungen

Betriebliche Investitionen bergen immer ein finanzielles Risiko für den Betrieb. Um dieses Risiko im Vorfeld zu minimieren, bedarf es einer Analyse der anfallenden Kosten und des zu erwartenden Nutzens.

### Kosten-Nutzen-Analyse

Kosten-Nutzen-Analysen werden immer dann angewendet, wenn neue Vorhaben gestartet und mehrere alternative Szenarien gegeneinander abgewogen werden. Ziel ist es, das Optimum von Vermeidungskosten (z. B. Kosten für Arbeitsschutzmaßnahmen) und Schadenskosten (z. B. Kosten der gesetzlichen Unfallversicherung und des Betriebs für die Folgen eines Arbeitsunfalls) zu finden. Hierbei ist die Auswahl möglicher Arbeitsschutzmaßnahmen durch Vorgaben des Regelwerks eingeschränkt, da Mindestvorgaben aus Gesetzen, Verordnungen und Unfallverhütungsvorschriften selbstverständlich einzuhalten sind, um dem Recht auf Leben und körperliche Gesundheit (Art. 2 Satz 2 Grundgesetz) zu entsprechen.

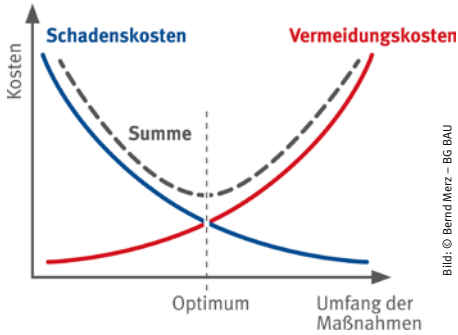


Bild: © Bernd Merz – BG BAU

Bei der Kosten-Nutzen-Analyse soll das Optimum von Vermeidungskosten und Schadenskosten gefunden werden.

Nachdem die Möglichkeiten der Beeinflussung von Kosten während der Planungsphase hoch sind und im Verlauf der Ausführungsphase stark abnehmen, ist die frühzeitige Durchführung der Kosten-Nutzen-Analyse sinnvoll. Und damit wäre die Sinnhaftigkeit der Forderung nach dem Erstellen einer Gefährdungsbeurteilung vor Arbeitsbeginn erklärt.

**Plausibel, lohnend und bewältigbar?**

Verhaltensänderungen beim Durchführen der Gefährdungsbeurteilung erreicht man – vereinfacht gesagt – nur dann, wenn diese für den Einzelnen plausibel, lohnend und zu bewältigen sind.

Wirtschaftlich betrachtet ist das Durchführen einer Gefährdungsbeurteilung immer lohnend, da keine Bußgelder oder Regressverfahren drohen, die Verantwortlichen dabei das Optimum aus Kosten und Maßnahmen vor Ausführung der Arbeiten ermitteln und mit den für den Betrieb optimalen Maßnahmen dann Arbeitsunfälle sowie Berufskrankheiten vermieden werden können.

Folgt man den Aussagen einschlägiger Untersuchungen, so wird deutlich, dass das Durchführen der Gefährdungsbeurteilung

nicht immer als plausibel wahrgenommen wird. So gehört etwa der Arbeitsschutz bei vielen Handwerkern mit Gesellen- oder Meisterbrief zur Berufsehre, da dieses Thema fester Bestandteil der Ausbildung ist. Die Durchführung einer formalen Gefährdungsbeurteilung wird da auch schon mal als überflüssige Bürokratie eingeschätzt. Nun ist es aber so, dass die hohe Zahl an Regelwerken im Arbeitsschutz und der sich ändernde Stand der Technik eine regelmäßige Beschäftigung mit Gefährdungen und Maßnahmen erfordern. Zu bewältigen ist es recht einfach, da sehr viele analoge und digitale Unterstützungstools verfügbar sind, die meistens auch noch kostenlos sind.

Gesetzgeber und gesetzliche Unfallversicherung geben mit ihren Regelwerken lediglich die Mindestanforderungen vor, damit Arbeitgeber – die ihre Betriebe, ihre Arbeitsmittel, ihre Mitarbeitenden, ihre Arbeitsplätze und Tätigkeiten am besten kennen – die für sie besten Maßnahmen treffen können. Der Freiheit auf der einen Seite steht die Pflicht gegenüber, die Gefährdungsbeurteilung durchzuführen und zu dokumentieren.

**Fazit**

Die Gefährdungsbeurteilung ist also eine Obliegenheit, die plausibel, lohnend und bewältigbar ist – warum sind die Umsetzungsquoten trotzdem unbefriedigend? Viele Menschen neigen paradoxerweise dazu, Aufgaben (bspw. Hausaufgaben, Hausarbeit usw.) aufzuschieben, obwohl ihnen bewusst ist, dass mit jeder Arbeit, die liegen bleibt, der Berg an zu erledigender Arbeit weiter anwächst. Machbar ist die Aufgabe Gefährdungsbeurteilung zweifellos – man muss sie jedoch durchführen, bevor der Berg an Arbeit so hoch ist, dass die Erledigung un-

wahrscheinlich wird. Menschen nehmen unbewusst ständig und überall Gefährdungsbeurteilungen vor, etwa vor dem Überqueren einer Straße oder vor dem Einkauf in einem Onlineshop usw. Meist fehlt hierbei eine ausgefeilte Systematik ebenso wie eine Dokumentation und nicht alle getroffenen Entscheidungen stellen sich im Nachhinein als perfekt heraus. Aber man lernt dabei ständig dazu. Es ist letztendlich doch nur Mittel zum Zweck, um übergeordnete Ziele zu erreichen.

.....  
„Es gibt nichts Gutes,  
außer man tut es.“  
(Erich Kästner)  
.....

**Beispiel Ausbaugewerk**

Anhand eines Beispiels sei der Zusammenhang zwischen Gefährdungsbeurteilung als Mittel zum Zweck und den übergeordneten Unternehmenszielen Wirtschaftlichkeit sowie Menschlichkeit dargestellt. In vielen Ausbaugewerken werden gerne Leitern als Arbeitsplatz verwendet, obwohl das damit verbundene Unfallrisiko hoch ist und die Arbeitsschutzregelwerke diese Arbeitsweise einschränken. Es gibt einfach Tätigkeiten, bei denen Alternativen zur Leiter aus verschiedensten Gründen ausscheiden bzw. kein geringeres Risiko darstellen. In diesen Fällen gilt es gemäß den Regelwerken, wenigstens eine Leiterbauart so zu wählen, dass das Risiko gemindert wird. Nun belegen Unfallstatistiken zweifelsfrei, dass die schweren und tödlichen Absturzunfälle von Leitern fast immer mit Kopfverletzungen einhergehen. Als Konsequenz hieraus kann das Ergebnis einer Gefährdungsbeurteilung sein, die Verwendung von Leitern als Arbeitsplatz von der gleichzeitigen Verwendung von Schutzhelmen mit Vier-Punkt-Kinnriemen abhängig zu machen. Es handelt sich nicht um eine Forderung eines Regelwerks, sondern um das mögliche Fazit einer betrieblichen Gefährdungsbeurteilung mit dem Ziel der höheren Wirtschaftlichkeit (Vermeidung von Kosten) und der Menschlichkeit (Vermeidung menschlichen Leids).

Autor:  
Dipl.-Ing. Bernd Merz  
BG BAU Prävention

➤ Mehr Informationen zum Thema Gefährdungsbeurteilung finden sich online unter:  
[www.bgbau.de/gefaehrungsbeurteilung](http://www.bgbau.de/gefaehrungsbeurteilung)



Bild: © H.ZWELLS Werbeagentur GmbH – BG BAU (Baustein A0002)

Schritte zur Erstellung und Umsetzung der Gefährdungsbeurteilung

# Innovativer Brückenschlag zwischen Deutschland und Polen

## Neue Bautechnik und projektspezifische Gerüstlösung bei Neubau der Oderbrücke Küstrin-Kietz

Eine projektspezifisch geplante Gerüstlösung und eine enge, ergebnisorientierte Zusammenarbeit aller Beteiligten sorgen dafür, dass der Bau der Oderbrücke Küstrin-Kietz trotz anfänglicher Anpassung der Bautechnologie sowie krisenbedingter Engpässe bei Baumaterial und Personal sichtbar voranschreitet.



Bilder: © PERI Deutschland

Die 130 m spannende Bogenbrücke über das Stromfeld wird weltweit erstmalig im Eisenbahnverkehr als Netzwerkbogenbrücke mit Carbonhängern ausgeführt.

→ Die Eisenbahnbrücke über die Oder zwischen Küstrin-Kietz auf deutscher Seite und dem polnischen Kostrzyn erfordert 150 Jahre nach ihrer Erbauung einen modernen, leistungsfähigeren Neubau. Sie gilt als grenzübergreifendes Symbol für das Zusammenwachsen Europas. Die neue Brücke besticht durch eine innovative Bautechnik: Die 130 m spannende Bogenbrücke über das Stromfeld wird weltweit erstmalig im Eisenbahnverkehr als Netzwerkbogenbrücke mit Carbonhängern ausgeführt. Auf der polnischen Seite schließen sich drei Vorlandbrücken bis zur Gesamtlänge von 260 m an.

### Gut geplanter Gerüstbau

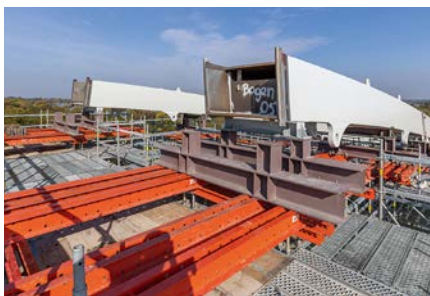
Bei der Bauausführung unterstützten PERI-Ingenieure aus Erfurt und Leipzig die Sächsische Bau GmbH und Otto Gerüstbau GmbH mit umfassendem Support und einer projektspezifisch ausgearbeiteten Gerüstlösung auf Basis des PERI-UP-Gerüstbaukastens. Das PERI-UP-Trag- und Arbeitsgerüst ermöglicht die fachgerechte Montage der Hauptbrücke auf der deutschen Oderseite, indem die einzelnen Stahlsegmente sicher aufgelagert und positionsgenau verschweißt werden können. Nach Fertigstellung wird die Hauptbrücke in Form einer 185 m langen Stahl- und Carbonkonstruktion über Hilfs Pfeiler in die endgültige Position eingeschoben. Darüber hinaus kommt das Trag- und Arbeitsgerüst auch bei der

zeitgleichen Herstellung der Vorlandbrücke sowie für spätere Wartungs- und Überwachungsarbeiten zum Einsatz.

### Geometrisch und statisch angepasst

Grundlage der Gerüstkonstruktion ist eine 3D-Planung mithilfe einer spezifischen CAD-Lösung von PERI, welche die hochkomplexen Erfordernisse aus geometrischer Anpassung an die Brückenkonstruktion und gleichzeitig die hohen Lastableitungen aus den unterschiedlichen Bauzuständen in einer integrierten Gerüstlösung berücksichtigte. Damit ließen sich Einzellasten bis zu 760 kN vertikal abtragen, die maximale Horizontallast betrug 180 kN.

Vorteilhaft bei Planung und Ausführung ist das metrische Systemraster des Gerüstsystems, das eine montage- und nutzerfreund-



Die beiden Baukastensysteme PERI UP und VARIOKIT bilden ein Trag- und Arbeitsgerüst, um die einzelnen Stahlsegmente sicher auflagern und positionsgenau verschweißen zu können.

liche Gerüstanpassung mit Standardbauteilen in 25-cm-Schritten ermöglicht. Zudem lassen sich mietbare Bauteile aus dem Infrastrukturbau in die Gesamtlösung integrieren, die ebenfalls auf dem metrischen Grundraster basieren. Auch der statische Nachweis wird dank der Verwendung standardisierter Bauteile aus einer Hand vereinfacht. Denn auch eine prüffähige Statik war Bestandteil der umfassenden Lösung von PERI.

### Planung, Statik und Logistik gut koordiniert

Der Projektleiter von PERI kümmerte sich bei diesem Projekt aber nicht nur um die Koordinierung der Planungsleistungen inklusive des prüffähigen statischen Nachweises. Er stellte auch die Materialverfügbarkeit sicher und verantwortete die zeitlich abgestimmten Lieferungen der großen Gerüstmengen auf die Baustelle. Insbesondere zu Beginn der Baumaßnahme führten Bündelung und Koordination durch einen Projektverantwortlichen zu einer kurzen Planungsdauer, die eine rasche Umsetzung auf der Brückenbaustelle ermöglichte. Dort konnte aufgrund der schnellen Gerüstmontage zusätzlich wertvolle Zeit gespart werden.

Sächsische Bau GmbH  
Otto Gerüstbau GmbH  
PERI Deutschland GmbH



## Bereit für die nächste Karrierestufe im Bauhandwerk?

Erste Online-Meisterschule für das Maurer- und Betonbauerhandwerk



Bild: © fizkes – stock.adobe.com

Am 4. September 2023 starten die Vorbereitungskurse zur Meisterprüfung für Gesellinnen und Gesellen des Maurer- und Betonbauerhandwerks, die von der Handwerkskammer (HWK) Düsseldorf in Kooperation mit den Bildungszentren des Baugewerbes e. V. (BZB) erstmals online angeboten werden.

→ In zahlreichen Gewerken ist ein Meisterbrief Voraussetzung, um sich selbstständig zu machen und auszubilden. Selbst in den sogenannten zulassungsfreien Handwerken zahlt sich die Meisterqualifikation aus, da sie das erforderliche fachliche wie betriebswirtschaftliche Wissen für eine Unternehmensführung vermittelt. Und: Mit dem Meisterbrief kann man auch ohne Abitur an einer Hochschule studieren.

Doch der Weg zum Meisterbrief ist oft nicht ganz leicht, denn die Meisterausbildung wird bisher nur in Vollzeit oder berufsbegleitend angeboten – was für viele zeitlich und monetär mit großem Aufwand verbunden ist.

### Jetzt online zum Meisterbrief

Eine moderne Form der Meisterausbildung stellt die Online-Meisterschule dar, mit deren Hilfe sich das Ganze effizient berufsbegleitend – besser mit Job oder Familienalltag vereinbar und ohne Verdienst- oder Produktionsausfall – bewerkstelligen lässt. Diese Online-Meisterschule gibt es nun erstmals bundesweit für das Maurer- und Betonbauerhandwerk.

### Eckdaten der Online-Ausbildung

Ein Großteil der 18-monatigen Meisterkurse findet digital über die Plattform MS Teams statt. Die Teilnehmenden lernen berufsbegleitend montags, dienstags und donnerstags jeweils von 17 bis 21 Uhr, teilweise auch samstags zwischen 8 und 13 Uhr. Zusätzlich erfolgen insgesamt sieben Wochen in Vollzeit als Präsenzunterricht im BZB Wesel und in der HWK Düsseldorf, darunter jeweils eine Woche zu Beginn und am Ende der Weiterbildung.

Die Vorbereitungskurse behandeln in 1.080 Unterrichtseinheiten die Teile I und II der Meisterprüfung und gewährleisten eine optimale Wissensvermittlung. Neben der Fachpraxis (Teil I) steht die Fachtheorie (Teil II) mit den Schwerpunkten Baukonstruktion, Baustoffe und Bauphysik, Auftragsabwicklung sowie Betriebsführung und Betriebsorganisation auf der Agenda. Die konzentrierten Präsenzzeiten ermöglichen es, die Lernstände zu überprüfen, handwerkliche Fertigkeiten zu trainieren und Prüfungssituationen zu simulieren.

### Finanzielle Unterstützung bei der Meisterausbildung

Zusätzlich profitieren Interessierte von der finanziellen Unterstützung durch das Aufstiegs-BAföG und die Meisterprämie des Landes Nordrhein-Westfalen (NRW). Mit dem Aufstiegs-BAföG hat man Anspruch auf Fördermittel in Form von staatlichen Zuschüssen und zinsgünstigen Darlehen. Unter anderem bezuschusst der Bund Lehrgangs- und Prüfungsgebühren mit bis zu 40 %, die nicht zurückgezahlt werden müssen. Zusätzlich führt die Landesregierung NRW im Sommer 2023 im Rahmen der Fachkräfteoffensive die Meisterprämie ein. Jede erfolgreich abgelegte Meisterprüfung im Handwerk für Absolventen und Absolventinnen mit Hauptwohnsitz in Nordrhein-Westfalen wird mit 2.500 Euro belohnt.

Die Online-Meisterschule startet am 4. September 2023 und endet am 21. März 2025. Es sind noch freie Plätze vorhanden. Weitere Informationen gibt es auf [www.bzb.de](http://www.bzb.de) oder auf [www.hwk-duesseldorf.de](http://www.hwk-duesseldorf.de)

# Sicher und gesund bei Verdichtungsarbeiten in Gräben

Gesundheitsgefährdung durch Motorabgase beim Einsatz von handgeführten Verdichtungsgeräten in Gräben vermeiden oder verringern

Dipl.-Ing. (FH) Corinne Ziegler



Verdichtungsarbeiten in einem tiefen Graben

Bei Verdichtungsarbeiten in mehr als schulertiefen Gräben mit Stampfern oder Rüttelplatten mit Verbrennungsmotoren können die Bedienerinnen und Bediener der Geräte durch gesundheits-schädliche Abgase gefährdet werden. Es gibt aber Möglichkeiten, wie Verdichtungsarbeiten in solchen Gräben – auch durch neueste Motorenentwicklungen – sicher durchgeführt werden können.

→ Stampfer und Rüttelplatten werden auf vielen Baustellen zum Verdichten von verschiedenen Materialien (z. B. Erdreich, Splitt, Kies, Asphalt) im Erd-, Straßen-, Rohrleitungs- und Kanalbau oder zur Hinterfüllung von Fundamenten und Baugruben von Bauwerken sowie bei Ausbesserungsarbeiten auf Asphalt eingesetzt. Die Verdichtungsarbeiten werden sowohl ebenerdig im Freien als auch in tiefen Gräben sowie in weiteren ganz oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen (z. B. Hallen, Tiefgaragen, Tunneln) durchgeführt.

## Antriebsarten von handgeführten Verdichtungsgeräten

Stampfer und Rüttelplatten gibt es mittlerweile mit folgenden Antrieben: Elektromotor mit Akku, Benzinmotor, Dieselmotor und Gasmotor. Nur beim Einsatz akkubetriebener Verdichtungsgeräte entstehen keine Abgase.

Abgase von Verbrennungsmotoren bestehen aus gasförmigen Anteilen wie Kohlenmonoxid (CO), Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Stickstoffmonoxid (NO) und Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>), auch Stickoxide (NO<sub>x</sub>) genannt. Bei Dieselmotoren wird zusätzlich ein partikelförmiger Anteil, die Dieselerußpartikel – früher Dieselmotoremissionen (kurz DME) genannt – freigesetzt.

## Gesundheitsgefährdungen durch Abgase von Verbrennungsmotoren

Die Gesundheitsgefährdung geht bei Benzin- und Gasmotoren überwiegend vom CO und bei Dieselmotoren von Dieselerußpartikeln und Stickoxiden aus.

### Gefährdung durch Kohlenmonoxid (CO) bei Benzin- und Gasmotoren

CO ist farb-, geruch- und geschmacklos und kann daher nicht über die Sinnesorgane wahrgenommen werden. Es verhindert zudem die Sauerstoffaufnahme im Blut. Je nach Konzentration führt CO zu Kopfschmerzen, Übelkeit, Bewusstlosigkeit bis hin zum Erstickungstod. CO kann auch zu Folgeschäden wie Persönlichkeitsveränderung, Gedächtnis- und Sprachstörung führen. Die Hersteller verweisen deswegen in den Betriebsanleitungen der Verdichtungsgeräte mit Verbrennungsmotoren auf die CO-Vergiftungsgefahr insbesondere in geschlossenen Arbeitsbereichen hin.

### Arbeitsplatzgrenzwert für CO

Der Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) für CO liegt derzeit bei 35 mg/m<sup>3</sup> (30 ppm) [1]. Die EU hat am 09.03.2022 neue verbindliche Grenzwerte – u. a. auch für CO von 23 mg/m<sup>3</sup> (20 ppm) – verabschiedet [2]. Die EU-Staaten müssen diese Grenzwerte bis zum 05.04.2024 übernehmen.

### Gefährdung durch Stickoxide und Dieselerußpartikel bei Dieselmotoren

Stickoxide aus Abgasen von Dieselmotoren reizen die Atemwege, was zu Husten und tränenden Augen führen kann.

### Arbeitsplatzgrenzwert für Stickoxide

Für die Stickoxide wurden ein AGW von 2,5 mg/m<sup>3</sup> (2 ppm) für NO und ein AGW von 0,95 mg/m<sup>3</sup> (0,5 ppm) für NO<sub>2</sub> [1] festgelegt.

### Arbeitsplatzgrenzwert für Dieselerußpartikel

Das Einatmen von Dieselerußpartikeln kann Lungenkrebs erzeugen. Der AGW für Dieselerußpartikel beträgt 0,05 mg/m<sup>3</sup> [1]. Bei Einhaltung des Grenzwerts liegt keine krebserzeugende Wirkung vor.

## Messungen in Versuchsgräben

Die BG BAU hat von 2003 bis 2004 [3] und von 2011 bis 2014 [4, 5, 6, 7] in Kooperation mit führenden Herstellern handgeführter Verdichtungsgeräte Messungen in Versuchsgräben im Freien durchgeführt. Dabei wurde gezeigt, dass beim ebenerdigen Verdichten mit einer Einhaltung der AGW und in mehr als schulertiefen Gräben mit einer Überschreitung der AGW für CO bei Benzinmotoren und für Dieselerußpartikel bei Dieselmotoren zu rechnen ist. Die AGW für die Stickoxide wurden dagegen bei allen Messungen eingehalten. Zudem wurde bei den Messungen festgestellt, dass die Abgaskonzentrationen innerhalb weniger Sekunden nach dem Abschalten des Motors auf null absanken.

## Reduktion von Kohlenmonoxid bei benzin- und gasbetriebenen Motoren

Kohlenmonoxid kann bei benzinbetriebenen Stampfern durch den Einsatz eines Benzinmotors mit Katalysator (Wacker-Neuson WM80) oder eines emissionsgeminderten Benzinmotors (Honda GXR 120) reduziert werden.

### Messungen im Versuchsgraben

Neuere Messungen von 2019 bis 2020 in einem 2 m tiefen Versuchsgraben mit veränderbaren Breiten und Längen (gewählt wurden: 1 m × 4 m, 1 m × 8 m und 1,5 m × 15 m) haben für einige Stampfer mit diesen Motoren eine Einhaltung des AGW für CO gezeigt [7]. Diese Geräte sind mit Nennung der Grabenabmessungen, bei denen der AGW von CO eingehalten wurde, in die „Empfehlungsliste für den Einsatz von Rüttelplatten und Stampfern in mehr als schulertiefen Gräben im Freien“ der BG BAU aufgenommen worden.

Die Messungen von 2011 bis 2014 im 2 m tiefen, 1,5 m breiten und 15 m langen Versuchsgraben haben gezeigt, dass einige

benzinbetriebene Rüttelplatten den AGW für CO einhalten [7]. Diese Geräte sind ebenfalls in der Empfehlungsliste aufgeführt.

Die **Empfehlungsliste** für den Einsatz von Rüttelplatten und Stampfern in mehr als schulertiefen Gräben im Freien kann auf der Themenseite zu „Abgasen von Benzin- und Dieselmotoren“ unter [www.bgbau.de/3087618](http://www.bgbau.de/3087618) heruntergeladen werden.

Als emissionsarm gelten auch die Stampfer mit einem Gasmotor. Messungen im 2 m tiefen, 1 m breiten und 4 m langen Versuchsgraben haben eine Einhaltung des AGW für CO gezeigt [7]. Diese Geräte sind auch in der Empfehlungsliste zu finden. Die gasbetriebenen Stampfer werden seit 2020 nicht mehr hergestellt. Zu gasbetriebenen Rüttelplatten ist aufgrund fehlender Messungen keine Aussage über den Einsatz im mehr als schulertiefen Graben möglich.

Die Verwendung von Alkylatbenzin, auch Gerätebenzin oder Sonderkraftstoff genannt, führt zu keiner messbaren Reduktion von CO [3].

## Reduktion von Dieselerußpartikeln bei Dieselmotoren – neueste Motorentwicklungen

Dieselmotoren spielen eine Rolle da, wo alternative Antriebe zu wenig Leistung bringen. Eine ausreichende Reduktion der Dieselerußpartikel kann bei Verdichtungsarbeiten gemäß Anhang 1 Nummer 3.2 Absätze 5 und 6 der TRGS 554 „Abgase von Dieselmotoren“ [8] nur durch Einsatz eines geprüften Dieselpartikelfilters (kurz: DPF) erreicht werden. Dies hat zur Folge, dass beim Einsatz von dieselbetriebenen Rüttelplatten ohne DPF in mehr als schulertiefen Gräben die Bedienerinnen und Bediener der Geräte Atemschutz mit Partikelfilter tragen müssen.

Zu den neuesten Entwicklungen im Bereich der handgeführten Verdichtungsgeräte gehören zwei Dieselmotoren (Hatz 1B50E und 1D90E) mit einer Nennleistung unter 19 kW mit optionalem geprüften selbstregenerierenden DPF [9]. Dieser Schritt wurde durch die neue Einzylinder-Motorengeneration mit elektronischer Einspritzung ermöglicht. Das Besondere an dieser neuen Motorengeneration ist, dass der DPF nicht für die Einhaltung der geforderten Abgaswerte für



Bilder: © Weber Maschinentechnik

Rüttelplatte mit dem neu entwickelten Dieselmotor mit DPF

**DPF**  
Diesel-Partikelfilter

Da der DPF am Dieselmotor von außen nicht erkennbar ist, wurde ein Aufkleber „DPF Dieselpartikelfilter“ an der Rüttelplatte angebracht.

den Umweltschutz erforderlich ist, sondern zur Erfüllung der Arbeitsschutzanforderungen der TRGS 554 [8] dient. Die Forderungen der Abgasregulierung in der EU für Maschinen mit Dieselmotor und einer Motorleistung bis 19 kW sind nämlich ohne DPF einzuhalten.

Bei einem selbstregenerierenden DPF erfolgt der Abbrand des abgeschiedenen Dieselrußes auf dem DPF selbstständig während des Gerätebetriebs. Im Rahmen der Wartung müssen die DPF gemäß Herstellerangaben nach 500 Stunden Motorlaufzeit extern von den Ascherückständen gereinigt werden. Der wartungsbedingte Ausbau und Wiedereinbau des Filters kann mithilfe einer Montageanleitung durch den Maschinenbetreiber durchgeführt werden. Die Reinigung des Filters kann durch die Inanspruchnahme einer angebotenen Serviceleistung des Motorenherstellers erfolgen.

Messungen im Jahr 2021 in einem 2 m tiefen, 1 m breiten und 10 m langen Versuchsgaben haben eine Einhaltung der AGW für Dieselrußpartikel, Stickstoffmonoxid, Stickstoffdioxid, Kohlendioxid und Kohlenmonoxid gezeigt [7] und zu einer Aufnahme in die Empfehlungsliste geführt. Die Bedienerinnen und Bediener der Geräte müssen daher beim Einsatz dieser Rüttelplatte in mehr als schulertiefen Gräben keinen Atemschutz tragen.

Die dieselbetriebenen Rüttelplatten mit dem neuentwickelten Motor mit DPF können sowohl in tiefen Gräben als auch in anderen, ganz oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen (z. B. Hallen, Tiefgaragen, Tunnelbaustellen) ohne weitere Schutzmaßnahmen gemäß Anhang 1 Nummer 3.2 der TRGS 554 [8] eingesetzt werden. Da der DPF am Dieselmotor von außen nicht erkennbar ist, wird z. B. ein Aufkleber an dem Gerät angebracht.

Aussagen zum Einsatz von dieselbetriebenen Stampfer in Gräben können aufgrund fehlender Messungen nicht getroffen werden.

### Umsetzung in die Praxis

#### Verdichtungsarbeiten ebenerdig oder in maximal schulertiefen Gräben im Freien

Bei ebenerdigen Verdichtungsarbeiten oder in maximal schulertiefen Gräben im Freien können aufgrund der Einhaltung der Arbeitsplatzgrenzwerte alle Verdichtungsgeräte ohne weitere Schutzmaßnahmen eingesetzt werden (siehe auch Anhang 1 Nummer 3.1 Absatz 2 der TRGS 554 [8]).

#### Verdichtungsarbeiten in mehr als schulertiefen Gräben im Freien

Bei Verdichtungsarbeiten in mehr als schulertiefen Gräben im Freien sind, unter Berücksichtigung der Grabendimension, handgeführte Verdichtungsgeräte mit Verbrennungsmotoren aus der erwähnten Empfehlungsliste einzusetzen. Darüber hinaus stellen die Anbauverdichtungsgeräten am Baggerausleger oder ferngesteuerte Rüttelplatten weitere Alternativen zur handgeführten Verdichtungstechnik dar. Diese Alternativen werden auch in Anhang 1 Nummer 3.2 Absatz 5 der TRGS 554 [8] genannt. Die Verwendung von Flüssigboden bei der Verfüllung von Gräben macht das herkömmliche maschinelle Verdichten sogar überflüssig.

#### Verdichtungsarbeiten in anderen ganz oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen

Bei Verdichtungsarbeiten in anderen ganz oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen wie Hallen, Tiefgaragen oder Tunneln sind gemäß Anhang 1 Nummer 3.2 Absatz 2 der TRGS 554 [8] entweder akkubetriebene Verdichtungsgeräte oder dieselbetriebene Rüttelplatten mit geprüften Dieselpartikelfiltern einzusetzen.

## Unterstützung durch die BG BAU: die Arbeitsschutzprämien

Die BG BAU unterstützt ihre Mitgliedsunternehmen im Rahmen der Arbeitsschutzprämien bei der Anschaffung akkubetriebener Stampfer und Rüttelplatten sowie dieselbetriebener Rüttelplatten mit selbstregenerierendem Dieselpartikelfilter. Für die akkubetriebenen Verdichtungsgeräte kann pro Gerät eine Förderung bis zu 800 Euro, für eine dieselbetriebene Rüttelplatte mit Dieselpartikelfilter eine bis zu 2.000 Euro beantragt werden.

### Zusammenfassung

Bei Verdichtungsarbeiten ebenerdig und in maximal schultertiefen Gräben im Freien können alle Verdichtungsgeräte ohne weitere Schutzmaßnahmen eingesetzt werden. In mehr als schultertiefen Gräben im Freien sind die in der Empfehlungsliste der BG BAU aufgeführten Verdichtungsgeräte unter Berücksichtigung der genannten Grabendimensionen einzusetzen.

Die Rüttelplatten mit den neu entwickelten Dieselmotoren mit selbstregenerierendem DPF sind nicht nur in mehr als schultertiefen Gräben, sondern auch in anderen, ganz oder teilweise geschlossenen Arbeitsbereichen wie Tiefgaragen, Hallen oder in Tunneln einsetzbar.

Akkubetriebene Verdichtungsgeräte können in allen Arbeitsbereichen verwendet werden.

Die akkubetriebenen Geräte sowie die dieselbetriebenen Rüttelplatten mit selbstregenerierendem Dieselpartikelfilter werden im Rahmen der Arbeitsschutzprämien von der BG BAU gefördert.

Sobald der neue verbindliche EU-Grenzwert für CO von Deutschland übernommen wird, muss die Empfehlungsliste entsprechend überarbeitet werden. Es werden voraussichtlich zwei Änderungen vorgenommen: Bei zwei benzinbetriebenen Stampfern mit GXR120-Motor werden sich die Mindestgrabendimensionen ändern und der Einsatz benzinbetriebener Rüttelplatten im tiefen Graben wird zeitlich auf 4 × 30 Minuten pro Arbeitsschicht begrenzt.

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



Bild: © H.ZWEI S. Werbeagentur GmbH

☛ Mit akkubetriebenen Verdichtungsgeräten wird eine Vergiftung durch das Einatmen von Kohlenmonoxid vermieden bzw. durch dieselbetriebene Verdichtungsgeräte mit Dieselpartikelfilter das Risiko einer Lungenkrebserkrankung durch das Einatmen von Dieselpartikeln verringert.

Die Anschaffung solcher Geräte unterstützt die BG BAU mit ihren Arbeitsschutzprämien.

### Literatur:

[1] Technische Regel für Gefahrstoffe: Arbeitsplatzgrenzwerte (TRGS 900). BArBl. Heft 1/2006 S. 41–55, zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2022 S. 161–162 [Nr. 7] (v. 25.02.2022)

[2] EU: RICHTLINIE(EU) 2022/431 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 9. März 2022 zur Änderung der Richtlinie 2004/37/EG über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Karzinogene oder Mutagene bei der Arbeit

[3] Zoubek, G.; Berges, M.; Berns, U.; Goebel, A.: Belastung durch Motorabgase beim Einsatz handgeführter Verdichtungsgeräte in Gräben; BauPortal 9/2009, S. 518–525

[4] Leisering, H.: Motorabgase beim Einsatz von handgeführten Rüttelplatten und Stampfern in Gräben; BauPortal 11/2012; S. 23–27

[5] Emmel, C.; Hartdegen, R.; Die aktuelle Generation und Neuentwicklungen handgeführter Verdichtungsgeräte im Grabeneinsatz – Ermittlung von Expositionsdaten; BauPortal 6/2015, S. 14–21

[6] Leisering, H.: Motorabgase beim Einsatz von handgeführten Rüttelplatten und Stampfern in Gräben – Neueste Motorentechnik und alternative Antriebs-technologien – Auswirkungen auf die Praxis; BauPortal 6/2015; S. 22–25

[7] Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft: Expositionsbeschreibungen, <https://www.bgbau.de/expositionsbeschreibungen>

[8] Technische Regel für Gefahrstoffe: Abgase von Dieselmotoren (TRGS 554). GMBI 2019, S. 88–104 [Nr. 6] (v. 18.03.2019)

[9] Wohlgemuth, S.; Eder, M.; Restle, J.: Dieselpartikelfilter für Verbrennungsmotoren unter 19 kW; ATZ heavyduty 04/2022, S. 20–25

# Additive Regenerierung von Bohrgestängen

Forschungsvorhaben „Addbohr“ zur additiven, lichtbogenbasierten Aufarbeitung der Gestängesätze

Julia Schoft, Dr.-Ing. Jörg Hildebrand, Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Jean Pierre Bergmann, Thomas Heidler

Da nur ein geringer Teil der beim Horizontalspülbohrverfahren (HDD-Verfahren) verwendeten Bohrgestänge verschleißt, hat ein gemeinsames Forschungsprojekt der TU Ilmenau und der H & E Bohrtechnik mit dem Namen „Addbohr“ die additive Aufarbeitung dieser Verschleißteile untersucht, die im Folgenden vorgestellt werden.



Abb. 1: Prinzip des HDD-Verfahrens

→ Um Leitungen für den Breitbandnetzausbau, die Gas-, Fernwärme-, Trinkwasserversorgung oder Abwasserdruckleitungen unterirdisch und ohne Grabenaushub zu verlegen, kommt das Horizontalspülbohrverfahren (HDD-Verfahren) zum Einsatz. Die verwendeten Bohrgestänge sind etwa drei Meter lang, wobei in erster Linie die Verbindungsstellen zwischen den Bohrgestängen mit einem Anteil von lediglich 8% an der Gesamtlänge verschleißt. Im Rahmen des Forschungsvorhabens „Addbohr“ wird anstelle einer Neubeschaffung kompletter Gestängesätze im Verschleißfall die additive, lichtbogenbasierte Aufarbeitung dieser Bereiche von der H & E Bohrtechnik GmbH in Zusammenarbeit mit dem Fachgebiet Fertigungstechnik der TU Ilmenau untersucht.

Die vielversprechenden Ergebnisse zeigen neben durchgehender Anbindung des Zusatzwerkstoffs eine gute Endkonturnähe. Im Vergleich zum Grundwerkstoff des Bohrgestänges (42CrMo4) ist bei Verwendung eines Hartstoffs als Zusatzwerkstoff infolge der gesteigerten Oberflächenhärte eine deutliche Erhöhung der Verschleißbeständigkeit festzustellen. Die Wiederverwendung aufgearbeiteter Bohrgestänge ermöglicht neben wirtschaftlichen Vorteilen einen wichtigen Beitrag zum ressourcenschonenden Bauen und zur Nachhaltigkeit.

## Prozess der additiven Aufbereitung

Um eine verschleißfeste Oberfläche zu generieren, wird zunächst ein Zusatzwerkstoff gewählt, der bedingt durch ein martensitisches Gefüge und die Bildung von Chromkarbiden eine hohe Härte aufweist. Im nächsten Schritt werden verschiedene Strategien für Schweiß- und Kühlprozesse bei der additiven Fertigung untersucht, um zielführende Eigenschaften zu erzeugen und im Sinne der Wirtschaftlichkeit kurze Taktzeiten zu realisieren. Um dem gerecht zu werden, ist ein kontinuierlicher spiralförmiger Auftrag dem Aufschweißen einzelner Ringe vorzuziehen.

### Auftragen des Zusatzwerkstoffs

Während des additiven Auftrags wird das Rohr mit einer konstanten Geschwindigkeit gedreht, während der Schweißbrenner linear über das Rohr verfährt (Abb. 3). Die Parameter sind so gewählt, dass die Raupen mit einem Überlapp von 33% aneinander liegen und der Zusatzwerkstoff mit einer Schweißgeschwindigkeit von 60 cm/min aufgebracht wird.

### Die richtige Kühlung

Während ohne Kühlung ein Abtropfen der Schmelze zu beobachten ist, gefährdet eine Kühlung über Luftdüsen am äußeren Umfang die Schutzgasabdeckung, sodass die aufgeschweißten Raupen geometrisch deut-

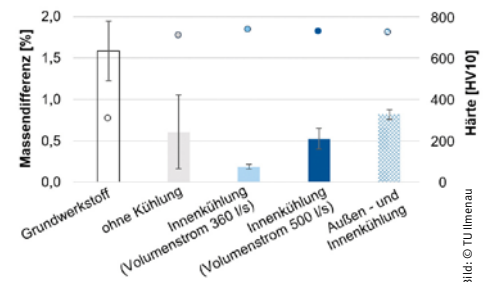


Abb. 2: Massendifferenz infolge von Verschleißprüfungen und Oberflächenhärte

liche Unregelmäßigkeiten aufweisen. Ziel führend ist dagegen eine Kühlung durch Luftströmung im Inneren des Rohrs mittels Luftdruckverstärker, wodurch eine für den Anwendungsfall ausreichende Endkonturnähe erreicht wird (Abb. 4).

Zusätzlich ist eine deutliche Erhöhung der Verschleißfestigkeit (Abb. 2) zu beobachten. Während ein Kühlen unabhängig von der Strategie eine signifikante Erhöhung der Härte bewirkt, sind infolge



Abb. 3: Additive Aufarbeitung eines lokal verschlissenen Bohrgestänges mittels Lichtbogenschweißens

von Verschleißprüfungen (nach DIN EN ISO 28080) leicht differierende Ergebnisse erkennbar. Bei einem Auftrag ohne Kühlung verringert sich die Masse des Prüfkörpers infolge eines Reibwegs von 1000 m etwa um 0,5 % bei großer Streuung. Die Referenzbauteile zeigen eine ebenfalls sehr große Streuung sowie einen dreifach höheren Mittelwert der Massendifferenz. Wird eine Innenkühlung mit vergleichsweise geringem Volumenstrom von 360 l/s eingesetzt, sind der geringste Materialabtrag und dementsprechend die höchste Verschleißbeständigkeit zu verzeichnen.

**Fazit**

Zusammenfassend ist mit den gewählten Strategien für den Schweiß- und Kühlprozess mittels des gewählten Zusatzwerkstoffs nicht nur die Wiederherstellung des Ursprungszustands verschlissener Bohrgestänge möglich, vielmehr wird zusätzlich gegenüber neuwertigen Bohrgestängen eine Verbesserung der Verschleißbeständigkeit

erreicht. Dementsprechend kann geschlussfolgert werden, dass aufgearbeitete Bohrgestänge längere Standzeiten aufweisen als neuwertige. In der verbleibenden Dauer des Forschungsvorhabens werden Feldversuche durchgeführt, um diese Schlussfolgerung zu prüfen.

Gefördert wird das Forschungsprojekt „Addbohr“ im Programm „KMU-innovativ“ vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter dem Förderkennzeichen O2P19K581.

*Autorin/Autoren:  
Julia Schoft  
Dr.-Ing. Jörg Hildebrand  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Jean Pierre Bergmann  
TU Ilmenau, Fachgebiet Fertigungstechnik  
Thomas Heidler  
H & E Bohrtechnik GmbH*



Abb. 4: Endkonturnähe des aufgeschweißten Rohrs mit einer Luftstrom-Innenkühlung von 500 l/min, Fotografie und 3-D-Scan mit Visualisierung der Abweichung zur Zielgeometrie

Bild: © TU Ilmenau

# AMS BAU

## Das Arbeitsschutzmanagementsystem der BG BAU

**Ihre Vorteile:**

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



Informieren Sie sich jetzt!  
[www.bgbau.de/ams-bau](http://www.bgbau.de/ams-bau)



RainStar – iStockphoto

# Die neue TRBS 1116

Qualifikation, Unterweisung und Beauftragung von Beschäftigten für die sichere Verwendung von Arbeitsmitteln

Dipl.-Ing. Volker Münch



Am 22. März 2023 wurde mit der Veröffentlichung im Gemeinsamen Ministerialblatt die neue Technische Regel für Betriebssicherheit „Qualifikation, Unterweisung und Beauftragung von Beschäftigten für die sichere Verwendung von Arbeitsmitteln“ (TRBS 1116) bekannt gemacht. Darin wird für den Geltungsbereich der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) erstmals ein Verfahren mit Vermutungswirkung beschrieben, das es Unternehmern ermöglicht, rechtssicher Beschäftigte auszuwählen und zu qualifizieren, wenn sie diese mit der Verwendung von Arbeitsmitteln beauftragen wollen. In diesem Artikel werden wesentliche Aspekte der TRBS 1116 aufgezeigt.

→ Die „Technischen Regeln für Betriebssicherheit“ (TRBS) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für die Verwendung von Arbeitsmitteln wieder. Sie werden vom Ausschuss für Betriebssicherheit ermittelt bzw. angepasst und vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) im Gemeinsamen Ministerialblatt (GMBL) bekannt gegeben.

## Kein Muss, aber Richtlinie für zu erbringenden Standard

Eine TRBS konkretisiert im Rahmen ihres Anwendungsbereichs Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung. Bei Einhaltung dieser Technischen Regel kann der Arbeitgeber davon ausgehen, dass die entsprechenden Anforderungen der Verordnung erfüllt sind. Wählt der Arbeitgeber eine andere Lösung, muss er damit mindestens die gleiche Sicherheit und den gleichen Gesundheitsschutz für die Beschäftigten erreichen.

Die Einhaltung einer TRBS ist demnach kein „Muss“. Wählt ein Arbeitgeber aber eine andere Lösung, muss diese mindestens gleichwertig zu der in einer TRBS beschriebenen Lösung sein.

## Mehr Rechtssicherheit durch TRBS

Hält sich ein Arbeitgeber an eine TRBS, kann er davon ausgehen, die jeweiligen Anforderungen der Betriebssicherheitsverordnung damit eingehalten zu haben. Diese Eigenschaft einer TRBS wird „Vermutungswirkung“ genannt. Wenn es für einen konkreten Fall also eine TRBS gibt, ist man als Arbeitgeber gut beraten, diese im Unternehmen umzusetzen. Dadurch erhält der Arbeitgeber ein hohes Maß an Rechtssicherheit. Im umgekehrten Fall, also wenn für einen bestimmten Fall keine TRBS existiert oder der Fall in einer TRBS nicht beschrieben ist, muss der Arbeitgeber die Maßnahmen für die sichere Verwendung eines Arbeitsmittels selbst ermitteln und festlegen. Dabei ist das einschlägige Regelwerk, soweit zutreffend, zu beachten. In diesem Fall gibt es keine Vermutungswirkung, die Rechtssicherheit ist also geringer.

## Fehlende Aussagen zu den Anforderungen an Bedienende von Arbeitsmitteln

Bislang gab es von staatlicher Seite keine spezifischen Ausführungen dazu, wie Arbeitgeber feststellen können, ob Mitarbeiter geeignet sind, mit dem Bedienen von Arbeitsmitteln beauftragt zu werden. Mit der neuen TRBS 1116 wird nun beschrieben, wie Beschäftigte, die Arbeitsmittel verwenden





den sollen, qualifiziert, unterwiesen und beauftragt werden können und wie der Arbeitgeber das beurteilen kann. Dabei liegt der Fokus der TRBS vor allem auf Arbeitsmitteln, deren Verwendung mit besonderen Gefährdungen verbunden ist (gem. § 12 [4] BetrSichV) und auf der Durchführung von Instandhaltungsarbeiten. Arbeitgeber, die Beschäftigte mit solchen Tätigkeiten beauftragen wollen, haben nun die Möglichkeit, diesen Vorgang rechtssicher zu gestalten.

### Auswahl von Beschäftigten

Ein wesentlicher Aspekt für die sichere Verwendung von Arbeitsmitteln ist die Auswahl geeigneter Beschäftigter, die diese bedienen sollen. Diese müssen in der Lage sein, das jeweilige Arbeitsmittel so zu verwenden, dass sie dabei nicht sich selbst oder andere gefährden. Diese Beschäftigten müssen ausreichend qualifiziert und unterwiesen sein. Die reine Fähigkeit, eine Maschine zu steuern, reicht demnach nicht aus. Diese Fähigkeit kann geprüft und wenn notwendig durch Qualifizierungsmaßnahmen erreicht werden. Darüber hinaus muss aber auch geprüft werden, ob der oder die Beschäftigte z. B. das notwendige Verantwortungsbewusstsein mitbringt, mit der Steuerung eines Arbeitsmittels im betrieblichen Umfeld einhergeht.

### Besondere Gefährdungen

Der oben beschriebene Aspekt spielt vor allem dann eine Rolle, wenn die Verwendung eines Arbeitsmittels mit besonderen Gefährdungen verbunden ist. In diesem Fall sieht die BetrSichV vor, dass diese Arbeitsmittel nur von vom Unternehmer beauftragten Beschäftigten verwendet werden dürfen. Das gilt auch für Beschäftigte, die Instandhaltungsmaßnahmen durchführen. Diese müssen zudem eine „Fachkunde“ nach BetrSichV mitbringen.

In der TRBS 1116 werden Beispiele aufgeführt, aus denen sich beim Betrieb von Arbeitsmitteln diese besonderen Gefährdungen ergeben können. Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung muss der Arbeitgeber diese ausmachen und dann die Arbeitsmittel bestimmen, für die die Beauftragung von Beschäftigten erforderlich ist. Besondere Gefährdungen ergeben sich u. a. aus

- der Möglichkeit instabiler oder gefährlicher Betriebszustände des Arbeitsmittels.  
*Das können z. B. die Kippgefahr von Radladern oder die Überlastung von Kranen sein;*
- dem Aufenthalt von Personen im Gefahrenbereich des Arbeitsmittels.  
*Das ist z. B. oft beim Betrieb von Baumaschinen (Bagger, Lader, Krane, Teleskopstapler) auf Baustellen der Fall;*
- Wechselwirkungen mit der Arbeitsumgebung, Arbeitsgegenständen und mit anderen Arbeitsmitteln.  
*Das ist auf Baustellen beim Betrieb von mobilen Arbeitsmitteln der Regelfall. Lasten werden aufgenommen, verfahren und wieder abgesetzt, auch mit mehreren Arbeitsmitteln gleichzeitig. Dabei sind fast immer auch Beschäftigte zu Fuß in der Nähe;*
- der Vielseitigkeit und Komplexität von Bedien- und Steuerungsfunktionen des Arbeitsmittels.  
*Das ist z. B. bei modernen Hydraulikbaggern der Fall. Neben der Möglichkeit, sich sehr schnell um 360° zu drehen, kann der Bagger zeitgleich vor oder zurückgefahren und zudem noch der Ausleger bewegt werden. Dabei muss der Fahrer den Bagger steuern (mit Händen und auch Fingern), das Umfeld, eine angeschlagene Last und das Maschinendisplay im Auge haben – und das unter Zeitdruck über mehrere Stunden am Tag.*

Zusätzlich zur Auflistung besonderer Gefährdungen werden beispielhaft konkrete Arbeitsmittel genannt, für deren Verwendung eine Beauftragung nach § 12 (3) BetrSichV erforderlich ist. Das sind:

1. Flurförderzeuge mit Fahrersitz,
2. Flurförderzeuge mit Fahrerstand,
3. Flurförderzeuge, die durch Mitgänger geführt werden,
4. Teleskopstapler,
5. Hubarbeitsbühnen,
6. Krane,
7. Bagger und Lader,
8. Anlagen und Arbeitsmittel, wenn während der Instandhaltung die für den Normalbetrieb getroffenen Schutzmaßnahmen ganz oder teilweise außer Betrieb gesetzt werden.

Jedes dieser Arbeitsmittel wird auf Baustellen und/oder in den Bauhöfen der Bauunternehmen eingesetzt. Wie eingangs beschrieben, ist die Anwendung einer TRBS kein „Muss“. Da aber für die aufgeführten Arbeitsmittel eine Beauftragung der Maschinenführer explizit erwähnt wird und die Rechtssicherheit über die Vermutungswirkung der TRBS sehr hoch ist, sollten die Verantwortlichen in den Unternehmen die Beauftragung der Maschinenführer für die genannten Arbeitsmittel umsetzen.





Bilder © Kzenon – stock.adobe.com

## Qualifikation von beauftragten Beschäftigten

Unter Qualifikation versteht die TRBS „die angemessene Befähigung zur sicheren Verwendung von Arbeitsmitteln und umfasst die hierfür erforderlichen Fachkenntnisse, Kompetenzen und Fertigkeiten“ (Absatz 2.1 [1] der TRBS 1116). Ist für die Verwendung eines Arbeitsmittels eine Beauftragung erforderlich, muss der Arbeitgeber u. a. die dafür benötigten Kompetenzen (Qualifikation) ermitteln. Soll ein Beschäftigter beauftragt werden, muss sich der Arbeitgeber davon überzeugen, dass dieser die notwendigen Kompetenzen besitzt. Diese können schon z. B. durch eine Berufsausbildung oder zeitnah ausgeübte entsprechende berufliche Tätigkeit erlangt worden sein. Sind die notwendigen Kompetenzen nicht vorhanden, müssen diese durch eine angemessene Qualifizierung vermittelt werden. Die TRBS 1116 dient den Arbeitgebern dabei als Leitfaden. Sie zeigt auf, wie sich Qualifizierungsmaßnahmen im Unternehmen rechtsicher beschreiben und umsetzen lassen.

Hinsichtlich der Gestaltung der Qualifizierung muss sich der Arbeitgeber nun Gedanken machen, wie welche Inhalte vermittelt werden – über Theorie und Praxis, über Lehrmethoden, über den zeitlichen Rahmen usw. Im Abschnitt 4 der TRBS werden die Anforderungen an die Durchführung der Qualifizierung genauer beschrieben. Wird die Qualifizierung entsprechend durchgeführt UND mit einer erfolgreichen Lernerfolgskontrolle (Prüfung) abgeschlossen, kann davon ausgegangen werden, dass der Beschäftigte ausreichend qualifiziert ist.

Für regelmäßig stattfindende Qualifizierungsmaßnahmen, z. B. für Hydraulikbagger oder Radlader, wird empfohlen, einen „Themen-Zeiten-Plan“ (Lehrplan) zu erstellen und zu dokumentieren. Schließt ein Mitarbeiter diese Qualifizierung mit einer erfolgreichen Lernerfolgskontrolle ab, kann der Unternehmer nun davon ausgehen, dass der Mitarbeiter ausreichend qua-

lifiziert ist. Diese Qualifizierung entbindet den Unternehmer aber nicht davon, zu überprüfen, ob der Mitarbeiter nun auch in der betrieblichen Praxis die an ihn gestellten Anforderungen erfüllt.

Qualifizierungsmaßnahmen kann der Arbeitgeber im eigenen Unternehmen durchführen oder damit externe Stellen beauftragen. Der Arbeitgeber bleibt aber in jedem Fall verantwortlich für die ausreichende Qualifikation und den Nachweis der erforderlichen Kompetenzen der beauftragten Beschäftigten.

## Beauftragung von Beschäftigten

Die Beauftragung von Beschäftigten zum Verwenden eines Arbeitsmittels soll nachvollziehbar erfolgen. Das ist, wenn auch in der BetrSichV und der TRBS nicht explizit gefordert, nur in Schriftform möglich. Die TRBS nennt zur Form einige Beispiele, wie die Ausstellung eines Fahrer- oder Bedienerausweises, einen dokumentierten Arbeitsauftrag oder einen Erlaubnisschein. Darüber hinaus wird darauf hingewiesen, dass bei besonderen Anlässen die Beauftragung auch zurückzuziehen ist, z. B. wenn Zweifel an der Kompetenz oder ausreichenden Qualifikation bestehen oder nach Unfällen und Beinahe-Unfällen. Damit wird noch einmal die Verantwortung des Unternehmers klargestellt, dass auch das Verhalten der beauftragten Beschäftigten im laufenden Betrieb beobachtet und beurteilt werden muss (s. o.).

## Anforderungen an die Qualifizierung

Im Abschnitt 4 der TRBS werden Angaben zur Gestaltung und Durchführung von Qualifizierungsmaßnahmen gemacht. Qualifizierungsmaßnahmen setzen sich aus theoretischen und aus praktischen Inhalten zusammen. Für die Vermittlung der jeweiligen Inhalte müssen je nach Erfordernis Unterrichtsräume (z. B. ein Besprechungsraum), Übungsflächen, Lehrmittel (z. B. Computer und Beamer) usw., für die praktische Qualifizierung ein entsprechendes Arbeitsmittel zur Verfügung stehen. Soll für einen Mobilbagger qualifiziert werden, muss ein solcher vorhanden sein. Es muss sich dabei aber nicht um genau das Modell handeln, das der Beschäftigte später bedienen soll. Es geht um die prinzipielle Vermittlung der Inhalte. Simulatoren können anteilig genutzt werden, aber das reale Arbeitsmittel, insbesondere in der Lernerfolgskontrolle, nicht vollständig ersetzen.

Der zeitliche Umfang der Qualifizierung ist anhand der festgelegten Anforderungen an die zu vermittelnden Inhalte festzulegen. Dabei können bereits früher erlangte Qualifikationen berücksichtigt und die Qualifizierungsdauer entsprechend verkürzt werden.

Die Personen, die mit der Durchführung beauftragt werden, sei es im eigenen Unternehmen oder von externen Anbietern, müssen über die erforderliche Fachkunde verfügen. Neben den rein fachlichen Kompetenzen sollten diese auch über didaktische Fähigkeiten verfügen.

## DGUV Grundsätze

Im berufsgenossenschaftlichen Regelwerk existieren schon lange Grundsätze zur Qualifizierung und Beauftragung von Bedienern verschiedener Arbeitsmittel. In diesen Grundsätzen wird für die darin behandelten Arbeitsmittel beschrieben, wie eine Qualifizierung konkret gestaltet werden kann und welche Kenntnisse und Fähigkeiten zu vermitteln sind. Auf diese Grundsätze wird im Abschnitt 5 der TRBS verwiesen:

- **DGUV Grundsatz 308-001**  
„Qualifizierung und Beauftragung der Fahrerinnen und Fahrer von Flurförderzeugen außer geländegängigen Teleskopstaplern“
- **DGUV Grundsatz 308-009**  
„Qualifizierung und Beauftragung der Fahrerinnen und Fahrer von geländegängigen Teleskopstaplern“
- **DGUV Grundsatz 308-008**  
„Ausbildung und Beauftragung der Bediener von Hubarbeitsbühnen“
- **DGUV Grundsatz 309-003**  
„Auswahl, Unterweisung und Befähigungsnachweis von Kranführern“
- **DGUV Grundsatz 301-005**  
„Qualifizierung und Beauftragung von Fahrern und Fahrerinnen von Hydraulikbaggern und Radladern“

Ist ein Beschäftigter entsprechend einem dieser Grundsätze qualifiziert worden, kann der Arbeitgeber davon ausgehen, dass die Anforderungen an die Qualifizierung gemäß TRBS für das jeweilige Arbeitsmittel erfüllt sind. Damit erhalten die DGUV Grundsätze quasi die Vermutungswirkung (s. o.).



Im Grundsatz für Hydraulikbagger und Radlader wird auf den Lehrgang „Geprüfter Baumaschinenführer/geprüfte Baumaschinenführerin in der Bauwirtschaft – Maschinenkategorie Bagger/Lader“ nach dem ZUMBau-Standard verwiesen. Damit gilt für diese Maschinenkategorie der Nachweis einer erfolgreich abgelegten ZUMBau-Prüfung auch als Nachweis für die ausreichende Qualifikation nach dem DGUV Grundsatz und damit auch nach der TRBS 1116. So werden dann rechtssicher die Forderungen der Betriebssicherheitsverordnung und des berufsgenossenschaftlichen Regelwerks erfüllt. Die BG BAU fördert Mitgliedsunternehmen die Teilnahme an ZUMBau-Lehrgängen ([www.bgbau.de/praeemie/zumbau-kranfuehrerqualifikation-und-maschinenfuehrerqualifikation](http://www.bgbau.de/praeemie/zumbau-kranfuehrerqualifikation-und-maschinenfuehrerqualifikation)).

### Fazit:

Die TRBS 1116 beantwortet viele Fragen, die sich in der Vergangenheit zur Beauftragung und Qualifikation von Bedienern von Arbeitsmitteln gestellt haben. Mit dieser Schrift ist es nun möglich, Qualifizierungsmaßnahmen für alle Arten von Arbeitsmitteln rechtssicher zu beschreiben. Für die in der TRBS genannten Arbeitsmittel, für die bereits DGUV Grundsätze bestehen, können diese verwendet werden. Damit wird dem berufsgenossenschaftlichen Regelwerk ein hoher Stellenwert beigemessen. Die Unternehmer der Bauwirtschaft können die spezifischen Angebote der BG BAU nutzen, um Beauftragung und Qualifikation der Bediener von Arbeitsmitteln zu regeln.

Die TRBS 1116 kann unter <https://www.baua.de/trbs-1116> heruntergeladen werden.

*Autor:*  
Dipl.-Ing. Volker Münch  
Referat Tiefbau  
BG BAU Prävention

## FAQ

### Müssen Beschäftigte, die schon seit Jahren ein Arbeitsmittel bedienen, noch einmal qualifiziert werden?

Unter Abschnitt 3.5 Abs. 4 der TRBS heißt es: „Abhängig vom individuellen Ausbildungs- und Erfahrungsstand der Beschäftigten kann auf eine Qualifizierung anteilig oder ganz verzichtet werden, wenn eine gleichwertige Qualifikation bereits erlangt wurde, z. B. durch eine Berufsausbildung oder zeitnah ausgeübte entsprechende berufliche Tätigkeit, ggf. auch bei anderen Arbeitgebern.“ Das bedeutet, dass für jeden Beschäftigten eine individuelle Betrachtung erfolgen soll. Übt ein Mitarbeiter die konkrete Tätigkeit (z. B. als Baggerfahrer) schon seit längerem im Unternehmen aus, entspricht das einer „zeitnah ausgeübten entsprechenden beruflichen Tätigkeit“. Unternehmer sollten sich erkundigen, ob es keine Hinweise auf Probleme gibt, z. B. durch Nachfrage bei den Kollegen und Vorgesetzten auf den Baustellen. Theoretische Kenntnisse können z. B. in einem Gespräch mit dem Mitarbeiter „geprüft“ werden. Gibt es keine Hinweise auf ein Defizit, kann auf eine Qualifizierung ganz verzichtet werden. Sind Defizite vorhanden, muss entsprechendes Wissen noch vermittelt werden. Es empfiehlt sich für Arbeitgeber, diese individuelle Betrachtung für den jeweiligen Beschäftigten zu dokumentieren. Arbeitnehmer, die eine auf das Arbeitsmittel bezogene Berufsausbildung abgeschlossen haben, gelten als qualifiziert.

### Was kann ich tun, wenn ich mir unsicher bin, ob ein neuer Mitarbeiter ausreichend qualifiziert ist?

Wenn Qualifikationen nicht im eigenen Einflussbereich, z. B. bei anderen Arbeitgebern oder im Ausland erworben wurden, stellt sich die Frage, ob der neue Beschäftigte ausreichend qualifiziert ist. Der Arbeitgeber muss in diesem Fall die vorliegenden Zeugnisse und Nachweise prüfen. Liegen diese nicht vor oder bestehen weiterhin Zweifel, kann der Arbeitgeber eine eigene theoretische und praktische Überprüfung durchführen. Existiert ein DGUV Grundsatz zu einem Arbeitsmittel, kann dieser als Leitfaden für die Überprüfung herangezogen werden. Kann der Beschäftigte die dort beschriebenen Kenntnisse und Fähigkeiten nachweisen, ist er ausreichend qualifiziert.

### Wie kann ich feststellen, ob die Qualifizierungsmaßnahme eines externen Anbieters den Anforderungen der TRBS genügt?

Das Angebot an Qualifizierungsmaßnahmen für das Bedienen von Arbeitsmitteln ist groß. Wenn unklar ist, ob ein Qualifizierungsangebot den Anforderungen der TRBS 1116 genügt, kann der Arbeitgeber das anhand des Abschnitts 4 der TRBS prüfen. Folgende Fragestellungen können bei der Beurteilung helfen:

- Werden die notwendigen Kenntnisse vermittelt (hier helfen z. B. die DGUV Grundsätze zur Überprüfung)?
- Ist die Dauer der Maßnahme geeignet, um die Inhalte und Fähigkeiten zu vermitteln?
- Sind die notwendigen Räumlichkeiten, Übungsflächen und Arbeitsmittel vorhanden?
- Besitzen die Personen, die die Qualifizierung durchführen, die erforderliche Fachkunde?
- Wird die Maßnahme mit einer Lernerfolgskontrolle abgeschlossen?

Der Arbeitgeber bleibt für die ausreichende Qualifikation der Beschäftigten in der Verantwortung. Kommt es während des Betriebs zu besonderen Anlässen, die Zweifel an der ausreichenden Qualifikation begründen, z. B. Unfälle oder Beinahe-Unfälle, muss die Beauftragung zurückgezogen werden.

## Baggerführerschein, Baggerschein, Beauftragung ...

Welche Qualifizierung müssen Fahrer und Fahrerinnen von Hydraulikbaggern und Radladern haben?

Dipl.-Ing. (FH) Klaus-Michael Krell M.Sc.



Bild: © JDzeitzel - stock.adobe.com

Welchen Nachweis benötigen Fahrer und Fahrerinnen von Hydraulikbaggern und Radladern? Diese Frage bewegt seit Jahren die Baubranche. Auftraggeber sowie Sicherheits- und Gesundheitskoordinatoren nach Baustellenverordnung (SiGeKo) fordern oft Führerscheine/Baggerscheine von den Unternehmen, Bildungsträger bieten Kurse für Baggerführer zwischen einem Tag und drei Wochen an. Es kursieren viele Vorstellungen zu diesem Thema. Viele Unternehmer bzw. Unternehmerinnen fühlen sich deshalb überfordert und sind verunsichert.

→ Mit der Veröffentlichung des DGUV Grundsatzes 301-005 „Qualifizierung und Beauftragung von Fahrern und Fahrerinnen von Hydraulikbaggern und Radladern“ im Januar 2022 und der Veröffentlichung der TRBS 1116 „Qualifikation, Unterweisung und Beauftragung von Beschäftigten für die sichere Verwendung von Arbeitsmitteln“ im März 2023 kommt nun mehr Licht ins Dunkel.

### TRBS 1116

Die TRBS 1116 konkretisiert die Forderung aus der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV): Beschäftigte müssen in der Lage sein, Arbeitsmittel zu verwenden, ohne sich und andere zu gefährden (§ 6 Absatz 1 Satz 4 in Verbindung mit § 1 Absatz 1 Nummer 3 und § 12 Absatz 1 BetrSichV). Dazu sind eine ausreichende Qualifikation und Unterweisung der Beschäftigten erforderlich. Ist die Verwendung von Arbeitsmitteln mit besonderen

Gefährdungen (Kapitel 3.2 Absatz 5 TRBS 1116) verbunden, hat der Arbeitgeber zudem dafür zu sorgen, dass diese nur von hierzu beauftragten Beschäftigten durchgeführt wird.

Über die TRBS 1116 kann der Unternehmer bzw. die Unternehmerin jetzt davon ausgehen, dass mit der Qualifizierung eines Beschäftigten nach dem DGUV Grundsatz 301-005 auch die Anforderungen der BetrSichV erfüllt sind (Vermutungswirkung).

## Auswahl des Personals

Zu den Grundpflichten der Unternehmer im Arbeitsschutz zählt die Auswahl des geeigneten Personals für die jeweilige Tätigkeit (§ 7 ArbSchG). Für das selbstständige Führen von Erdbaumaschinen (z. B. Hydraulikbagger und Radlader) ist zudem zu beachten, dass damit nur Fahrer und Fahrerinnen beauftragt werden dürfen, die

1. mindestens 18 Jahre alt sind,
2. für diese Tätigkeit körperlich und geistig geeignet sind,
3. im Führen der Maschine qualifiziert und unterwiesen sind,
4. dem Unternehmer bzw. der Unternehmerin ihre fachliche Qualifikation nachgewiesen haben und
5. von denen zu erwarten ist, dass sie die ihnen übertragenen Aufgaben zuverlässig erfüllen (z. B. Qualifizierung im Rahmen des DGUV Grundsatzes 301-005).

Jugendliche unter 18 Jahren dürfen im Rahmen der Berufsausbildung zu Ausbildungszwecken Baumaschinen unter Aufsicht führen, sofern folgende Bedingungen zusätzlich eingehalten werden:

1. Grundausbildung über den Baustellenbetrieb auf der Baustelle.
2. Theoretische und praktische Grundausbildung an Baumaschinen in der Ausbildungsstätte.
3. Anschließend praktischer Einsatz auf Baumaschinen im Baubetrieb unter Aufsicht (z. B. entsprechend DGUV Grundsatz 301-005).

## Beauftragung

Die Fahrer und Fahrerinnen von Hydraulikbaggern und Radladern müssen bei der Bedienung mit besonderen Gefährdungen (Kapitel 3.2 Absatz 5 TRBS 1116), wie z. B. instabile oder gefährliche Betriebszustände, Aufenthalt von Personen im Gefahrenbereich, zurechtkommen und komplexe Bedien- und Steuerfunktionen etc. beherrschen. Deshalb sind Fahrer und Fahrerinnen zu qualifizieren und zu beauftragen (§ 12 Absatz 3 BetrSichV in Verbindung mit Kapitel 3.2 Absatz 5 TRBS 1116). Die Beauftragung hat nachvollziehbar zu erfolgen. Dies kann z. B. durch einen Fahrer- oder Bedienerausweis, einen dokumentierten Arbeitsauftrag, einen Erlaubnisschein oder durch entsprechende betriebliche Dokumentation erfolgen.

## Qualifizierung

Die Qualifizierung versetzt den Fahrer und die Fahrerin in die Lage, die jeweilige Maschine sicher zu führen.

Fahrer und Fahrerinnen, die den Nachweis einer abgeschlossenen Ausbildung zum „Baugeräteführer“ oder zur „Baugeräteführerin“ einer Industrie- und Handelskammer (IHK) bzw. Handwerkskammer (HWK) nachweisen können oder die den Lehrgang „Geprüfter Baumaschinenführer/geprüfte Baumaschinenführerin in der Bauwirtschaft – Maschinenkategorie Bagger/Lader“ gemäß den Anforderungen der ZUMBau GbR erfolgreich abgelegt haben, gelten als qualifiziert.

Fahrer und Fahrerinnen von Hydraulikbaggern und/oder Radladern müssen auf Grundlage des DGUV Grundsatzes 301-005

qualifiziert werden, wenn der Unternehmer bzw. die Unternehmerin sicherstellen will (Vermutungswirkung), dass bei der Qualifizierung die Anforderungen aus TRBS 1116 bzw. der BetrSichV erfüllt werden. Weicht der Unternehmer bzw. die Unternehmerin vom DGUV Grundsatz ab, muss nachgewiesen werden, dass die vom Unternehmen gewählte Art und Umfang der Qualifizierung gleichwertig ist.

### Art und Dauer der Qualifizierung

Art und Dauer der Qualifizierung für Maschinenführer und Maschinenführerinnen sind abhängig davon, in welchem Umfang theoretische und praktische Vorkenntnisse vorhanden sind. Vorkenntnisse haben in der Regel Personen, die mindestens ein Jahr Erfahrung bei der Verwendung mit Baggern und/oder Ladern haben. Aus der Erfahrung haben sich für die Dauer der Qualifizierung im theoretischen Teil für Maschinenführer und Maschinenführerinnen je nach Vorkenntnissen ca. 6–40 Lehreinheiten und für den praktischen Teil je nach Vorkenntnissen je Maschinenkategorie (Bagger, Lader) ca. 10–50 Lehreinheiten bewährt. Um den tatsächlich notwendigen Aufwand der individuellen Qualifizierung zu bewerten, sollten die bereits vorhandenen Kenntnisse vor Beginn der Qualifizierung überprüft werden. Zur Überprüfung der praktischen Vorkenntnisse können die praktischen Beispiele aus dem DGUV Grundsatz 301-005 herangezogen werden.

### Inhalte der Qualifizierung

Mögliche theoretische und praktische Inhalte der Qualifizierung sowie die Anforderungen an die Qualifizierenden und die Qualifizierungsstätte können dem DGUV Grundsatz 301-005 entnommen werden.

	Abgeschlossene Ausbildung zum/r Baugeräteführer/in einer IHK bzw. HWK	Geprüfte/r Baumaschinenführer/in gemäß den Anforderungen ZUMBau GbR	Qualifizierung auf Grundlage des DGUV Grundsatzes 301-005 (extern, durch externe Ausbildungsträger)	Qualifizierung auf Grundlage des DGUV Grundsatzes 301-005 (intern, im Unternehmen)	Langjährige/r Fahrer/in eines entsprechenden Hydraulikbaggers oder Radladers (interne „Prüfung und Dokumentation)	Qualifizierung nach Wahl des Unternehmens (Abweichung vom DGUV Grundsatz 301-005)
<b>Empfehlung BG BAU</b>	+	+	+	+	+	–
<b>Vermutungswirkung*</b>	+	+	+	+	+	–

\* Vermutungswirkung: Bei Einhaltung des DGUV Grundsatzes 301-005 kann der Unternehmer bzw. die Unternehmerin davon ausgehen, dass die zugrunde liegenden Forderungen der Gesetze und Verordnungen erfüllt sind. Wählt der Unternehmer bzw. die Unternehmerin eine andere Lösung, muss er bzw. sie beweisen, mit dieser Lösung mindestens die gleiche Sicherheit und den gleichen Gesundheitsschutz für die Fahrer und Fahrerinnen zu erreichen.



Bild: © iStockphoto.com - stock.adobe.com

Die Qualifizierung ist mit einer oder mehreren Lernerfolgskontrollen, die sich auf die theoretischen und auf die praktischen Inhalte beziehen, abzuschließen. Der Unternehmer bzw. die Unternehmerin kann die erforderliche Qualifizierung aus dem eigenen Unternehmen heraus gestalten oder auf externe Anbieter zurückgreifen. Die Verantwortung für die ausreichende Qualifizierung und den Nachweis der erworbenen Kompetenzen verbleibt bei dem Unternehmer bzw. der Unternehmerin. Neben den vermittelnden Inhalten ist hier besonders auch auf den praktischen Anteil auf realen Maschinen zu achten.

### Wann kann auf Qualifizierung verzichtet werden?

Abhängig vom individuellen Ausbildungs- und Erfahrungsstand der Fahrer und Fahrerinnen kann auf eine Qualifizierung anteilig oder ganz verzichtet werden, wenn eine gleichwertige Qualifikation bereits erlangt wurde, z. B. durch eine zeitnah ausgeübte entsprechende berufliche Tätigkeit, ggf. auch bei anderen Arbeitgebern. Das bedeutet, dass für jeden Beschäftigten eine individuelle Betrachtung erfolgen soll. Übt ein Mitarbeiter die konkrete Tätigkeit (z. B. als langjähriger Baggerfahrer) schon seit längerem im Unternehmen aus, entspricht das einer „zeitnah ausgeübten entsprechenden beruflichen Tätigkeit“. Unternehmer sollten sich erkundigen, ob es keine Hinweise auf Probleme gibt, z. B. durch Nachfrage bei den Kollegen und Vorgesetzten auf den Baustellen. Theoretische Kenntnisse können z. B. in einem Gespräch mit dem Mitarbeiter „geprüft“ werden. Gibt es

keine Hinweise auf Defizite, kann auf eine Qualifizierung ganz verzichtet werden. Sind Defizite vorhanden, muss entsprechendes Wissen noch vermittelt werden. Es empfiehlt sich für Arbeitgeber, diese individuelle Betrachtung für den jeweiligen Beschäftigten zu dokumentieren.

### Unterweisung

Gemäß § 12 Absatz 1 BetrSichV hat der Unternehmer bzw. die Unternehmerin den Fahrer und Fahrerinnen auf Grundlage der Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung ausreichende und angemessene Informationen und Anweisungen für die sichere Verwendung von Hydraulikbaggern und Radladern in einer für die Beschäftigten verständlichen Form und Sprache zur Verfügung zu stellen. Es wird unterschieden in einen verhaltensbezogenen Teil: Hierbei werden die Gefährdungen und die erforderlichen Schutzmaßnahmen unterwiesen, die im jeweiligen Betrieb bzw. auf der jeweiligen Baustelle zu beachten sind. Hierzu zählt z. B. die Unterweisung über die Verkehrswege, Abstände zu Baugruben, Verhalten im Bereich vorhandener Anlagen wie erdverlegten Leitungen, Freileitungen und Kampfmitteln.

### Einweisung

Der andere Teil der Unterweisung ist der gerätebezogene Teil, der oft auch als Einweisung bezeichnet wird. Die Einweisung wird in der Regel an Bagger- und Lader-Typ durchgeführt, für die der Fahrer oder die Fahrerinnen eine Beauftragung zum Fahren

erhalten soll. Die Einweisung umfasst auch den Wechsel und die Bedienung der verschiedenen im Betrieb verwendeten Anbaugeräte (z. B. Greifer, Meißel, Verdichtungsgeräte) sowie Assistenzsysteme (Kamera-Monitor-Systeme, Bremsassistenten) etc.

### Fazit:

Auch nach der Veröffentlichung der TRBS 1116 und des DGUV Grundsatzes 301-005 benötigt der Fahrer oder die Fahrerinnen eines Hydraulikbaggers und Radladers in Deutschland keinen Baggerführerschein. Jedoch müssen die Fahrer und Fahrerinnen vom Unternehmer bzw. von der Unternehmerin nachvollziehbar beauftragt sein, hier ist ein Fahrer- oder Bedienerausweis zu empfehlen. Dieser kann auf Wunsch auch Dritten vorgelegt werden.

Fahrer und Fahrerinnen mit einer entsprechenden Berufsausbildung und/oder ZUMBAU-Qualifikation sowie Fahrer und Fahrerinnen mit zeitnah ausgeübten entsprechenden Tätigkeiten auf Hydraulikbagger bzw. Radlader gelten als qualifiziert. Alle anderen Fahrer und Fahrerinnen können rechtssicher auf Grundlage des DGUV Grundsatzes 301-005 „Qualifizierung und Beauftragung von Fahrern und Fahrerinnen von Hydraulikbaggern und Radladern“ qualifiziert werden und sind anschließend zu beauftragen.

Autor:

Dipl.-Ing. (FH) Klaus-Michael Krell M. Sc.

Referat Tiefbau

BG BAU Prävention



Bild: © BG BAU

Der Fahrer- und Bedienerausweis ist im Medien-Center der BG BAU erhältlich.



## Neue Lösungen bei der Pfahlkopfbearbeitung

Maschinelle Verarbeitungsmethoden erhöhen Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz auf den Baustellen eines Netzbetreibers

Bei der Pfahlkopfbearbeitung von Bohrpfählen werden in der Regel manuelle Methoden mit Stemmhammern eingesetzt, mitunter kommen aber auch Minibagger mit montierten Stemmhämmern zur Ausführung. Unfälle durch umkippende Bohrpfahlköpfe und schwere gesundheitliche Beeinträchtigungen, induziert durch Lärm, Vibrationen und Staub sind Begleiterscheinungen für das ausführende Personal. Da Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten auf Baustellen durch die Baustellenverordnung (§ 2 [1]) auch beim Auftraggeber oder bei der Auftraggeberin angesiedelt sind, entschloss sich die TenneT TSO GmbH, ein Netzbetreiber aus Bayern, dazu, bei der Pfahlkopfbearbeitung neue Lösungen mit einem höheren Schutzziel für die Beschäftigten zu fordern.

→ Hochspannungsmaste werden oft auf Bohrpfählen gegründet. Die Pfahlköpfe dieser Pfähle, auf denen die Mast-Fundamente platziert werden, müssen bearbeitet werden, um eine sichere und hochwertige Verbindung zum Fundament zu gewährleisten. Verfahrenstechnisch wird ein Pfahl von der vorhandenen Geländeoberkante bis zur Solltiefe gebohrt. Hiernach wird der um den Pfahlkopf anstehende Boden ausgekoffert, um entsprechend den statischen Vorgaben die Einbindelänge der Pfahlbewehrung in die Fundamentbewehrung herzustellen. Demzufolge muss also der Beton um die Bewehrung abgestemmt werden. Bislang wurden diese Arbeiten wie oben beschrieben mit Presslufthämmern ausgeführt. Insbesondere im Bereich der Pfahlkopfbearbeitung gab es immer wieder schwere Arbeitsunfälle.

### Gesundheitliche Gefährdungen

Der Einsatz handgeführter Presslufthämmer führt zum Vibrationseintrag in den Hand-Arm-Bereich und kann zu Schäden – das sogenannte Hand-Arm-Vibrations-syndrom (HAVS) – führen. Im schlimmsten Fall weitet sich dieses bis zur Arbeitsunfähigkeit aus.

Darüber hinaus verursachen Lärm, Staub und Abgase bei diesen Arbeiten auf Dauer Erkrankungen. Ebenso ist der Absturz der Mitarbeiter, welche auf dem Pfahlkopf stehen und stemmen, zu erwähnen. Abschließend sei hier die tödliche Gefahr erwähnt, wenn der Pfahlkopf direkt über der Geländeoberkante eingestemmt wird und dann ungewollt zur Seite kippt und den Mitarbeiter erschlägt.



Bei Menschen, die einem Übermaß an Hand-Arm-Vibrationen ausgesetzt sind, kann es zu Störungen in der Durchblutung der Finger und zu neurologischen und motorischen Funktionsstörungen an den Händen und Armen kommen.

## Zwei maschinelle Pfahlkopf-Verarbeitungsmethoden

Um diese Gefahren zu minimieren, hat die TenneT TSO GmbH, ein Hochspannungsnetzbetreiber aus Bayern, nach alternativen Lösungen gesucht und dabei zwei maschinelle Pfahlkopfbearbeitungsmethoden gefunden und getestet: Pile Breaker und Brextor. Bei der Ausführung ihres Westküstenprojekts wurden Praxistests durchgeführt und die beiden Methoden direkt im Feld erprobt und verglichen.

### Methode Pile-Breaker

Nach der Pfahlherstellung wird der Pile-Breaker (eine ringförmige Anordnung von Hydraulik-Meißeln) mithilfe eines Baggers über den abzutragenden Pfahlkopf gehoben. Die Meißel funktionieren wie einzelne Stemmhämmer, nur dass sie eben konzentrisch um den Pfahlkopf wirken und hydraulisch über den Bagger oder ein Zusatzaggregat angetrieben werden. Abschnittsweise in Scheiben wird dann der Pfahlkopf vom Beton befreit. Idealerweise wird die Bewehrung im Vorfeld mit Schaumstoff ummantelt, damit sich der Beton noch einfacher löst. Der Pile-Breaker ist modular aufgebaut und kann vor Ort an verschiedene Pfahldurchmesser angepasst werden.

### Testbewertung

#### Positiv

- + Reduzierung schwerer Handarbeit
- + Hohe Effizienz, wenn die Parameter stimmen
- + Geringer Schulungsaufwand

#### Negativ

- Filigrane Abstimmung Erdbauer/ Pfahlkapper
- Keine oder schlechte Korrektur entstandener Fehler in der Pfahlherstellung
- Eingeschränkter Einsatz (Schrägpfähle, Pfahlwände)
- Kreuz am obersten Verstärkungsring des Bewehrungskorbs ist hinderlich



Ein an einem Bagger angebauter Hydraulikantrieb betreibt die Brextor-Fräswerkzeuge, mit denen der Beton innerhalb und außerhalb der Bewehrung abgetragen wird.

arbeiten reduziert. Das in allen Richtungen geführte Werkzeug ermöglicht auch das präzise Bearbeiten von Schrägpfählen. Das während des Arbeitsprozesses bereits aufbereitete Rückbaumaterial kann entweder direkt in der Sauberkeitsschicht eingearbeitet oder bei einer anderen Maßnahme als Recyclingmaterial verwendet werden. Die an die Pfahlgrößen anpassbaren Fräswerkzeuge reduzieren den seitlichen Arbeitsraum erheblich, ermöglichen ein großes Sparpotenzial an Aushubarbeiten sowie auch das Bearbeiten von Tangentialpfahlwänden.

### Testbewertung

#### Positiv

- + Schwere körperliche Arbeit entfällt gänzlich
- + Kein Aufenthalt von Hilfspersonal in Gefahrenzone während des Arbeitsprozesses nötig
- + Hohe Arbeitsgenauigkeit
- + Große Effizienz im Gesamtarbeitsprozess
- + Berechenbare verlässliche Leistung
- + Rückbaumaterial bereits recycelt
- + Weniger Ressourcenverbrauch
- + Weniger Transporte nötig (dadurch weniger CO<sub>2</sub>)

#### Negativ

- Richtige Konfiguration des Trägergeräts nötig
- Schulungsaufwand des Bedienpersonals
- Mehr Arbeitsprozessplanung
- Kreuz am obersten Verstärkungsring des Bewehrungskorbs ist hinderlich

### Methode Brextor

Brextor benötigt keine Arbeitsschritte in vorgelagerten Arbeitsprozessen, wie z. B. Schaumstoffummantelung der Bewehrung am Kopf. Ein an einem Bagger angebauter Hydraulikantrieb betreibt die Brextor-Fräswerkzeuge. Somit wird mit einem 100 % kontrollierten Arbeitsprozess der Beton innerhalb und außerhalb der Bewehrung abgetragen. Der Innenfräser bricht die Kernspannung und der Außenfräser die Oberflächenspannung. Der verbleibende Betonrand, in dem die unversehrte Bewehrung steht, kann nun mit dem BRC-Pfahlkopfbeißer ohne Gefahr für Betonkörper oder Bewehrung weggebrochen werden.

Die feste Verbindung mit dem Trägergerät ermöglicht jederzeit eine absolute Kontrolle über das Anbauwerkzeug und somit ein zentimetergenaues Arbeiten. Dadurch entfällt schwere körperliche Arbeit gänzlich und wird auf lediglich leichte Reinigungs-

Nach der Pfahlherstellung wird der Pile-Breaker (eine ringförmige Anordnung von Hydraulik-Meißeln) über den abzutragenden Pfahlkopf gehoben. Die Meißel stemmen scheinbar den Beton von der Bewehrung, ohne diese zu zerstören. Die abgestimmten Betonreste können anschließend weggehoben und entsorgt werden.



## Fazit zu den beiden Methoden

Die beiden maschinellen Pfahlkopf-Verarbeitungsmethoden bringen den Vorteil mit sich, dass auf einen Großteil der manuellen Verarbeitung mit dem Presslufthammer verzichtet werden kann. Dadurch wird zum einen weniger Personal benötigt und zum anderen sind die Beschäftigten keinen Belastungen wie Lärm und Abgasen ausgesetzt. So wurde bei Lärmmessungen auf der Baustelle festgestellt, dass z. B. der Brextor bedeutend leiser ist als das herkömmliche händische Stemmen.

## Überzeugender Testlauf

Die Tests mit Pile-Breaker und Brextor verliefen so erfolgreich, dass sich das Unternehmen TenneT dazu entschlossen hat, in Zukunft das Pfahlkappen nur noch mit nicht händisch geführten Arbeitsmitteln zuzulassen. „In HSE-Richtlinien wurde festgelegt, dass nur noch in begründeten Ausnahmefällen manuell gearbeitet werden darf. Die Vorteile der maschinellen Verarbeitung liegen auf der Hand. Sie minimiert die Gefahr von Arbeitsunfällen und schützt die Mitarbeiter vor dem gesundheitsgefährdenden HAVS. Wenn es eine technische Lösung gibt, um Arbeitsunfälle zu verhindern und die Exposition von Arbeitnehmern gegenüber Vibrationen zu reduzieren, ist diese zu bevorzugen. Unter Beachtung des § 2 (1) der Baustellenverordnung in Verbindung mit den Grundsätzen, die im § 4 (Abs. 1 bis 5) des Arbeitsschutzgesetzes formuliert sind, dürfte das händische Stemmen auf allen Baustellen in Deutschland auch nur noch in Ausnahmefällen zum Einsatz kommen. Die Konsequenzen für Einzelpersonen, die Gesellschaft und Unternehmen, wenn Mitarbeiter durch HAVS ausfallen oder einen Arbeitsunfall erleiden, sind zu hoch. Diese Entscheidung wurde in den HSE-Richtlinien der Firma verankert und gilt somit verbindlich für alle zukünftigen Projekte“, meint Christoph Brügge-mann, HSE-Experte bei TenneT.

Dominik Gorgulla, der als Projektleiter für das Westküstenprojekt der TenneT verantwortlich ist, bestätigt die positive Erfahrung mit den neuen Pfahlkopf-Verarbeitungsmethoden. „Wir wollen die Gesundheit der Mitarbeiter schützen und die Anzahl von Arbeitsunfällen reduzieren. Aus diesem Grund hat sich das Projekt dazu entschieden, dass zukünftig nur noch maschinell gearbeitet werden darf. Die beiden maschinellen Pfahlkopf-Bearbeitungsmethoden haben nicht nur den Vor-



Der verbleibende Betonrand, in dem die unversehrte Bewehrung steht, kann ohne Gefahr für Betonkörper oder Bewehrung weggebrochen werden.

teil, sicherer und gesünder für die Mitarbeiter zu sein, sondern sie weisen zusätzlich weitere Vorteile auf. Bei der maschinellen Verarbeitung der Pfähle ist man sehr viel schneller und das Material kann bei der Fräs-Methode direkt in die Sauberkeitsschicht eingebracht werden, sodass die massigen Betonteile nicht verkleinert und entsorgt werden müssen. Somit können auch Transporte zur Deponie und das Heranfahren von Ersatzmaterial eingespart werden.“

„Die beiden maschinellen Pfahlkopf-Bearbeitungsmethoden haben nicht nur den Vorteil, dass sie sicherer und gesünder für die Mitarbeiter sind, sondern weisen zusätzlich auch weitere Vorteile auf.“

(Dominik Gorgulla, TenneT)

## Auf dem Weg zu mehr Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz

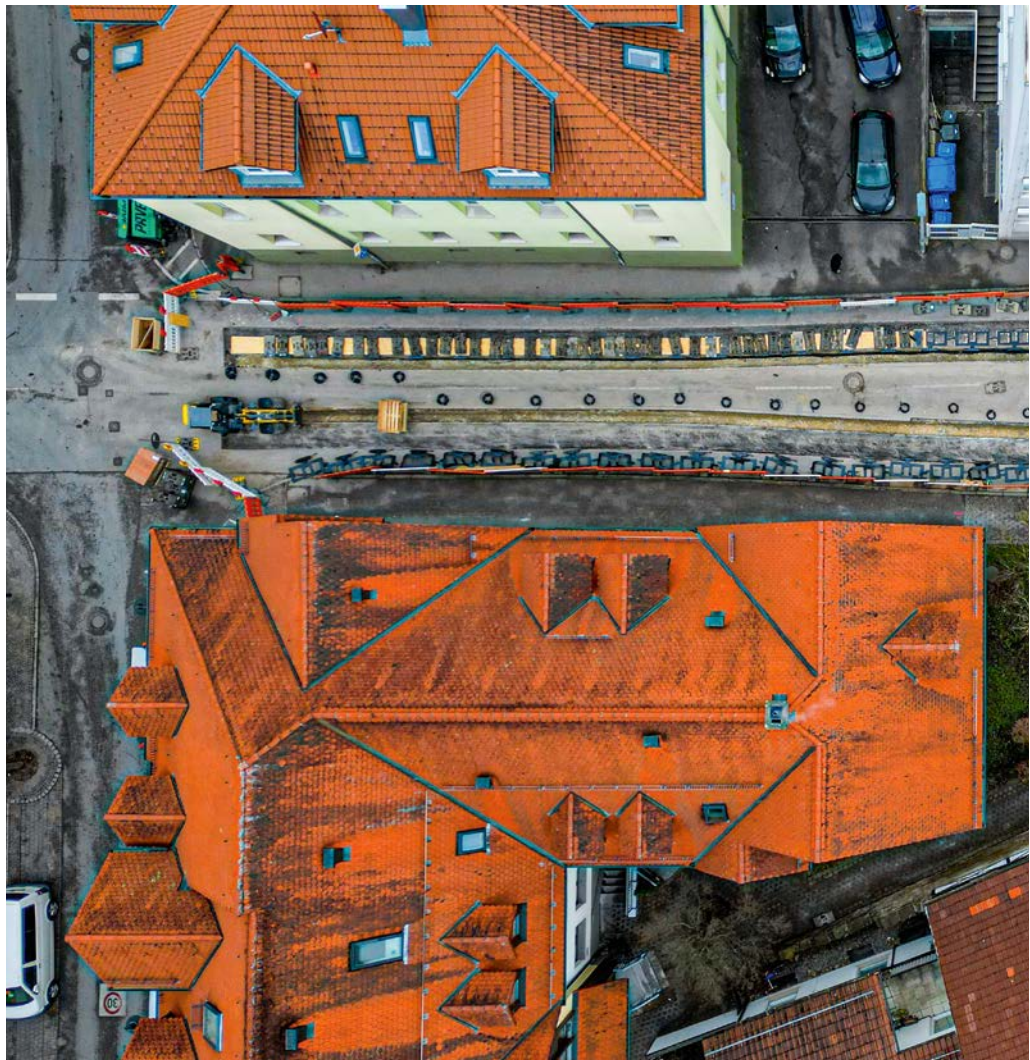
Insgesamt zeigt sich, dass die TenneT mit der Einführung von maschinellen Pfahlkopf-Verarbeitungsmethoden wie dem Pile Breaker und Brextor einen wichtigen Schritt in Richtung Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in diesem Bereich gemacht hat. Es befinden sich während der Arbeit keine Personen im Schwenk- und Gefahrenbereich vom Bagger und es muss kein Betonkern mehr händisch angeschlagen und entsorgt werden.

TenneT TSO GmbH  
BRC Swiss/Brextor

## Unterwegs den E-Bus aufladen

Erste öffentliche Straße  
für induktives Laden  
wurde in Balingen gebaut

Holger Wenk



Blick von oben auf die innerstädtische Baustelle bei der Spulenverlegung

Energiewende und Klimawandel sind wesentliche Treiber für die Zukunft der Bauwirtschaft. Neue Verfahren, Bauprozesse und Materialien bringen auch neue Herausforderungen für den Straßenbau sowie für den Arbeitsschutz mit sich – wie die deutschlandweit erste öffentliche Straße mit dynamisch-induktiver Ladetechnologie für E-Fahrzeuge in Balingen zeigt.

→ Seit der Eröffnung am 5. Mai pendeln tausende Besucher der Gartenschau Balingen mit Shuttlebussen vom Parkplatz und vom Hauptbahnhof zum Gartenschau-Gelände. Diese Busse sind elektrisch betrieben, das ist allerdings nicht das Besondere – denn die fahren schon in mehreren Städten. Diese E-Busse werden nicht vor oder nach der Fahrt geladen, sondern während des Fahrens.

### Stichwort: Induktives Laden

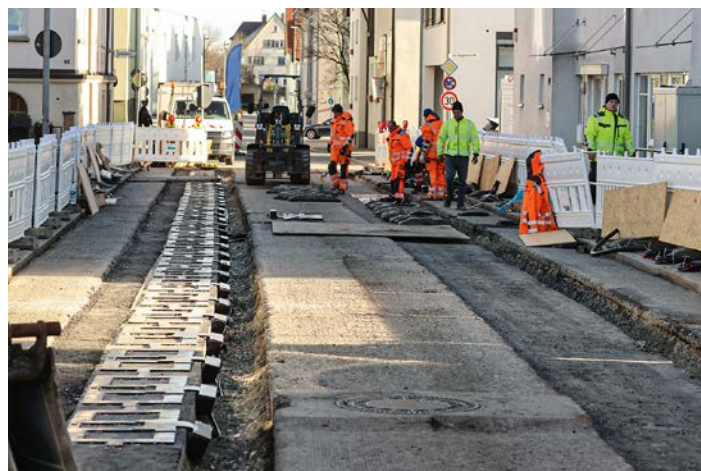
Elektrisch betriebene Busse haben sich schon in vielen Städten durchgesetzt. Allerdings ist deren Reichweite oft noch sehr begrenzt, das Nachladen der Fahrzeugbatterien erfordert längere Standzeiten und manchmal auch Kabelanschluss an leistungsfähigen Ladestationen. In Balingen läuft das ganz anders. Dort können die E-Busse nicht nur kabellos an den Haltestellen nachladen, sondern auch während der Fahrt. Nicht etwa nur intern durch Rekuperation, also die Rückgewinnung von Bremsenergie als Fahrstrom, sondern auch extern durch induktiv-dynamisches Laden während der Fahrt.

### Pilotprojekte für Induktions-laden

Seit fast zehn Jahren ist das kontaktlose Laden besonders bei größeren E-Transportfahrzeugen wie LKW und Bussen eine der Lösungen, die mit Forschungsgeldern in Deutschland und europaweit gefördert wird. Neben der Zeitersparnis erhoffen sich die Initiatoren davon auch kleinere Fahrzeugbatterien. Beteiligt sind neben Automobil-Konzernen wie VW und BMW sowie Energieunternehmen wie EnBW auch Forschungseinrichtungen wie die Uni Nürnberg-Erlangen, die TH Nürnberg, RWTH Aachen, das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und die TU Braunschweig.

### Zusammenspiel von passender Elektronik und intelligenter straßenbaulicher Umsetzung

Egal ob Demo-Projekte in Karlsruhe und Braunschweig, Forschungsstrecken bei Köln, der Gartenschau-Shuttle in Balingen oder demnächst eine Autobahn in Nordbayern – wichtig für das induktive Laden sind passende Elektrotechnik und eine intelligente straßenbauliche Umsetzung.



In die Straßen werden Spulen (Coils) eingelegt.



Straßenbauarbeiten zur Sicherstellung des Schichtenverbundes

Erstere kommt in Balingen vom israelischen Start-up Electreon mit seiner Technologie Electric Road System (ERS). Sie liefert die in die Straße integrierte Ladeinfrastruktur samt Management-Einheit und die Ladetechnik für den Elektrobus. Für die Bauausführung ist EUROVIA, Teil des VINCI Konzerns, seit drei Jahren mit Electreon in einer strategischen Partnerschaft verbunden. Mit von der Partie in Balingen sind auch die Stadtwerke, EnBW sowie das KIT. Das gesamte Vorhaben steht unter der Trägerschaft des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) und nennt sich ELINA (Einsatz dynamischer Ladeinfrastruktur im ÖPNV).

### Vom Testprojekt in den Alltagsverkehr

Für das zunächst 400 m lange Teilstück des Gartenschau-Rundkurses wurden in der Balingen Wilhelmstraße im Bereich von der Froschstraße bis zum Feuerwehrhaus 340 spezielle Magnetspulen – sogenannte „Coils“ – unter der Fahrbahndecke eingebaut sowie zwei Bushaltestellen errichtet, an denen der Shuttlebus während des Fahrgastwechsels geladen wird.

Für das Laden während der Fahrt wird am Fahrzeug eine Gegenspule, der „Receiver“, befestigt. Immer dann, und nur dann, wenn ein Receiver direkt über einer Spule ist, wird diese kontaktlos aktiviert und durch Induktion der Strom an den Receiver übertragen, der direkt in die Batterie eingespeist wird. Das induktive Laden derzeit 25 KW pro Spule erfolgt so während der Fahrt dynamisch, an den Haltestellen statisch, aber in beiden Fällen kabellos. Am Bus sind abhängig von der Größe, aber i. d. R. drei Receiver vorhanden, somit kann mit 75 KW geladen werden. Durch das fortwährende Laden kann die Batteriegröße bedarfsgerecht reduziert werden. Das mindert

Kosten, senkt den Energieverbrauch, balanciert Peak-Zeiten aus und vermindert den Einsatz seltener Erden für die Batterieproduktion.

In einer späteren Projektphase soll der entsprechend vorbereitete Straßenabschnitt auf einen Kilometer erweitert werden und wenn die Gartenschau am 24. September endet, verkehren die E-Shuttles als Schulbusse.

Die Haltbarkeit der Fahrbahnpulen wird mit ca. 20 Jahren angegeben – genauso lange wie die Asphaltdeckschicht hält. Auf den ersten Blick erscheint dies eine sehr teure Technologie zu sein (ca. 1 Mio. Euro pro km) – der Ausbau des gesamten Stromnetzes mit Schnelladepunkten für LKW ist allerdings auch nicht günstiger. Außerdem sind umweltfreundliche Aspekte teilweise nicht finanziell aufzuwiegen. In Serie könnten induktive Ladestraßen als Zukunftstechnologie aber deutlich preiswerter werden. Für diese Entwicklung haben sich Partner aus Wissenschaft und Industrie im Projekt EIMPOWER zusammengeschlossen.





Bild: © EUROVIA

## eCharge – Induktives kontaktloses Laden über die Straße

eCharge ist ein Pilotprojekt zum Bau eines induktiven, kontaktlosen Ladesystems in Asphaltstraßen. Es wird eine wirtschaftliche und funktionsfähige Gesamtlösung untersucht. Gemeinsam realisieren EUROVIA und OMEXOM (VINCI Gruppe), Volkswagen als Fahrzeughersteller, Electreon als Technologie-Anbieter und die Universität Braunschweig das Pilotprojekt. Bautechnische Herausforderungen sind u. a. Effizienzverluste durch Spulenversatz bzw. Spurversatz, baufeldspezifische Besonderheiten sowie Angleichung der Lebenszyklen der Bauteile. Die Technologie ist sowohl für Pkw als auch für Lkw und auf allen Straßenklassen nutzbar. Das Innovationspotenzial der direkt in die Fahrbahn integrierten induktiven Ladetechnik besteht darin, die Batteriekapazität und damit Fahrzeuggewichte und -kosten zu verringern und gleichzeitig Reichweiten erhöhen zu können. Die Technologie kann sowohl im Stand als auch dynamisch angewendet werden. Mehr unter: <https://via-imc.com/projekte/echarge>

## Neuland im Bereich Straßenbau

Der Einbau der aufgereihten flachen Ladespulen soll zukünftig mit speziellen Verlegetechnologien erfolgen, die in einer Nacht rund einen Kilometer Straße elektrifizieren können. Dazu wird der Straßenbelag abgetragen und nach der Spulenverlegung kommt eine neue Asphalt-Deckschicht darüber.

Baulich ist die Verlegung der Induktionsschleifen im Asphalt auch für die bauausführende EUROVIA Neuland. Es wurden deshalb Teststrecken und Laborversuche durchgeführt. Der Straßenaufbau und die Materialauswahl musste so angepasst werden, dass die Temperaturen die Elektrik nicht beschädigen und die Einbauvorgänge keine mechanischen Schäden verursachen. Dazu kommen noch andere Faktoren wie die Wärmeabstrahlung der Spulen unter dem Asphalt oder Feuchtigkeit sowie Frost und der Einsatz von Taumitteln im Winter.

Eine weitere Vorgabe ist, dass der Abstand zwischen Sende- und Empfangsspule während des Ladens möglichst optimal gehalten wird – etwa 25 cm. Solche Vorgaben sind im Straßenbau eher selten. „Straßenbauer denken eher in Metern und Zentime-

tern, Elektrotechniker eher in Millimetern“, bringt es Astrid Hautz, Projektbeauftragte von EUROVIA, auf den Punkt.

Um die Probleme zu bewältigen, sei ein und vor allem partnerschaftlicher Ansatz erforderlich. Schließlich müsse im Bauablauf alles stimmen: Die „Coils“ in der Straße sollten sehr exakt verlegt werden, um über das Positionierungssystem eine optimale Fahrspur und somit Energieübertragung zu ermöglichen. Sie sollten zudem über passende Leitungen mit Strom versorgt und das Ganze auch korrekt über eine Management-Einheit am Straßenrand gesteuert werden. EUROVIA kann hier jedoch auch auf andere Projekte zum induktiven Laden zurückgreifen, an denen das Unternehmen im Rahmen des eCharge-Projektes beteiligt ist.

## Ganzheitlicher Ansatz auch im Arbeitsschutz

Im Sinne des ganzheitlichen Ansatzes ist es auch günstig, wenn der Konsortialführer beim Bau des Projekts auch den Arbeitsschutzbeauftragten stellt. Denn es treffen hier unterschiedliche Gewerke wie Straßenbau und Elektrotechnik aufeinander – jeder mit seinen eigenen Regeln. Dass man sich bei EUROVIA schon voraus-

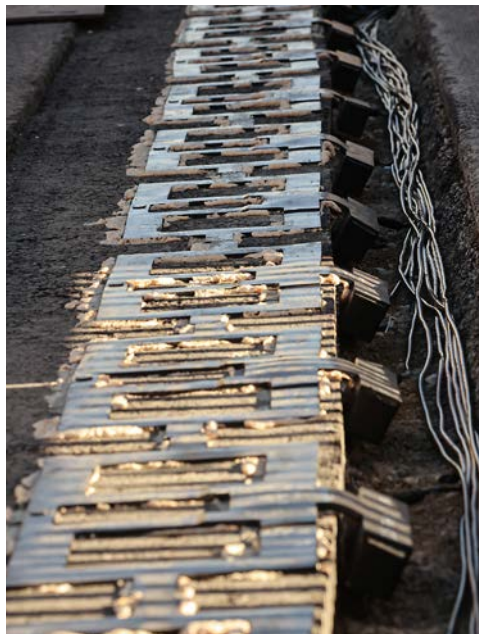


Bild: © EUROVIA

Vorbereitung der einheitlichen Spulenpositionierung (links); Spulenverlegung und Kabelgraben (oben)



Bild: © Stadtwerte Balingen

Nach der Fertigstellung: kontaktlos ladender ShuttleBus für die Gäste der Gartenschau in Balingen

schauend mit der Problematik befasst hat, bestätigt Yasin Kasilmis. Als Sicherheitsingenieur und Umweltschutzbeauftragter bei EUROVIA Teerbau in Bottrop hatte er Dr. Antje Schregel-Kühn vom Arbeitsmedizinischen Dienst (AMD) der BG BAU in Oberhausen zur Frage kontaktiert, ob und welche Auswirkungen die elektromagnetischen Felder auf passive und aktive Implantate bei den am Bau der Balinger Ladestraße beteiligten Beschäftigten haben. Unter Einhaltung üblicher Regeln stellt dies ihrer Ansicht nach wahrscheinlich keine Gefährdung dar. Trotzdem erweist sich der Gesundheits- und Arbeitsschutz beim Bau induktiver Ladestraßen als eine Herausforderung. Denn noch ist kaum etwas geregelt bzw. potenzielle Risiken werden noch erforscht. Schließlich kann die Induktionstechnik auf öffentlichen Verkehrswegen nur dann sinnvoll eingesetzt werden, wenn Gefahren für Leib und Leben von Bauleuten, Verkehrsteilnehmern, Passanten und Straßenwartungsdiensten auszuschließen sind.

Für Fußgänger und Fahrgäste sind die Straßen mit Ladespulen übrigens nicht gefährlich. Denn: Im Normalzustand entsteht kein Magnetfeld. Nur wenn ein Elektrofahrzeug mit passendem Empfänger darüberfährt, werden die Spulen aktiv und laden induktiv. Derzeit sind das 25 KW pro Spule bei einem Nutzungsgrad von 90 % – künftig sollen es bis zu 70 KW mit 95 % Ausbeute sein.

## Praxishilfe als erste Anlaufstelle

Unterstützung für den Gesundheits- und Arbeitsschutz bei Bauten mit induktiver Ladeinfrastruktur gibt es schon – einige Publikationen der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV), des Instituts für Arbeitsschutz der DGUV (IFA) und der Berufsgenossenschaften werden seit mehr als 15 Jahren angeboten – die thematisieren elektromagnetische Felder und elektrische Gefährdungen allerdings eher allgemein. Auch das Fachkompetenzcenter „Elektrische Gefährdungen“ und das Präventionsangebot der DGUV „Digitalisierung – Neue Technologien“ bieten eine kompakte Übersicht. Mit dem sicheren Arbeiten im Straßenbau beschäftigen sich z. B. die DGUV Regel 114-016 „Straßenbetrieb und Straßenunterhalt“ und das Bausteine-Merkheft der BG BAU zum Tief- und Straßenbau von 2021. Allerdings gibt es (bisher) keine detaillierten Forschungsergebnisse und Handlungsempfehlungen, die sich auf Arbeiten bei der Errichtung von Straßen für die E-Mobilität beziehen. Aber das wird sich sicher auch in Zukunft ändern.

Die Erfahrungen aus dem Shuttle-Bus-Projekt in Balingen fließen sicher auch in der einen oder anderen Form bei weiteren Projekten ein.

Autor:  
Holger Wenk  
Redaktion BauPortal

Informationen zu Gefährdungen im Straßenbau und aus elektromagnetischen Feldern

- **TREM NF**  
(Technische Regel zur Arbeitsschutzverordnung zu elektromagnetischen Feldern)
- **DGUV Regel 103-013**  
„Elektromagnetische Felder“
- **DGUV Regel 114-016**  
„Straßenbetrieb, Straßenunterhalt“
- **IFA Fachinfo**  
„Elektromagnetische Felder“

Bilder: © Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV)

# 1. Fachkongress Bauen im Bestand 2023

Branchenübergreifender  
Austausch zur  
sicheren Ausführung  
von Umbau- und  
Sanierungsarbeiten



Bild: © Thomas Wierckhorst/Bauverlag

Am 7. und 8. November 2023 findet im Landschaftspark Duisburg-Nord der 1. Fachkongress Bauen im Bestand statt. Er richtet sich an alle in diesem Bereich Verantwortlichen und Beteiligten – Planer, SiGeKos, Bauleiter, Handwerker, Facility Manager und Wohnungsbaugesellschaften. Im Fokus der Veranstaltung stehen Vorgehensweisen und notwendige Maßnahmen zum Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen wie Staub und Asbest in Bestandsgebäuden.



Die Branchenlösung „Asbest beim Bauen im Bestand“ wurde in Zusammenarbeit von BGHM, BG ETEM und BG BAU entwickelt und veranschaulicht Schutzmaßnahmen, welche die Gefährdungen verringern und den Gesundheitsschutz beim Bauen im Bestand verbessern sollen.

→ Der zweitägige Fachkongress wird u. a. thematisieren, welche An- und Herausforderungen mit der neuen Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) auf die am Bau Beteiligten einschließlich des „Veranlassers“ von Bauarbeiten (d. h. Bauherr, Mieter) zukommen. In zahlreichen Vorträgen wird es Anregungen, Hilfestellungen und Informationen zu Kontroll- und Unterweisungspflichten geben. Des Weiteren wird über den aktuellen Stand der Technik bei staub- und asbestreduzierenden Arbeitsverfahren, Arbeitsmitteln und Materialien sowie über umfassende technische und persönliche Schutzmaßnahmen informiert.

## Die Themenschwerpunkte im Überblick sind:

- Vom Wert des Alten – Umnutzung als Chance und Gewinn
- Bauen im Bestand – Eine Herausforderung für den Arbeits- und Gesundheitsschutz
- Erfahrungen des Handwerks bei Arbeiten an asbesthaltigen Baustoffen
- Eckpunkte und Herausforderungen der „neuen“ Gefahrstoffverordnung 2023

Über die Fachvorträge hinaus können sich die Teilnehmerinnen und Teilnehmer im Ausstellungsbereich über aktuelle Lösungen zur Staubminimierung und zum Schutz vor Gefahrstoffen informieren.

Der Fachkongress „Bauen im Bestand“ ist bei allen Ingenieurkammern als Fortbildungsveranstaltung angefragt.

• Das detaillierte Kongress-Programm und Anmeldemöglichkeit finden Sie unter: <https://bauverlag-events.de/event/fachkongress-bauen-im-bestand>

# Seriell Sanieren als Lösung für die Dekarbonisierung von Wohngebäuden

Joint Venture saniert mit selbst entwickelter Prozesslösung Wohngebäude in Mönchengladbach



Das LEG-Zukunftshaus nach Fertigstellung (Visualisierung): Neben der Montage von energieeffizienten Gebäudehüllen werden auch Indach-Photovoltaikanlagen und hocheffiziente Wärmepumpen installiert.

Bis 2045 soll der Gebäudesektor klimaneutral sein. Um dieses Ziel zu erreichen, bedarf es vor allem bei Bestandsgebäuden innovativer Lösungen für die energetische Sanierung. Eine Lösung, die die Dekarbonisierung vorantreibt und eine effiziente und kostenreduzierte Sanierung ermöglicht, ist vom Joint Venture Renowate aufgegriffen und konsequent weiterentwickelt worden. Das Unternehmen setzt auf Serialisierung und End-to-End-Prozesse. Erstmals wurde diese Lösung bei der Sanierung von Wohnanlagen in Mönchengladbach eingesetzt.

→ Die LEG-Immobilien-Gruppe aus Düsseldorf hat zusammen mit der österreichischen Rhomberg Bau Gruppe das Joint-Venture-Unternehmen Renowate gegründet, um die Kompetenzen aus Baugewerbe und Wohnungsmanagement zu bündeln und Sanierungsprojekte effizienter und kostengünstiger – und somit auch umsetzbarer – zu machen. Denn die traditionelle energetische Sanierung ist meist mit hohen Kosten, langen Bauzeiten, ineffizienten Prozessen und einer aufwendigen Koordination unterschiedlicher Gewerke verbunden. Der konventionelle Weg zu sanierten Gebäuden – und somit auch zur Dekarbonisierung im Gebäudesektor – ist also etwas steinig: Zudem sollte Wohn-

raum für Mieterinnen und Mieter nach einer Sanierung auch noch bezahlbar bleiben. Renowate löst diese Herausforderung mit einem Konzept, das auf Serialisierung und End-to-End-Prozesse setzt: der „Zero-Energinering Costs“-Ansatz.

## Der „Zero-Energinering Costs“-Ansatz

Dieses Konzept steht für eine vorausschauende und umfassende Planung, eine Digitalisierung der Prozesse und einen ressourcenschonenden Einsatz von Baumaterialien. Durch die Kombination aus vorgefertigten Dach- und Fassadenmodulen und eine gewerkeübergreifende, integrierte Planung sollen Zeit- und Kostenaufwand reduziert werden.

## LEG-Zukunftshaus als Blaupause für Renowate

Die Wohnanlage in Mönchengladbach-Hardt wurde nach dem EnergieSprong-Prinzip saniert. Unter EnergieSprong (niederländisch für Energie-Sprung) versteht man ein Sanierungskonzept, durch das Gebäude mit einem digitalisierten, neu gedachten Bauprozess, vorgefertigten Elementen und attraktiven Finanzierungsmodellen innerhalb weniger Wochen auf einen Net-Zero-Standard gebracht werden und dann im Jahresmittel so viel erneuerbare Energie erzeugen, wie für Heizung, Warmwasser und Strom benötigt wird. So werden Klimaschutz und bezahlbares Wohn-



Das Start-up ecoworks war ein Partner bei der energetischen Sanierung des LEG-Zukunftshauses in Mönchengladbach.



180 vorgefertigte Fassadenelemente inklusive Dämmung, Fenstern und Rollläden sowie Lüftung wurden von Renowate in der Zeppelinstraße verbaut.

nen vereint und energetische Sanierungen zügig in der Breite umsetzbar.

Das LEG-Zukunftshaus – wie die Wohnanlage in Hardt mittlerweile heißt – hatte als eine Art Reallabor für die LEG das Ziel, ein bestehendes Wohnquartier aus dem Jahr 1955 mit 111 Wohneinheiten und 16 zweigeschossigen Gebäudekörpern zu sanieren und in ein Net-Zero-Quartier zu verwandeln. Das heißt, nach der energetischen Sanierung soll der gesamte Energiebedarf an Wärme, Warmwasser und Haushaltsstrom selbst produziert werden. Mit diesem Sanierungsprojekt will man ein zukunfts-

weisendes serielles Modernisierungskonzept erproben und gemeinsam mit etablierten Baupartnern weiterentwickeln.

Als Baupartner konnte die LEG zunächst die Unternehmen B&O, Fischbach, Saint-Gobain sowie das Start-up ecoworks gewinnen. Mittlerweile ist auch Renowate am Reallabor beteiligt. Jeder Partner war für die energetische Ertüchtigung von zwischen vier bis acht Gebäuden als Generalunternehmer verantwortlich. Dabei starten die Baupartner im jeweils monatlichem Zeitversatz mit der Umsetzung der jeweiligen Maßnahmen.

## Der Ansatz von Renowate

Renowate geht über den Pilotcharakter des Reallabors hinaus. Statt auf die Einbindung von Generalunternehmen – und damit auf die Erprobung verschiedener Möglichkeiten des seriellen Sanierens – zu setzen, hat das Joint Venture das Ziel, das eigens entwickelte Geschäftsmodell, basierend auf baulicher und wohnungswirtschaftlicher Kompetenz, zu optimieren. Sukzessive will Renowate in 14 aufeinander aufbauenden Projekten einen ganzheitlichen, skalierbaren und effizienten Prozess für die energetische Sanierung weiterentwickeln und verbessern.

Zusammengefasst sieht der Sanierungsprozess folgendermaßen aus: Nach der digitalen Vermessung der Gebäudekörper mithilfe von 3-D-Scans oder Drohnenaufnahmen und der gewerkeübergreifenden Sanierungsplanung erfolgt die serielle Vorfertigung der Dach- und Fassadenelemente. Letztere sind mit modernen Dämmsystemen ausgestattet.

Die vorgefertigten Elemente werden dann wie ein Maßanzug um die Gebäude gelegt. Durch eine verkürzte und wenig in die Baubsubstanz eingreifende Montage der Dach- und Fassadenelemente wird sowohl die Bauzeit als auch die Belastung für die Bewohnerinnen und Bewohner reduziert. Die Energieerzeugung erfolgt dann in der Regel über Photovoltaik und Wärmepumpen. Die energetische Sanierung umfasst – kurz gesagt – eine neue, weitgehend maschinell hergestellte Hülle sowie die erforderliche, ebenfalls modularisierte Gebäude- und Heizungstechnik.

## Die energetische Sanierung des LEG-Zukunftshauses

Im Jahr 2020 wurde mit der seriellen energetischen Sanierung begonnen. Zunächst erfasste eine Drohne alle relevanten Eckdaten des Gebäuderiegels. Das digitale „Aufmaß“ des Gebäudes war die Grundlage für die integrale Projektplanung und die Serienfertigung der Dach- und Fassadenelemente. Die Elemente wurden mit integrierten Fenstern, Rollläden und Lüftungsanlagen auf die Baustelle zur Montage geliefert. Bis jetzt wurden mehr als 200 vorgefertigte Fassadenelemente verbaut.

### Energieeffiziente Heizsysteme

Bislang wurden die Wohnungen mit Gas-Etagenheizungen gewärmt, deren Kosten durch Anpassungen der Vorauszahlungen 2022 zur Belastung für Mieterinnen und Mieter wurden. Alle Gasetagenheizungen und Nachtspeicheröfen wurden also ausgetauscht und auf neue Wärmepumpentechnologie umgestellt – der Energiebedarf konnte so um etwa 95 % reduziert und die Gebäude auf den KfW-55 Standard gehoben werden. Dabei wurden generell immer nur dann Heizkörper ausgetauscht, wenn diese nicht für den Betrieb mit Wärmepumpentechnologie geeignet sind.

### Sanierung im laufenden „Wohnbetrieb“

Bei dieser seriellen Sanierung konnten Mieterinnen und Mieter den Wohnraum während der Bauphase weiter nutzen, denn Baustellenlärm und -staub waren auf ein Mindestmaß reduziert. Abschluss des Projekts war im Frühjahr 2023.





Bilder: © Renowate GmbH

## Das Renowate-Prinzip

**Integrierte Projektplanung:** Mithilfe von 3-D-Scans oder Drohnenaufnahmen wird zunächst eine digitale Bestandsaufnahme durchgeführt. Anschließend erfolgt die gewerkeübergreifende Planung der Sanierung.

**Industrielle, automatisierte Fertigung der Module:** Die Module werden im Bürostandort in Bregenz entwickelt und anschließend bei einem Partner von Renowate produziert.

**Standardisierte Montagetätigkeit:** Die verkürzte, wenig in die Bausubstanz eingreifende Montage der Dach- und Fassadenelemente reduziert sowohl die Bauzeit als auch die Belastung für die Bewohnerinnen und Bewohner.

## Pilotprojekte in der Zeppelinstraße in Mönchengladbach-Lürrip

Die Sanierungsprojekte in der Zeppelinstraße starteten im Juli 2022 und umfassten eine Gesamtwohnfläche von 2.570 m<sup>2</sup>, verteilt auf 47 Wohnungen, acht Eingänge und drei Geschosse. Verbaut wurden 180 Fassadenelemente. Die inklusive Dämmung, Fenstern, Rollläden und Lüftungsanlagen vorgefertigten Module mussten auf der Baustelle nur noch montiert werden.

Nach der Sanierung haben die Gebäude einen erheblichen Energiesprung von Energieeffizienzklasse H zu A gemacht – und stehen einem hochmodernen Neubau damit in nichts nach. Der Primärenergiebedarf reduziert sich um 94 %, die CO<sub>2</sub>-Einsparung liegt bei 570 Tonnen pro Jahr. Die benötigte Restenergie wird durch mit Ökostrom betriebene hocheffiziente Wärmepumpen erzeugt. Die Bewohnenden sind somit dauerhaft von fossilen Energien entkoppelt und vor hohen Energierechnungen geschützt.

Eine Besonderheit in der Zeppelinstraße sind die im Dachboden verbauten Wärmepumpen, welche die alten Gasetagenheizungen ersetzen. Aufgrund der höheren Temperaturen unter dem nach Süden ausgerichteten Dach arbeiten sie dort effizienter als im Keller oder Außenbereich. Für die Dachbodenlösung wurde zur Sicherheit die Statik mithilfe von Stahlträgern verbessert. Zusätzlich wurde der Dachboden gedämmt und die Wärmepumpen auf Schallpuffer aus der Automobilindustrie gestellt.

## Vom Pilotprojekt zur Serienreife

In zwölf aufeinander aufbauenden Projekten an den Standorten Mönchengladbach und Soest wird nach der erfolgreichen Umsetzung der beiden Pilotprojekte das Verfahren weiter optimiert und auch für komplexere Formen und Strukturen umsetzbar bzw. skalierbar gemacht. So können z. B. mit einer neuen Aufhängung zukünftig auch Gebäude mit Balkonen oder Hochgeschosser saniert werden.

## Arbeitsschutz bei der energetischen Sanierung

Bei der energetischen Sanierung treten Gefährdungen vor allem bei der Montage der vorgefertigten Elemente auf. So ist z. B. bei der Montage von Fassadenelementen von Gerüsten aus darauf zu achten, dass es nicht zu Ab- bzw. Durchstürzen zwischen Gerüst und Fassade kommt. Denn beim Aufstellen des Gerüsts sind die Abstände zwischen Gerüst und Fassade im ungedämmten Zustand größer als nach dem Anbringen der gedämmten Elemente. Für das Aufstellen von Fassadengerüsten gelten konkrete technische Regeln. Der Abstand zwischen Bauwerk und Gerüstbelag darf höchstens 30 cm betragen. Steht das Gerüst in größerem Abstand zur Fassade, können Innenkonsolen eingesetzt werden, die den Abstand auf das maximal erlaubte Maß verringern. Geschieht dies nicht, ist es notwendig, einen zweiteiligen Seitenschutz nach innen zu montieren. Empfehlenswert ist auch der Einsatz von Hubarbeitsbühnen wie z. B. bei der Sanierung in der Zeppelinstraße. Darüber hinaus ist auch bei der Montage von Photovoltaikmodulen, beim Aufbau der Unterkonstruktionen sowie der Vorbereitung der Dachflächen vor Montage darauf zu achten, dass sowohl elektrotechnische Grundsätze berücksichtigt als auch erforderliche Absturz- und Durchsturzicherungen angebracht werden.



Bild: © LEG/Renowate GmbH

Im Dachboden verbauten Wärmepumpen: Die ausgehenden Gasthermen wurden nicht verschrottet, sondern gingen als Wiederaufbauhilfe in die Ukraine.

Renowate GmbH  
LEG IMMOBILIEN SE  
Redaktion BauPortal

# Erfüllt energetische sowie Denkmalschutz-Anforderungen

## Effiziente Spritzdämmung bei der Sanierung des Berliner Flughafens Tempelhof

Der Flughafen Tempelhof soll in den kommenden Jahren zu einem Experimentierort und neuen Berliner Stadtquartier für Kunst, Kultur und Kreativwirtschaft werden. Bis Ende Mai 2023 wurden dafür das westliche Kopfgebäude und der Tower des historischen Flughafens umfassend saniert – dabei mussten auch die besonderen Auflagen des Denkmalschutzes berücksichtigt werden.



Bilder: © maif Gruppe

→ Der Berliner Flughafen Tempelhof ist eine Architekturikone und durch die Luftbrücke von 1948/49 auch zu einem Symbol der Freiheit geworden. Jetzt wird er zu einem neuen Informations- und Veranstaltungsort umgestaltet und in mehreren Sanierungsschritten sukzessive seiner künftigen Bestimmung zugeführt. Den europaweit ausgeschriebenen Architekturwettbewerb gewann das Schweizer Büro „:mlzd“ aus Biel.

### Keine Sanierung ohne energetische Nachbesserung

Da der zwischen 1936 und 1941 nach den Plänen von Ernst Sagebiel erbaute Flughafen nicht den heutigen energetischen Anforderungen entspricht, musste im Zuge der Sanierung massiv energetisch nachgerüstet werden.

Das gesamte Flughafengebäude – insbesondere die Fassade – steht unter Denkmalschutz, sodass eine Innendämmung zwingend vorgegeben war. Die Architekten planten dafür zunächst mit einer Dämmlösung aus Plattenwerkstoffen, wurden jedoch schnell von den Begebenheiten vor Ort sowie von den nicht verhandelbaren Vorgaben des Denkmalschutzes – geschützte Bausubstanz ist zu erhalten – überrollt.

### Herausforderung Innendämmung

Die von den Architekten favorisierte Innendämmung scheiterte an der vorgefundenen Situation, dass die für Plattendämmstoffe erforderliche innen liegende Dampfsperre weite Hohlräume hätte überspannen müssen. An den Fensterlaibungen und Heizkörpernischen wären viele Anpassungen erforderlich gewesen. Dies alles ist kostenintensiv und bauphysikalisch durchaus als riskant zu bewerten. Die naheliegende Lösung war daher ein kompletter Systemwechsel – und zwar auf einen hochleistungsfähigen Wärmedämmputz, der per se nur hohlraumfrei aufgebracht werden kann und auch keine Dampfsperre benötigt. Bei einer geraden Wand ergibt sich, vereinfacht betrachtet, die Gesamtputzstärke aus der Stärke des energetisch erforderlichen Wärmedämmputzes zuzüglich der Stärke des Bestandsputzes – vorausgesetzt, man will auch dort den Mindestwärmeschutz erreichen. Ursprünglich geplant war beim Tempelhof-Projekt eine Gesamtstärke von ca. 40 bis maximal 80 mm. Deshalb suchte man eine Lösung, die diese Parameter erfüllte, und entschied sich für Ecosphere-Spritzdämmung. Für „maxit eco 71“ ist dies nur eine kleinere Fingerübung: Der auf Basis von Zement und Mikrohohlglaskugeln aufgebaute Wärmeputzmörtel von Maxit besitzt ein geringes Gewicht, was u. a. auch mitverantwortlich für die hohe Standfestigkeit des Mörtels beim Aufspritzen ist. Sein zugleich schnelles Ansteifen ermög-

licht, Schichtstärken von 20 bis 100 mm nass in nass ohne Putzträger zügig aufzubringen.

### Es kommt noch stärker

Würde man die Wandkonturen des Bestands nachzeichnen, würde oben Beschriebenes eins zu eins funktionieren. Gewünscht waren jedoch ebene, lotrechte Wände. Lotrecht war nicht viel und in Summe ergaben sich, zusammen mit dem Ausgleich zur Senkrechten, Putzstärken von bis zu 120 Millimeter. Auch das stellt für die Ecosphere-Spritzdämmung keine Herausforderung dar, wenngleich in diesem Fall ein Putzträger eingebracht werden muss. Mit diesem ginge problemlos sogar noch ein wenig mehr – bis hin zu 150 Millimeter Putzstärke. Ein Putzträger muss zudem nicht unbedingt als Mehrleistung betrachtet werden: Bei solch einem extrem zerklüfteten, unterschiedlich aufgebauten Untergrund wie beim Tempelhofer Projekt ist eine zusätzlich eingebaute Sicherheit durchaus zu empfehlen. Auch bei dünneren Putzaufbauten sind in der Praxis bei der Spritzdämmung „maxit eco 71“ eingearbeitete Putzträger oft Standard. Letztendlich wurde die „Sonderlösung Tempelhof“ also standardmäßig gelöst.

Zu Beginn stand ein gründliches Säubern des Untergrunds auf dem Plan. Lose und schlecht haftende Putz- und Farbschichten wurden mit einem Spachtel entfernt, dann kam eine kräftige Stahlbürste zum Einsatz. Abschließend wurde alles nochmals gründ-



lich abgesaugt und die gesamte Fläche mit dem Putzverfestiger „maxit prime 1100“ tief bearbeitet. Als Putzträger wurden anschließend Welnet-Drahtnetze mit einer 50-mm Welle angedübelt. Nach dem Durchspritzen einer ersten 20 mm dicken Kontaktlage folgten die restlichen Schichten nass in nass in Stärken von ca. 30 mm. Der Rest war Routine: 4 bis 5 mm Armierungsmörtel „maxit eco 79“ mit einem Zahnpachtel aufziehen, Armierungsgewebe und Gewebeeckwinkel einbetten und deckend auf bis zu 6 mm Gesamtstärke überziehen. Den Abschluss bildet eine gefilzte Deckputz-Lage aus „maxit ip 305 purcalc“-Schweißputz.

#### Nur bedingt hohlraumfrei

Mit der Entscheidung für die spritzbare Ecosphere-Hochleistungsdämmung wurde das bauphysikalische Risikopotenzial einer fehlerhaften Dampfbremse sowie der Bildung von Kondensationshöhlräumen ad acta gelegt. Schichtstärken von bis zu 120 mm und eine Wärmeleitzahl von  $\lambda_{10, \text{dry, mat}} < 0,04 \text{ W/(mK)}$  liefern perfekte Dämmwerte, die in Teilbereichen – dort wo besonders viel ausgeglichen werden musste – die energetischen Anforderungen auch übertreffen. Als hohlraumfrei kann man die Gesamtkonstruktion jedoch nicht wirklich bezeichnen. Hier hatte der Denkmalschutz noch ein Wörtchen mitzureden, der auch auf den Erhalt der in manchen Pfeilern integrierten Versorgungsschächte der ehemaligen Heizung bestand. Anstatt diese Schächte mit wärmedämmendem Material zu verfüllen, wurden die ziemlich grob aus dem Mauerwerk geschlagenen, gewaltigen Schlitze mit einer dem Pfeiler stirnseitig aufgedoppelten Heraklithplatte überdeckt. „Hohlraumfrei“ war also nur bedingt gegeben, aber da, wo diese Eigenschaft bauphysikalisch unabdingbar ist, wurde alles hohlraumfrei umgesetzt. Die Heraklithplatten erhielten eine Vorspachtelung mit der Haftbrücke „maxit eco 70“, die anschließend zur besseren Haftvermittlung mit einem Besen quer aufgekehrt wurde. Der Rest ist bereits bekannt.

#### Keine Luftkonstruktionen

Für die Ausbildung der Ecken werden üblicherweise zuerst mit einem Ansetzmörtel Kantenprofile gesetzt und anschließend der Putz über diese abgezogen. Der ausführende Betrieb Bernd Letzel Außenputze entschied sich hier jedoch für eine andere Methode. Die Vorgabe, alles lotrecht zu setzen, bedingte, dass an einigen besonders schrägen Pfeilern bis zu 12 cm mit Mörtel hätten unterfüttert werden müssen. Solche „Luftkonstruktionen“ waren dem Betrieb in der Ausführung zu unprofessionell und man entschied sich, alles so zu machen wie früher. Also wurden in die Laibungen beidseitig Anputzbretter gesetzt und über diese der Dämmputz sauber abgezogen. Nach dem Abbinden wurden dessen „Stirnseiten“ mit dem Grundanstrich „maxit prim 1070“ sowie „maxit eco 70“ vorbereitet, um eine sichere Haftung des dann seitlich aufgezogenen Laibungsputzes zu gewährleisten. Der Rest erfolgte nach Standard, also mit eingelegten Gewebeeckwinkeln. Den Abschluss bildete auch hier eine gefilzte Deckputz-Lage aus „maxit ip 305 purcalc“-Schweißputz.

Für eine Fläche von knapp über 450 m<sup>2</sup> lieferte die Maxit-Gruppe (Azendorf) aus ihrem fein abgestimmten Putzsortiment die mineralische Spritzdämmung „eco 71“, den Armierungsmörtel „eco 79“ sowie den „ip 305 purcalc“-Schweißputz. Neben ihrer enormen Ergiebigkeit von 7.200 l/t besticht die Spritzdämmung eco 71 auch durch ihre gute Trockenfördereigenschaft. Es ist deutlich wirtschaftlicher und auch für den Verarbeiter schonender, ein Silo zu stellen und die „Dämmung“, so wie hier, 30 m hoch zu pumpen, anstatt in Zwei-Personen-Teams großformatige Dämmplatten an Ort und Stelle zu schleppen. Die gesamte Baustelle konnte über ein 2,2-t-Silo versorgt werden.

Insgesamt wurden zirka 7,5 t Ecosphere-Spritzdämmung verarbeitet. Mit nur drei Nachfüllungen wurden die Putzarbeiten somit äußerst wirtschaftlich und effizient abgewickelt.

#### Energetische und auch ökologische Zielsetzung erfüllt

Bauherr und Planer konnten mit der Ecosphere-Spritzdämmung sowie den ergänzenden Produkten alle energetischen Vorgaben bauphysikalisch und ökologisch perfekt umsetzen. Auch der Denkmalschutz kann rundum zufrieden sein, denn die eingesetzte Spritzdämmung „eco 71“ ist ein Putzsystem, das aufgrund seines multizellulären Aufbaus mit minimalem Materialeinsatz hohe Dämmleistungen erzielt. Seine Klassifizierung „nicht brennbar A1“ setzt seiner Verwendung auch brandschutztechnisch keine Einschränkungen. Frei von Schadstoffen und rein mineralisch aufgebaut können Mauerwerk oder Beton zusammen mit der Spritzdämmung komplett geschreddert und dem Recycling zugeführt werden.

maxit-Gruppe



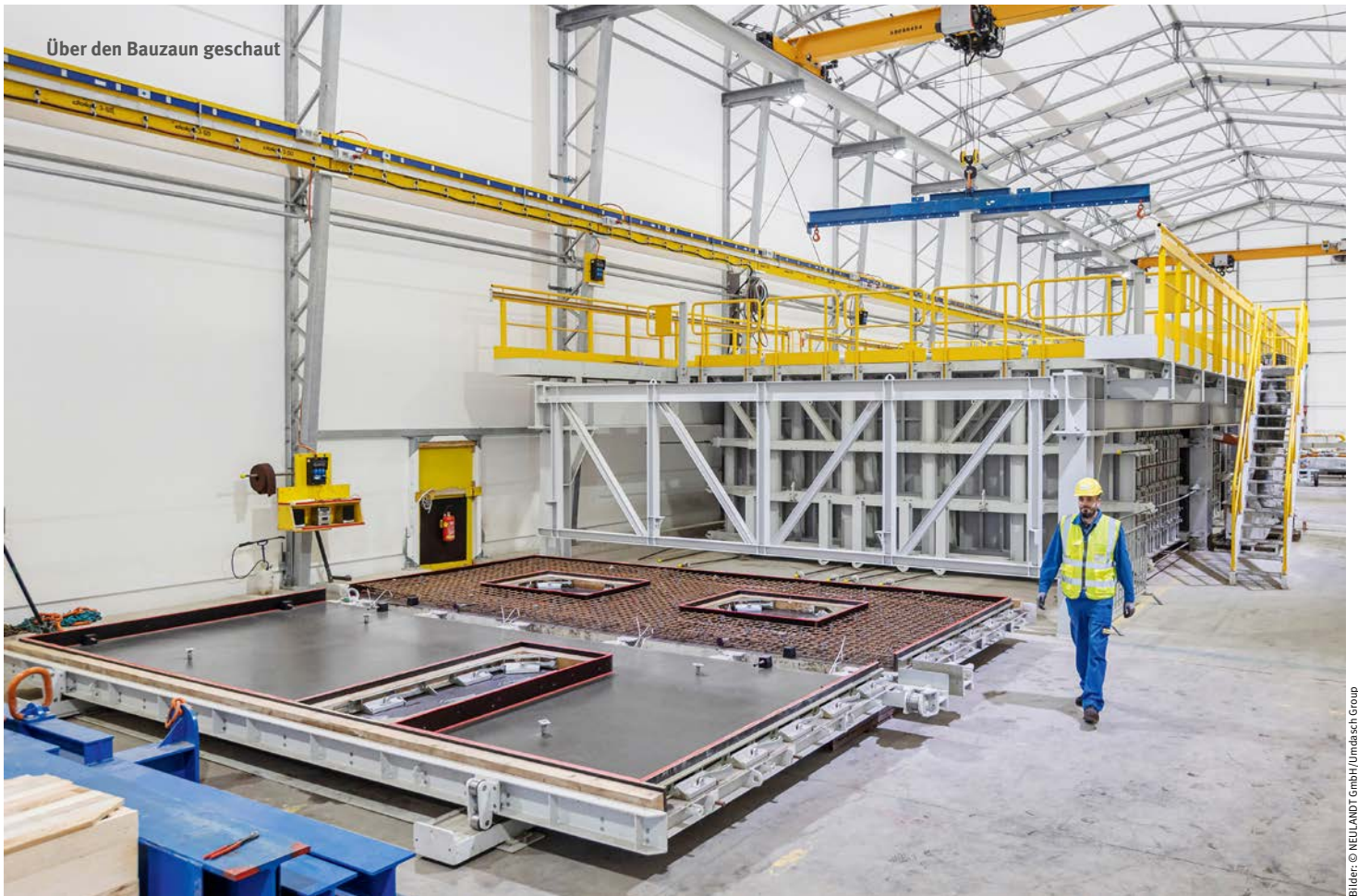
**Bauprojekt:** Denkmalgerechte Sanierung des Kopfgebäudes West und des Towers am historischen Flughafen Tempelhof

**Architekt:**  
Büro :mlzd, Biel/Schweiz

**Verarbeiter Innendämmung:**  
Bernd Letzel Außenputze

**Fläche Innendämmung:** ca. 450 m<sup>2</sup>

**Dämmlösung:** Spritzbare Ecosphere-Innendämmung „maxit eco 71“ (7,5 t) für denkmalgerechtes Dämmen



Bilder: © NEULANDT GmbH/Umäsch Group

## Mobile Fertigteilfabriken schaffen Wohnraum in Afrika

Dipl.-Ing. Bernd Merz

Die Zukunft Afrikas ist städtisch und sie ist jung: Bis 2050 wird sich die städtische Bevölkerung Afrikas verdreifacht und die Zahl an afrikanischen Großstädten verfünffacht haben. Die Schaffung von bezahlbarem Wohnraum in nachhaltigen Großstädten ist die entscheidende Herausforderung der kommenden Jahre in der Entwicklung Afrikas.

→ Afrika ist der zweitgrößte Kontinent der Erde, hat nach Asien mit mehr als einer Milliarde Menschen auch die meisten Einwohner und war in den letzten Jahren der wirtschaftlich am schnellsten wachsende Erdteil. Nach Überwindung der pandemiebedingten Einschnitte in Produktion, Handel, Investitionen und Tourismus geht es nun vielerorts wieder bergauf. Allerdings kämpfen die afrikanischen Volkswirtschaften mit einer sich aufklaffenden Schere zwischen Arm und Reich, mit steigender Inflation, zunehmender Staatsverschuldung und regionalen Konflikten.

### Verstädterung

In Entwicklungs- und Schwellenländern ist die Landflucht ein aktuelles Phänomen, das insbesondere durch die hohe Arbeitslosigkeit und die schlechten Lebensbedingungen auf dem Land begründet ist. Seit 2008 leben mehr Menschen in der Stadt als auf dem Land und nach Schätzungen der

Vereinten Nationen werden bereits 2030 ca. 70% der Weltbevölkerung (> 5 Milliarden Menschen) in Städten wohnen. Städte sind wirtschaftliche Wachstumsmotoren und in ihnen werden weltweit etwa 80% des Bruttoinlandsprodukts erwirtschaftet. Die hohe Bevölkerungsdichte in Städten ermöglicht einfacheren Zugang zu Arbeit, Mobilität, Gesundheit, Bildung sowie sozialer und politischer Teilhabe. Gerade in Ländern mit einem – vergleichsweise – niedrigen Industrialisierungsgrad ist die Verstädterung laut Weltbank wichtigste Transformationskraft. Afrikas Ballungszentren sind laut den Vereinten Nationen favorisierte Ziele für ausländische Direktinvestitionen und Ausgangspunkte, um wirtschaftliches Wachstum auf dem gesamten Kontinent voranzutreiben. Gleichzeitig bringt die Verstädterung aber auch diverse Probleme mit sich, wie bspw. Entstehung von Slums, Luftverschmutzung, mangelnde Abfallentsorgung und öffentliche Verkehrsmittel, Zersiedlung u. v. a. m. Städte

nehmen zwar nur 3% der Weltoberfläche ein, verbrauchen jedoch mehr als zwei Drittel der weltweiten Ressourcen und stehen für mehr als zwei Drittel der weltweiten Emissionen, da ja dort auch die meisten Menschen wohnen.

## Nachhaltige Städte und Siedlungen

Mit der Agenda 2030 haben sich die Vereinten Nationen 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung gesetzt, um Frieden sowie Wohlstand weltweit zu fördern und gleichzeitig unseren Planeten zu schützen. Ziel Nummer 11 beschäftigt sich mit den Städten und hat u. a. zum Ziel, Wohnraum zu schaffen, der sicher, nachhaltig und qualitativ hochwertig ist. Das Bauen in wirtschaftlich nicht so leistungsstarken Ländern mit niedrigem Industrialisierungsgrad stellt Planende und ausführende Unternehmen vor Herausforderungen, um die Lebensqualität der Menschen vor Ort zu verbessern.

## Mobile Fertigteilfabriken

Grundsätzlich gilt serielles Bauen als Schlüssel, um schnell den wachsenden Bedarf an bezahlbarem, nachhaltigem und qualitativ hochwertigem Wohnraum oder Arbeitsstätten zu erfüllen. Als Reaktion auf die steigende Nachfrage nach bezahlbarem Wohnraum in Städten interessieren sich Verantwortliche in Asien und Afrika zunehmend für die Vorteile des industriellen Bauens. Üblicherweise erfolgt die Produktion von Wänden, Decken und konstruktiven Bauteilen kosteneffizient in stationären Fertigungsstätten, von denen Bauteile zum Einsatzort transportiert werden. Allerdings fehlen in vielen Ländern die für das serielle Bauen notwendigen Fabriken, die Infrastruktur und das Fachpersonal. Im Gegensatz zu den dort vorherrschenden Baumethoden, die lediglich auf eine große Zahl gering qualifizierter Arbeitskräfte angewiesen ist, benötigt die Fertigteilherstellung zusätzlich Spezialisten für Herstellung, Transport und Montage.

Vor diesem Hintergrund sind weltweite Entwicklungen in Richtung mobiler Fertigteilfabriken zu verstehen, um so die Vorteile von Fertigteilen, nämlich kurze Bauzeiten, hohe Qualität, Wirtschaftlichkeit und Präzision, für unterschiedlichste Bauaufgaben und Produkte auch in unterentwickelten Regionen mit weniger entwickelter Infrastruktur nutzen zu können. Mobile modulare und skalierbare Betonfertigteilwerke ermöglichen die kosten- und ressourcen-



effiziente Produktion hochwertiger Betonfertigteile, wie bspw. Rammfähle, Boden- und Deckenplatten, Wandelemente, Stützen und Treppen, vor Ort in Mega-Cities und just in time.

## Projekt „NEULANDT 3P“ in Abidjan

Eine solche Fertigteil-Anlage wurde in Abidjan (Westafrika) eingesetzt. Diese Anlage stammt von der NEULANDT GmbH, die Teil der Umdasch Group Ventures ist, und heißt „NEULANDT 3P (3P steht für Portable Precast Plant). Die Fabrik findet in 40 Schiffscontainern Platz und ist innerhalb von vier bis sechs Wochen einsatzbereit. Die Halle ist 70 m lang und 15 m breit und besitzt zwei integrierte Kräne mit einer Kapazität von je 12,5 t. Zukünftig wird die Anlage bis zu 1.000 m<sup>2</sup> Fertigteilwände pro Tag produzieren. In der Produktion selbst kommt die Schmetterlingsschalung zum Einsatz. Bei dieser platzsparenden Art der Schalung wird mit aufgefalteten Stahlschalungskonstruktionen gearbeitet, wodurch die Elemente beidseitig schalungsglatt sind und keine Nachbearbeitung benötigen. Nach der Befüllung mit Beton erfolgt die Erstaushärtung in der Batterie und nach rund 14-tägiger Trocknungszeit sind die Fertigteile bereit für die Montage. In der Fabrik entstehen Fertigteile mit variablen Maßen

zwischen 3,00 × 7,03 m und einer Dicke zwischen 8 und 20 cm. Pro Werk sollen pro Jahr bis zu 300.000 m<sup>2</sup> Fertigteile produziert und somit über 1.500 Wohneinheiten (auf Basis von 65 m<sup>2</sup> Wohnfläche) für Familien hergestellt werden. Auch mehrgeschossige Bauwerke können mit diesen Fertigteilen errichtet werden.

## Ausblick

Neben dem Schwerpunkt des sozialen Wohnbaus sind weitere Gebäudetypen wie Schulen, Krankenhäuser, Industriebauten oder Lärmschutzwände möglich. Ein wichtiger Aspekt ist zudem, dass die Wertschöpfung in der Region verbleibt. Deswegen beziehen die Bauunternehmen Rohstoffe aus der Region und vertrauen auf lokale Arbeitskräfte sowie anschließende Gewerbe wie Elektro- oder Installationsunternehmen vor Ort. Kurze Transportwege und optimierte Logistikabläufe sollen wiederum Zeit und Kosten sparen und den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck minimieren.

*Autor:*  
Dipl.-Ing. Bernd Merz  
BG BAU Prävention

# Elektrische Gefährdungen bei Ausbau und Sanierung

André Grimm

Für die Elektrotechnik ergeben sich auf Baustellen besondere Bedingungen und besondere Unfallgefahren, weil naturgemäß vor Fertigstellung eines Bauwerks noch nicht alle, sonst selbstverständlichen Sicherheitsstandards vorhanden sind. Ausgehend vom aktuellen Unfallgeschehen sollen die hauptsächlichsten Gefährdungen aus Sicht der Elektrotechnik dargestellt und geeignete präventive Maßnahmen erläutert werden.

→ Im Bereich des Ausbaus und der Sanierung werden Elektrounfälle vor allem ausgelöst durch:

- fehlende Qualifikation und unsachgemäße Arbeitsdurchführung,
- Berührung von nicht gesicherten Leitungsenden aus Wänden oder Decken,
- arbeitsbedingtes Entfernen von Schalter- und Steckdosenabdeckungen,
- defekte Betriebsmittel und/oder unsichere Anschlusspunkte (Kundensteckdosen),
- unzulässige Näherung an Frei- und Oberleitungen (Hochspannung).

Die meisten Elektrounfälle treffen Laien – also die Anwender der Elektroenergie. Elektrofachkräfte, z. B. im Bereich der Baustromversorgung, sind dagegen kaum am Unfallgeschehen beteiligt. Die problematische Entwicklung der Unfälle von Elektrofachkräften für festgelegte Tätigkeiten im Bereich Heizung-Klima-Lüftung wurden zuletzt in BauPortal 03/22 thematisiert. Zunehmend mit der Anzahl der Solaranlagen sind Elektrounfälle von Dachdeckern. Grundsätzlich besteht meist nicht nur eine technische Ursache, sondern eine Verkettung mehrerer Faktoren.

## Grundsätze für sichere Elektroarbeiten

Viele solcher unfallbegünstigenden Faktoren können ausgeschlossen werden, wenn die folgenden Grundsätze der Organisation und der Elektrotechnik beachtet werden.

### Ausführung von elektrotechnischen Arbeiten nur von Elektrofachkräften oder unter deren Leitung und Aufsicht

Elektrotechnische Arbeiten an und in der Nähe elektrischer Anlagen und an Betriebsmitteln dürfen nur von Elektrofachkräften oder unter deren Leitung und Aufsicht ausgeführt werden: Das betrifft auf Baustellen z. B. die Errichtung der Baustromversorgungsanlagen, die Instandhaltung und Prüfung der Baustromverteiler sowie von Verlängerungen und Elektrowerkzeugen mit ihren Anschlussleitungen. Auch simple Reparaturen, z. B. die eines Steckers, dürfen nicht von Laien durchgeführt werden.

Die Elektrofachkraft kann geeignete Mitarbeiter anlernen und für einfache Tätigkeiten als *elektrotechnisch unterwiesene Person* unter ihrer Leitung und Aufsicht einsetzen. Den Umfang der notwendigen Unterweisung und die Art der Aufsicht legt die Elektrofachkraft selbst fest, weil dies



Bild: © Kostiamyn - stock.adobe.com

von der Art der Gefährdung und der Erfahrung der elektrotechnisch Unterwiesenen abhängig ist. Wenn Laien z. B. in der Nähe von Hochspannungsanlagen arbeiten müssen, sind sie permanent zu beaufsichtigen.

Wenn Dachdecker Solarmodule auf die Unterkonstruktion montieren und mit den berührungssicheren Steckverbindern koppeln, handelt es sich um elektrotechnische Arbeiten. Diese relativ einfachen Arbeiten können schnell gefährlich werden. Deshalb müssen Dachdecker bei solchen Tätigkeiten unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft stehen. Diese kann z. B. von der Elektrofirma, die die Solaranlage in die Haustechnik einbindet, gestellt werden.

Elektrofachkräfte für festgelegte Tätigkeiten dürfen tatsächlich nur die festgelegten Tätigkeiten ausführen, für die sie ausgebildet wurden. Das Arbeiten unter Spannung, die Installation neuer Stromkreise oder das Prüfen von ortsveränderlichen Betriebsmitteln gehört i. d. R. nicht zu den festgelegten Tätigkeiten. Eine Erweiterung des Tätigkeitsfelds kann nur von einer (verantwortlichen) Elektrofachkraft im Unternehmen z. B. nach einer Fortbildung bestätigt werden.

### Elektrische Anlagen sind immer als unter Spannung stehend zu betrachten

Eine allgemeine Unfallquelle sind fehlende oder falsche Informationen zum Schaltzustand einzelner Anlagenteile, wenn beispielsweise statt der Leuchten, Schalter oder Steckdosen ein offener Bund mit ungesicherten Leitungsenden den Abschluss bildet. Hinzu kommt, dass Teile der künftigen elektrischen Anlagen im zu errichtenden Bauwerk schon vor Abschluss der Baumaßnahmen, z. B. für die Baubeleuchtung, teilweise in Betrieb genommen werden und es keine klare Trennung zwischen Bau und Betrieb gibt. Unter Putz vorhandene oder im Erdreich verlegte, unter Spannung stehende Kabel werden oft bei den Bauarbeiten beschädigt, weil sie nicht gesucht oder nicht erkannt bzw. verwechselt wurden. Oft gehen die Beteiligten davon aus, dass Hochspannungsanlagen (wie meist auch ursprünglich vereinbart) AUS sind, ohne eine Freigabe abzuwarten und ohne sich vom sicheren Zustand selbst zu überzeugen.

Weil der Bauhandwerker die Spannungsfreiheit einzelner Anlagenteile i. d. R. fachgerecht nicht selbst feststellen kann, darf eine Freigabe zum Arbeiten nur durch eine Elektrofachkraft erteilt werden. Eine solche Freigabe gilt immer nur zeitnah, weil sich



Sicherheitsregeln beim Herstellen des sicheren, spannungsfreien Zustandes im Arbeitsbereich

die Arbeitsverhältnisse schnell wieder ändern können und sich der Zugang zu Anlagen auf Baustellen nicht immer perfekt regeln lässt. In jedem Einzelfall muss sichergestellt sein, dass eine gefährliche Spannung im Arbeitsbereich nicht berührt werden kann. Sichergestellt bedeutet in diesem Zusammenhang für den Arbeitsverantwortlichen: Er muss sich überzeugen. Er muss wissen und nicht nur glauben.

Das Leitungsende, das am Vorabend noch spannungsfrei war, kann am nächsten Morgen unter Spannung stehen. Lüsterklemmen am Leitungsende bieten keinen ausreichenden Berührungsschutz. WAGO-Klemmen können zwar berührungssicher sein – wenn sie fachgerecht angebracht werden – aber sie sind nur eingeschränkt „baustellentauglich“. Sie können im rauen Baustellenbetrieb schnell beschädigt werden und sind manchmal schnell einfach wieder weg. Weil in Betrieb befindliche elektrische Anlagen einen vollständigen und sicheren Berührungsschutz (oder ausreichenden Abstand) benötigen, können offene Leitungsenden z. B. mit einem dafür geeigneten Installationsverteiler (Abzweigdose) geschützt oder von einer Elektrofachkraft bis zur endgültigen Fertigstellung kurzgeschlossen und geerdet werden. Besser ist es, den Stromkreis in der Verteilung erst aufzulegen, wenn die Anlage dahinter vollständig fertiggestellt ist.

Wenn Abdeckungen von Schaltern oder Steckdosen arbeitsbedingt entfernt werden müssen, ist der jeweilige Stromkreis vorher freizuschalten. Auch wenn dafür bei Wand- und Bodenbeschichtungsarbeiten oder im Trockenbau meist Elektrofachkräfte nicht zur Verfügung stehen, müssen beim Freischalten die Sicherheitsregeln der Elektrotechnik beachtet werden. Das Freischalten erfolgt immer in der Verteilung und nicht am Lichtschalter und danach muss ein Wiedereinschalten wirksam verhindert werden. Besonders wichtig ist es, am Arbeitsort mit einem zweipoligen Spannungsprüfer und

nicht etwa mit einem Phasenprüfer die Spannungsfreiheit zu überprüfen. Mit diesen „Lügenstiften“ ist kein sicheres Prüfergebnis garantiert. Mit geeigneten Abdeckungen können die spannungsfreien Dosen provisorisch abgedeckt werden. Damit kann Feuchtigkeit nicht eindringen, Schutzleiterkontakte werden nicht mit Farbe unwirksam gemacht und eine direkte Berührung wird verhindert, wenn z. B. Privatkunden, nach dem Feierabend der Handwerker, die Sicherungen wieder zuschalten.

### Einhaltung spannungsabhängiger Schutzabstände

Wenn elektrische Anlagen im Baufeld nicht ausgeschaltet werden können, sind spannungsabhängige Schutzabstände einzuhalten. Oft wird die elektrische Gefährdung von den beteiligten Laien unterschätzt, weil allgemein die Anwendung der elektrischen Energie zum normalen Alltag gehört und andere, auf Baustellen meist jederzeit und gleichzeitig präsente Gefahren, z. B. durch Absturz, Gefahrstoffe oder Maschinenbewegungen offensichtlicher und greifbarer sind. Die Elektroenergie ist insofern „unsichtbar“. Hinzu kommt, dass die verschiedenen Gewerke auf geringstem Raum gleichzeitig tätig sind, was bei fehlender Koordination zu weiterem Gefährdungspotenzial führen kann. Die Gefahr elektrischer Anlagen im Baufeld wird von Laien oft falsch bewertet und mit fortschreitendem Bauablauf immer mehr ausgeblendet. Bevor Arbeiten auf Schutzabstand geplant werden, muss immer geprüft sein, ob die Abschaltung möglich ist.

Schutzabstände müssen sicher eingehalten werden. Einfache Fehler, die jederzeit passieren können und damit durchaus wahrscheinlich sind, müssen bei der Planung dieser Arbeitsmethode berücksichtigt werden. Wenn an der sicheren Durchführung Zweifel bestehen, darf so nicht gearbeitet werden.



Bild: © as - Schwabe GmbH

Beispiel für einen handelsüblichen PRCD-S

Der Anlagenbetreiber oder sein Anlagenverantwortlicher müssen den Auftragnehmer einweisen und auf besondere Gefährdungen hinweisen. Der Arbeitsverantwortliche unterweist seine Mitarbeiter, erstellt ggf. Betriebsanweisungen und stimmt das Vorgehen mit dem Anlagenverantwortlichen ab. Dieser muss für ein sicheres Arbeitsumfeld sorgen und gibt eine Durchführungserlaubnis für die Arbeiten. Im SIGE-Plan sollten konkrete elektrische Gefährdungen, z. B. eine Freileitung, und die notwendigen Maßnahmen im Arbeitsschutz berücksichtigt sein.

Das Einhalten von Schutzabständen muss mit einer geeigneten, ggf. verstärkten Aufsicht garantiert werden. Jeder am Bau Beteiligte muss seine Arbeitsgrenze zu einer elektrischen Anlage im Bau Feld kennen und einhalten. Letztlich müssen alle Festlegungen regelmäßig auf Wirksamkeit kontrolliert und durchgesetzt werden.

### Baustelleneignung von Baustromanlagen und elektrischen Betriebsmitteln

Baustromanlagen und elektrische Betriebsmittel auf Baustellen müssen „baustellengeeignet“ sein und es dürfen nur sichere Anschlusspunkte benutzt werden. Elektrische Leitungen auf Baustellen werden nicht fest installiert, sondern sie teilen sich den Raum mit Verkehrswegen oder sie kreuzen Verkehrswege, wobei es zu extremen mechanischen Belastungen kommen kann. Bei Einsatz elektrischer Betriebsmittel im Freien kann UV-Strahlung oder Feuchtigkeit zusätzlich Einfluss auf die Isolation nehmen.

Deshalb müssen Baustromverteiler, Anschluss- und Verlängerungsleitungen, Leitungsroller, Elektrowerkzeuge, Leuchten usw. den besonderen Baustellenbedingungen standhalten. Baustelleneignung sind Betriebsmittel, die der DGUV-Info 203-006 entsprechen. In dieser Informationsschrift sind alle bekannten Anforderungen aus verschiedenen Einzelnormen, Regeln und Vorschriften zusammengefasst und anwendungsgerecht aufbereitet.

Wenn beim Kunden für den Einsatz eines Elektrowerkzeugs eine Steckdose benutzt wird, ist nicht erkennbar, ob diese den Regeln der Technik entspricht, sicher und geprüft ist. Deshalb muss selbst mit einem PRCD-S für den „sicheren Anschlusspunkt“ gesorgt werden.

Eine solche ortsveränderliche Schutzeinrichtung prüft automatisch und vor Beginn der Arbeiten, ob die Steckdose normgerecht installiert und fehlerfrei ist.

### Sach- und normgerechte Durchführung der Elektroprüfungen

Regelmäßige Wiederholungsprüfungen und Kontrollen sind so durchzuführen, dass defekte Betriebsmittel rechtzeitig erkannt werden. Sach- und normgerechte Elektroprüfungen beinhalten neben einer gründlichen Sichtprüfung immer auch einen messtechnischen Nachweis der Fehlerfreiheit und sie werden als verantwortungsvolle, komplexe elektrotechnische Arbeiten bezeichnet, die nur von Elektrofachkräften durchgeführt werden dürfen. Die Betriebssicherheitsverordnung fordert bei der Prüfung von Arbeitsmitteln eine „zur Prüfung befähigte Person“. Die Anforderungen an diese Prüfpersonen, die in der TRBS 1203 beschrieben werden, sind vergleichbar mit denen, die von der Unfallverhütungsvorschrift an Elektrofachkräfte gestellt werden.

Elektrotechnisch unterwiesene Personen dürfen nach Vorgabe und unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft Teilaufgaben im Rahmen der Prüfungen durchführen. Sie können aber nicht mit der Gesamtverantwortung für die Durchführung der Prüfung beauftragt werden. Auch Elektrofachkräfte für festgelegte Tätigkeiten erfüllen die Anforderungen an eigenverantwortlich arbeitende „Prüfpersonen“ grundsätzlich nicht, weil diese Arbeiten nicht zur Ausbildung und zum Tätigkeitsprofil passen.

Die Prüffristen werden nicht starr vorgegeben, sondern sie sind vom Unternehmer abhängig von der konkreten Belastung festzulegen. Dabei sind die Richtwerte aus der Unfallverhütungsvorschrift zu berücksichtigen, die sich in der Vergangenheit als ausreichend sicher bewährt haben. Kürzere Abstände müssen sachlich/technisch begründet werden können. Allgemein müssen Betriebsmittel auf Baustellen, wegen der hohen Belastung, häufiger geprüft werden als vergleichbare Betriebsmittel in Bereichen mit geringerer Belastung.

Arbeitstäglich bzw. vor Benutzung eines elektrischen Betriebsmittels soll der Nutzer/Anwender eine Kontrolle auf offensichtlich erkennbare Mängel seines Arbeitsmittels durchführen. So könnten jährlich einige Unfälle durch gequetschte, abgeknickte, rausgerissene oder gar blanke Adern von Anschlussleitungen vermieden werden. Aufmerksame Nutzer würden solche defekten Arbeitsmittel oder auch völlig durchnässte Elektrowerkzeuge oder ungeprüfte Geräte nicht benutzen. Beschäftigte sollen regelmäßig entsprechend unterwiesen werden.

### Fazit

Die wesentlichen Inhalte dieses Artikels sind der Unfallverhütungsvorschrift „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ entnommen. Diese Vorschrift, inhaltlich seit über 40 Jahren nahezu unverändert, ist immer noch „auf der Höhe der Zeit“. Sie ist konform zum Arbeitsschutzgesetz und zur Gefährdungsbeurteilung und sie ist, nach Meinung der Fachleute, erfolgreich. Zwischen den Überschriften werden Praxisbeispiele der Anwendung dieser Vorschrift in der Bauwirtschaft erläutert.

Nicht alles ist planbar, aber was geplant werden kann, muss auch geplant werden. Elektrosicherheit ist in erster Linie eine Frage der Organisation.

Autor:

André Grimm, Referat elektrische Gefährdung und Strahlung, BG BAU Prävention

Die DGUV Information 203-006 „Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Bau- und Montagestellen“ und die DGUV Information 203-071 „Wiederkehrende Prüfungen elektrischer Anlagen und Betriebsmittel – Organisation durch den Unternehmer“ sind kostenfrei im Medien-Center unter [www.bgbau.de/medien-center](http://www.bgbau.de/medien-center) herunterladbar.



# Hautschutz bei Feuchtarbeit

Überarbeitete TRGS 401 mit neuer Definition und neuen Regelungen für „Feuchtarbeit“

Dipl.-Chem. Rainer Dörr, Dr. Birgit Pieper



Bild: © Mladen Stanojevic – iStockphoto

Die Novellierung der TRGS 401 wurde im allgemeinen Überblick in der Ausgabe BauPortal 2/2023 vorgestellt. Eine der am heftigsten diskutierten Änderungen der neuen TRGS 401 war die überarbeitete Definition von Feuchtarbeit. Die neue Begriffsbestimmung hat auch Auswirkungen auf die zu treffenden Schutzmaßnahmen.



Mehr Informationen  
zum Thema TRGS 401 finden Sie  
im Web-Magazin unter  
<https://bauportal.bgbau.de/trgs401>

→ Die ursprüngliche Definition stammt bereits aus dem Jahr 1996, damals wurde in der TRGS 531 „Feuchtarbeit“ der Anwendungsbereich der Arbeiten im feuchten Milieu (Feuchtarbeit) beschrieben. Mit dem Begriff „Feuchtarbeit“ sollten Tätigkeiten bezeichnet werden, bei denen Schutzmaßnahmen erforderlich werden. Feuchtarbeit begann deshalb schon, wenn Beschäftigte während eines erheblichen Teils ihrer Arbeitszeit, d. h. regelmäßig täglich mehr als ca. ein Viertel der Schichtdauer (ca. zwei Stunden), mit ihren Händen Arbeiten im feuchten Milieu ausführen. Mit dieser Beschreibung war auch die Empfehlung verbunden, diese Beschäftigten arbeitsmedizinisch zu beraten. 2006 wurde diese Definition konkretisiert in die erste Fassung der TRGS 401 übernommen. Zudem enthielt diese Fassung der TRGS erstmals verbindliche Regelungen für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen. So sollten bei Feuchtarbeit von regelmäßig mehr als zwei Stunden pro Tag Untersuchungen angeboten werden, ab vier Stunden pro Tag waren dann Untersuchungen verpflichtend zu veranlassen.

## Falsche Bewertung des Tragens flüssigkeitsdichter Handschuhe

Konkret wurden seit 2006 mit den Begriff „Feuchtarbeit“ Tätigkeiten beschrieben, bei denen die Beschäftigten während eines erheblichen Teils ihrer Arbeitszeit Arbeiten im feuchten Milieu ausführen oder flüssigkeitsdichte Handschuhe tragen oder häufig oder intensiv ihre Hände reinigen. Dabei sollten die Zeiten der Arbeiten im feuchten Milieu und die Zeiten des Tragens flüssigkeitsdichter Handschuhe addiert werden. Denn damals wurde angenommen, dass Arbeiten im feuchten Milieu, Händewaschen und das Feuchtwerden der Haut beim Tragen flüssigkeitsdichter Schutzhandschuhe als biologisch gleichwertige Hautgefährdung zu bewerten sind.

Die Gleichsetzung von Arbeiten im feuchten Milieu mit den Belastungen durch flüssigkeitsdichte Handschuhe führte in der Praxis zu fatalen Fehlbeurteilungen: Feuchtarbeit ist gefährlich – das Tragen von Handschuhen auch. Bei Arbeiten mit Wasserkontakt, beispielsweise bei Reinigungstätigkeiten, wurde daher oft auf das Tragen von Schutzhandschuhen verzichtet.

## Neue Erkenntnisse zu Feuchtarbeit

In den darauffolgenden Jahren wurden die Auswirkungen der verschiedenen Hautgefährdungen näher untersucht. Es zeigte sich, dass die Barrierschädigung der Haut durch das Tragen flüssigkeitsdichter Schutzhandschuhe wesentlich geringer ist als der gleichlange direkte Wasserkontakt. Obwohl die Regeneration der Haut durch das Tragen flüssigkeitsdichter Schutzhandschuhe nach einer Vorschädigung der Haut, beispielsweise durch eine Hautreinigung, verzögert ist, überwiegt die schützende Wirkung des Handschuhtragens bei Feuchtarbeit – vor allem, weil wässrige Lösungen in der Praxis meistens neben Wasser weitere Zusätze enthalten, die die irritative Wirkung des Wassers erhöhen.

In weiteren Studien konnte der unklare Begriff „häufiges Händewaschen“ präzisiert werden. Ein erhöhtes Risiko für das Auftreten irritativer Kontaktekzeme ergab sich ab einer Frequenz von 20-mal pro Arbeitstag.

Als die ersten Pläne bekannt wurden, die TRGS 401 entsprechend zu ändern, wurden Befürchtungen geäußert, dass zukünftig deutlich weniger Beschäftigte zur Pflichtvorsorge geschickt würden. Es gab aber auch deutliche Hinweise aus der Praxis, dass schon die bisherigen Formulierungen benutzt wurden, um durch eine sekundengenaue Erfassung der Belastungszeiten zu der Beurteilung zu kommen, dass bei 3,9 Stunden täglicher Feuchtarbeit nur eine Angebotsvorsorge erforderlich sei.

In der Neufassung der TRGS 401 liegen gefährdende Arbeitsbedingungen durch Feuchtarbeit nun vor, wenn die Beschäftigten tätigkeitsbedingt **Hautkontakt mit Wasser oder wässrigen Flüssigkeiten, z. B. wassergemischten Kühlschmierstoffen, wässrigen Desinfektionsmitteln oder Reinigungsmitteln, von regelmäßig mehr als zwei Stunden pro Arbeitstag** haben. Um der Entstehung irritativer Kontaktekzeme durch häufige Hautreinigung vorzubeugen, wurde die Händereinigung bereits ab einer Waschfrequenz von mindestens 15-mal pro Arbeitstag als Feuchtarbeit definiert. Dabei kann bei Benutzung reibekörperhaltiger Hautreinigungsmittel schon bei niedrigeren Waschfrequenzen Feuchtarbeit vorliegen. Gleiches gilt für die Kombination von Händewaschen und Händedesinfektion im Wechsel mit dem Tragen flüssigkeitsdichter Schutzhandschuhe.

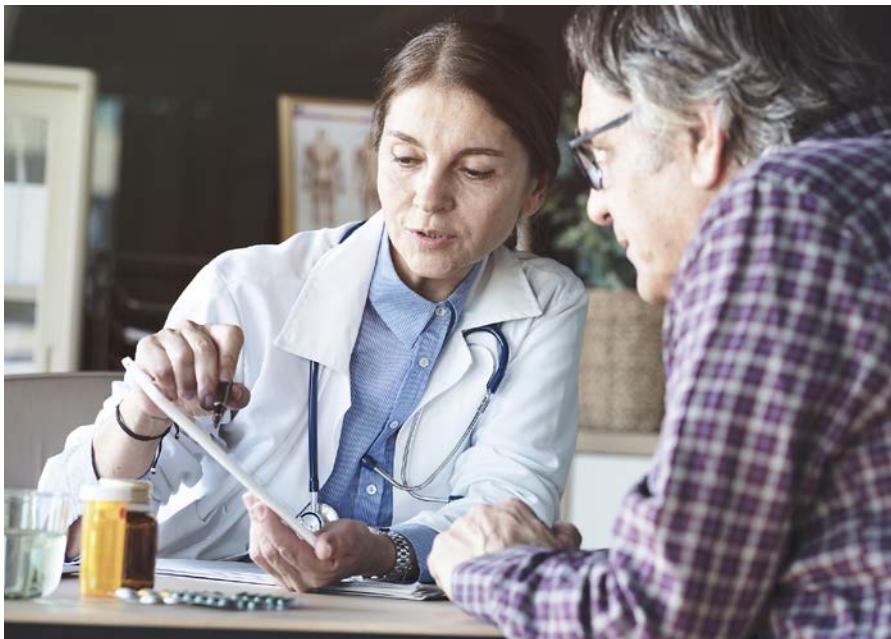


Bild: © sebra – stock.adobe.com

### Was gehört zur Feuchtarbeit?

Das ausschließliche Tragen flüssigkeitsdichter Schutzhandschuhe ohne weitere Einwirkungen zählt nicht mehr zur Feuchtarbeit. Da sich die Haut nach dem Tragen von Schutzhandschuhen jedoch langsamer regeneriert, reagiert sie empfindlicher auf nachfolgende irritative Einwirkungen. Das Tragen flüssigkeitsdichter Schutzhandschuhe zählt daher dann zur Feuchtarbeit, wenn eine „Wechselbelastung“ besteht. Dies ist der Fall, wenn die Beschäftigten flüssigkeitsdichte Schutzhandschuhe tragen und sich mehr als fünfmal pro Arbeitstag die Hände waschen. Feuchtarbeit liegt weiterhin vor, wenn Beschäftigte Hautkontakt mit Wasser oder wässrigen Flüssigkeiten haben und im häufigen Wechsel flüssigkeitsdichte Schutzhandschuhe tragen (mehr als zehnmal pro Arbeitstag).

Der Abschnitt 3.3.6 der TRGS 401 enthält ein anschauliches Ablaufdiagramm zur Ermittlung, ob Feuchtarbeit vorliegt. Weiterhin sind im Anhang 1 beispielhaft Berufsgruppen genannt, die unter dieser Wechselbelastung tätig sind. Ausdrücklich genannt werden Reinigungskräfte und Beschäftigte in der Gebäudereinigung.



Bild: © uscity – stock.adobe.com

### Arbeitsmedizinische Vorsorge bei Feuchtarbeit

Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist ein wichtiges Instrument zur Prävention von Hautkrankheiten. Sie umfasst mindestens ein ärztliches Beratungsgespräch mit Anamnese einschließlich Arbeitsanamnese.

Bei Vorliegen von Feuchtarbeit ist eine **arbeitsmedizinische Vorsorge** anzubieten, wenn

- Hautkontakt mit Wasser oder wässrigen Flüssigkeiten von regelmäßig mehr als zwei Stunden und weniger als vier Stunden pro Arbeitstag besteht oder
- Hautkontakt mit Wasser oder wässrigen Flüssigkeiten vorliegt und im häufigen Wechsel flüssigkeitsdichte Schutzhandschuhe (mehr als zehnmal und bis zu 20-mal pro Arbeitstag) getragen werden oder
- die Hände mindestens 15-mal und weniger als 25-mal pro Arbeitstag gewaschen werden oder
- flüssigkeitsdichte Schutzhandschuhe getragen und zwischen durch mehr als fünfmal und bis zu zehnmal pro Arbeitstag die Hände gewaschen werden.

Über diese Bedingungen hinaus ist eine Pflichtvorsorge zu veranlassen.

## Schutzmaßnahmen bei Feuchtarbeit

Wie bei allen Hautgefährdungen sind die allgemeinen Hygienemaßnahmen nach Abschnitt 6.4 der TRGS 500 „Schutzmaßnahmen“ zu beachten. Die Hygienemaßnahmen werden im Abschnitt 5.2 der TRGS 401 kurz zusammengefasst.

Besonderes Augenmerk in Bezug auf die Vermeidung von Hauterkrankungen wird auf die Hautreinigung gelegt. Die bereitgestellten Hautreinigungsmittel sollten reibekörperfrei sein. Daneben ist die Häufigkeit der Hautreinigung auf das notwendige Maß zu reduzieren. Stark anhaftende Verschmutzungen sollten beispielsweise durch das Tragen von Schutzhandschuhen vermieden werden. Dürfen keine Schutzhandschuhe getragen werden, so sollte zunächst versucht werden, die Verschmutzung mit reibekörperfreien Hautreinigungsmitteln zu entfernen. Dies erfordert zwar längere Waschzeiten, jedoch wird dadurch die Hautbarriere offensichtlich nicht stärker geschädigt.

Wenn die Reinigung mit milden Reinigern nicht möglich ist, können reibekörperhaltige Hautreinigungsmittel benutzt werden. Die Anwendung sollte jedoch möglichst selten, zum Beispiel nur am Ende des Arbeitstags, erfolgen. Auf keinen Fall sollten Bürsten verwendet werden. Weiterhin sind zur Unterstützung der Hautregeneration in der arbeitsfreien Zeit (in Pausen und am Arbeitsende) Hautpflegemittel zu benutzen.

Neben den allgemeinen Hygienemaßnahmen ist bei Vorliegen von Feuchtarbeit zu prüfen, ob durch technische, organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen die Gefährdung durch Feuchtarbeit verringert werden kann.

### Schutzhandschuhe haben Vorrang vor Hautschutzmitteln

Bei den persönlichen Schutzmaßnahmen hat der Einsatz von Schutzhandschuhen Vorrang vor der Benutzung von Hautschutzmitteln. Das Haupteinsatzgebiet von Hautschutzmitteln beschränkt sich daher auf Tätigkeiten, bei denen Schutzhandschuhe nicht getragen werden dürfen, zum Beispiel bei Tätigkeiten an Maschinen mit Einzugsgefahr.



Bild: © H.ZWEIFEL Werbeagentur GmbH

### Hautschutzmittel können geeignet sein bei:

- Hautkontakt mit Wasser oder nicht kennzeichnungspflichtigen wässrigen Flüssigkeiten, zum Beispiel wassergemischten Kühlschmierstoffen,
- Arbeiten mit einem kurzzeitigen Hautkontakt oder länger andauernden kleinflächigem Hautkontakt zu Gefahrstoffen mit der Einstufung EUH066 (wiederholter Kontakt kann zu spröder oder rissiger Haut führen) oder
- Arbeiten mit einem kurzzeitigen kleinflächigen Hautkontakt zu Gefahrstoffen mit einer Einstufung H312 (gesundheitsschädlich bei Hautkontakt) und H315 (verursacht Hautreizungen).

Hersteller von Hautschutzmitteln müssen die ausgelobte Schutzwirkung durch einen medizinisch und wissenschaftlich anerkannten Wirksamkeitsnachweis belegen. Bei der Auswahl sind Hautschutzmittel, deren Wirksamkeit am Menschen (in vivo) nachgewiesen wurde, zu bevorzugen, weil bisherige In-vitro-Testungen die eigentliche berufliche Expositionssituation nicht ausreichend simulieren. Hautschutzmittel, die nach dem DGUV Grundsatz GS-PS-14 „Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung der Wirksamkeit von Hautschutzmitteln“ zertifiziert sind, erfüllen diese Vorgaben. Sie sind erkennbar an dem Testzeichen der DGUV mit dem Zeichenzusatz „Wirksamkeit geprüft“.

Die Anwendung von Hautschutzmitteln unter Schutzhandschuhen ist gewöhnlich nicht erforderlich. Bei wechselnden Tätigkeiten, die Arbeiten mit und ohne Schutzhandschuhe nach sich ziehen, kann es jedoch notwendig sein, Hautschutzmittel parallel zu Schutzhandschuhen zu benutzen. Dabei ist zu beachten, dass Haut-

schutzmittel, vor allem fettende, die Schutzwirkung von Chemikalienschutzhandschuhen beeinträchtigen können.

Dies ist mit den Herstellern von Schutzhandschuhen und Hautschutzmitteln abzuklären. Hautschutzmittel, die zur Erleichterung der Hautreinigung ausgelobt sind, dürfen aufgrund ihres hohen Emulgatoranteils unter Schutzhandschuhen nicht angewendet werden. Grundsätzlich müssen Hautschutzmittel, die sich zur Anwendung unter Schutzhandschuhen eignen, vollständig in die Haut eingezogen sein, bevor die Schutzhandschuhe angezogen werden.

### Umsetzung der Schutzmaßnahmen

Die getroffenen Schutzmaßnahmen werden nachfolgend in die Betriebsanweisung aufgenommen und gegebenenfalls in einem Hautschutzplan konkretisiert. Anhand dieser Dokumente sind die Beschäftigten vor Aufnahme der Beschäftigung und danach mindestens einmal jährlich arbeitsplatz- und tätigkeitsbezogen mündlich zu unterweisen.

Daneben sind die getroffenen Schutzmaßnahmen regelmäßig auf ihre Wirksamkeit zu prüfen. Stellt sich heraus, dass die Schutzmaßnahmen nicht ausreichen, so ist die Gefährdungsbeurteilung erneut durchzuführen und die Schutzmaßnahmen anzupassen.

## Zusammenfassung

Die neue TRGS enthält auch für den Bereich Feuchtarbeit umfangreiche Hinweise und Empfehlungen. Insbesondere bei der Auswahl der Schutzmaßnahmen bei Feuchtarbeit sollte die Pflichtvorsorge nicht als finanzielle Belastung gesehen werden. Wenn bei einer regelmäßigen Vorsorge keine Auffälligkeiten erkannt werden, müssen die betroffenen Beschäftigten in der Regel nur alle drei Jahre zur Vorsorge. Dieser Zyklus bietet dann einen ausreichenden Schutz, um Hautveränderungen frühzeitig zu erkennen und dann ggf. gegenzusteuern. Gerade schwere oder wiederholt rückfällige Hauterkrankungen haben oft eine lange Vorgeschichte.

Autorin/Autor:

Dipl.-Chem. Rainer Dörr

BG BAU Prävention, Sachgebiet Schutzkleidung im Fachbereich PSA der DGUV

Dr. Birgit Pieper

BGHM, Sachgebiet Hautschutz im Fachbereich PSA der DGUV



Bild: © Wolfgang Bellwinkel - Ostkreuz/HVBG

# Warum Maschinen manipuliert werden?

Befragungen zur Manipulation von Maschinen unter Aufsichtspersonen der Unfallversicherungen und Fachkräften für Arbeitssicherheit

Stefan Otto, Stephan Imhof



Bild: © Wolfgang Behwinkel – DGUV

Das Institut für Arbeitsschutz (IFA) der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung e. V. (DGUV) hat Aufsichtspersonen verschiedener Träger der gesetzlichen Unfallversicherung und Verantwortliche für Arbeitssicherheit in Unternehmen befragt, ob Schutzeinrichtungen an Maschinen bei der Arbeit manipuliert werden und wie im betrieblichen Umfeld damit umgegangen wird.

→ Unfall-Analysen zeigen, dass manipulierte oder außer Kraft gesetzte Sicherheitseinrichtungen an Maschinen genauso wie unsachgemäße Umbauten eine andauernde Gefährdung darstellen. Um die Hintergründe, Begleitumstände und Motivationen für solche Maschinenmanipulationen zu ermitteln, befragten Fachleute des IFA die Akteure für Arbeitssicherheit. Zu diesem Zweck entwickelten sie eine Umfrage, die sie Ende 2019 frei zugänglich auf der Website des Instituts sowie in einschlägigen Foren, Webseiten und Zeitschriften veröffentlichten, um betriebliche Akteure mit Bezug zur Arbeitssicherheit nach ihren Erfahrungen im Umgang mit der Manipulation von Maschinen in ihren Unternehmen zu befragen. Der Befragungszeitraum erstreckte sich über drei

Jahre bis Ende des Jahres 2022. Insgesamt beantworteten 840 Personen, vor allem Fachkräfte für Arbeitssicherheit (SiFa), aber auch Sicherheitsbeauftragte und Führungskräfte den Fragenkatalog. Darunter waren gerade 21 Befragte, die für der BG BAU zugehörige Unternehmen tätig sind.

Parallel dazu wandten sich die IFA-Fachleute zum gleichen Thema auch an Aufsichtspersonen verschiedener Unfallversicherungsträger. Im Gegensatz zur Umfrage unter den Unternehmensangehörigen war mit 144 Befragten ein gewichtiger Anteil der Teilnehmerinnen und Teilnehmer für die BG BAU tätig und lieferte an dieser Stelle repräsentative Aussagen zur Maschinenmanipulation in den Baugewerken.

## Führungskräfte haben entscheidenden Einfluss

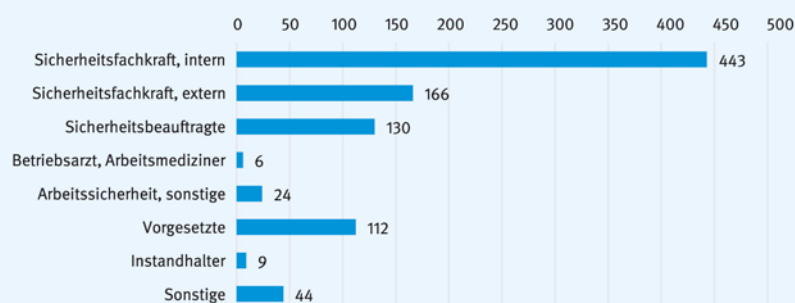
Aus beiden Umfrageergebnissen lassen sich sowohl branchenunabhängig als auch für den Bau und baunahe Dienstleistungen wichtige Schlussfolgerungen ziehen: „Wenn eine Botschaft deutlich ableitbar ist, dann ist es die, dass zu viele Führungskräfte bei dem Thema Manipulation in ihren Betrieben wegsehen und dass dies Konsequenzen für die Manipulationshäufigkeit und das Unfallgeschehen hat“, erklärt Stefan Otto, Experte für Maschinensicherheit im IFA.

Mehr als die Hälfte der betrieblichen Arbeitsschutzfachleute gab an, dass Vorgesetzte Maschinenmanipulation in mindestens einem Fall toleriert hätten. Führungsverhalten ist demzufolge ein zentraler Hebel, um das Unfallgeschehen nachhaltig zu beeinflussen.

## Was ist unter Manipulation von Maschinen zu verstehen?

Schätzungen gehen davon aus, dass jährlich etwa 10.000 Arbeitsunfälle, darunter tödlich verlaufende, die Folge manipulierter Schutzeinrichtungen an Maschinen sind. Wenn Schutzeinrichtungen den Arbeitsablauf stören, werden sie umgangen oder außer Kraft gesetzt, z. B. wie auf dem Bild zu sehen, werden Schutzhauben an Baukreissägen verschoben oder abmontiert.

In welcher Funktion sind sie tätig? (MC, n=840)



Grafik: © IFA

## Wie oft kommt es zu Manipulationen?

Nach Angaben der SiFas und anderer betrieblicher Arbeitsschutzakteure lag der Anteil der Maschinen, an denen ständig mindestens eine Schutzeinrichtung manipuliert ist, bei 10%. An mehr als 17% aller Maschinen wurde vorübergehend mindestens eine Schutzeinrichtung verändert oder außer Kraft gesetzt. In der Summe werden über 27% der Maschinen temporär oder gar ständig manipuliert. Aufsichtspersonen und Präventionsfachkräfte gaben an, dass dies bei insgesamt über 46% aller Maschinen der Fall sei. Die befragten Aufsichtspersonen der BG BAU schätzten, dass die Manipulationsquote zusammen gar bei 59% läge. Mit dieser Einschätzung ist die Baubranche im Vergleich zu anderen Unfallversicherungsträgern (UVT) trauriger Spitzenreiter.

## Wofür Maschinen manipuliert werden?

Ein weiterer deutlicher Unterschied zu den Antworten der Kolleginnen und Kollegen anderer UVT zeigt sich bei den Gründen bzw. Anwendungen, wofür die Maschinen gefährlich verändert werden. Hier gaben die Aufsichtspersonen der BG BAU an, dass Schutzeinrichtungen zu über 86% für den Normalbetrieb, also zur Ausführung der eigentlichen Arbeitsaufgaben, abgeändert werden. Währenddessen schätzen das die Präventionsfachleute anderer UVT nur bei 36,5% der Fälle so ein. Häufiger dagegen werden Störungsbehebung, Reparaturen, die Einstellung oder die Reinigung der Maschine genannt – alles Anwendungsbereiche, die am Bau eine vergleichsweise untergeordnete Rolle spielen. Das beurteilen die Verantwortlichen für den Arbeitsschutz im Betrieb über alle Branchen hinweg ähnlich.



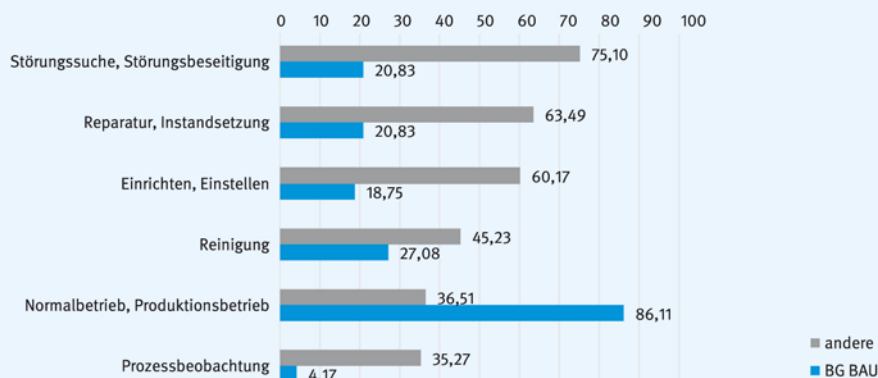
### Ein Video

des IFA zur Manipulation finden Sie im Web-Magazin unter

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

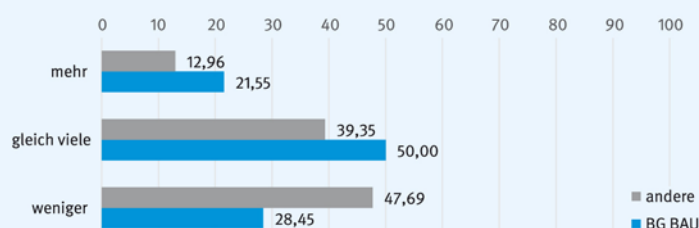
## Branchenübergreifende Themen

### In welchem Bereich findet Manipulation statt?



Gegenüberstellung der Umfrageergebnisse bei BG BAU und anderen UVT, bei welchen Aufgabenbereichen Schutzeinrichtungen an Maschinen außer Kraft gesetzt werden (in %).

### Wie hat sich die Manipulation in den letzten zehn Jahren entwickelt?



Gegenüberstellung der Umfrageergebnisse bei BG BAU und anderen UVT, ob heute mehr oder weniger Maschinen manipuliert werden als vor zehn Jahren (in %).

## Manipulationsgeschehen mit leicht abnehmender Tendenz

Die Entwicklung des Manipulationsgeschehens in der letzten Dekade wird von den SiFa als mehrheitlich abnehmend (57%) und von den Aufsichtspersonen sowohl gleichbleibend (43%) als auch abnehmend (41%) eingeschätzt. Am Bau sieht die Hälfte der Präventionsfachleute keine merkliche Veränderung im Vergleich zu vor zehn Jahren; knapp 22% stellen gar eine Zunahme fest.

## Duldung wird zum Problem

Ein aufschlussreiches Bild ergibt sich bei der Frage nach dem Umgang mit Manipulationen an Schutzeinrichtungen in Unternehmen. Etwa 51% der Befragten berichten, dass Vorgesetzte in mindestens einem Fall von einer manipulierten Schutzeinrichtung wussten. Diese Duldung durch Vorgesetzte hat einen signifikanten Einfluss auf das Manipulationsgeschehen. Denn die Manipulationshäufigkeit steigt in Betrieben, in denen beim Thema Manipulation weggesehen wird, signifikant an: In Betrieben ohne Duldung werden 23% aller Maschinen ständig oder vorübergehend manipuliert. In Betrieben mit Wissen der Vorgesetzten sind es 33%.

Noch eindeutiger wirkt sich das Führungsdefizit auf das Unfallgeschehen aus. In Betrieben, in denen beim Thema Manipulation weggesehen wird, kommt es zu einem signifikant häufigeren Unfallgeschehen mit manipulierten Schutzeinrichtungen. In Betrieben, in denen mutwillig deaktivierte Schutzeinrichtungen nicht zugelassen werden, kam es nach Kenntnis der Befragten in fast 18% zu mindestens einem durch manipulierte Schutzeinrichtungen verursachten Unfall. Wo Manipulationen geduldet sind, waren etwa doppelt so viele betroffen.

Fazit: Solange es nicht gelingt, nutzungsfreundliche, manipulationssichere Schutzeinrichtungen an alle Arbeitsplätze zu bringen, sind die Vorgesetzten der beste Schutz vor Manipulation. Dieser Feststellung haben zwei Drittel der Befragten (66,6%) zugestimmt.

- Die IFA-Auswertung zur Befragung betrieblicher Arbeitsschutzakteure: [https://t1p.de/umfrage-sifa\\_manipulation](https://t1p.de/umfrage-sifa_manipulation)
- Webportal der DGUV und der IVSS zum Thema Manipulation: <https://stop-defeating.org>

Autoren:

Stefan Otto, IFA

Stephan Imhof, Redaktion BauPortal

# Veranstaltungen

MESSE

## NordBau

6. bis 10. September 2023

Neumünster



Starkregen, Hochwasserschutz, Wasserversorgung und Umwelt sind die Felder, die im Fokus der 68. NordBau stehen. Auch verschiedene Vortragsveranstaltungen finden im Rahmen der Messe statt: der Norddeutsche Kanalsanierungstag, das Praxisforum Kommunal- und Umwelttechnik sowie das SH Forum Öffentliche Infrastruktur.

Mehr Informationen unter: <https://nordbau.de>

MESSE

## A+A 2023

24. bis 27. Oktober 2023

Düsseldorf



Die A+A ist die Weltleitmesse der sicheren und gesunden Arbeit. Sie bildet alle relevanten Aspekte wie den Persönlichen Schutz, die Betriebliche Sicherheit und die Gesundheit bei der Arbeit ab. Der 38. A+A Kongress greift die Zukunftsthemen Digitalisierung und Nachhaltigkeit auf und präsentiert nationale und globale politische Vorstöße.

Mehr Informationen unter: [www.aplusa.de](http://www.aplusa.de)

KONGRESS

## 1. Fachkongress Bauen im Bestand

7. und 8. November 2023

Duisburg



Der Kongress zeigt, was auf die am Bau Beteiligten mit der neuen Gefahrenstoffverordnung zukommt, gibt Anregungen, Hilfestellungen und Informationen zu Kontroll- und Unterweisungspflichten, informiert über den aktuellen Stand der Technik bei staub- und asbestreduzierenden Arbeitsverfahren, Arbeitsmitteln und Materialien sowie technische und persönliche Schutzmaßnahmen.

Mehr Informationen unter: <https://bauverlag-events.de/fachkongress-bauen-im-bestand>

KONGRESS

## Deutscher Holzkongress

8. und 9. November 2023

Stuttgart



Bereits zum dritten Mal veranstaltet der Deutsche Säge- und Holzindustrie Bundesverband e. V. (DeSH) das große Branchentreffen in Kooperation mit weiteren Akteuren der Forst- und Holzwirtschaft. Dabei hält der Verband am bestehenden Konzept fest und möchte mit einer Mischung aus Vorträgen, Fachausstellung und Netzwerktreffen die Erfolge der letzten Jahre fortschreiben.

Mehr Informationen unter: <https://holzkongress.de>

MESSE

## Haus.Bau.Ambiente

10. bis 12. November 2023

Erfurt



Die Messe Haus.Bau.Ambiente. gliedert sich in die vier Themenwelten Bauen und Energie, Sanieren und Modernisieren, Dienstleistungen und Beratung sowie Einrichten und Dekorieren. Hier finden die Besucher und Besucherinnen zusätzliche Angebote in den Bereichen Wohnraum-, Fußboden- und Lichtdesign, Wandgestaltung, Möbel, Küchen, Dekorationsartikel und Lifestyle-Produkte.

Mehr Informationen unter: <https://www.haus-bau-ambiente.de>

KONGRESS

## BIM World MUNICH

28. und 29. November 2023

München



Die BIM World MUNICH ist die Netzwerkplattform in D-A-CH für nationale und internationale Akteure der Digitalisierung der Bau-, Immobilien- und Städtebauindustrie. Die Veranstaltung setzt sich zusammen aus einem Kongress, einer Messe sowie der BIM Town Innovation Area und der Verleihung des Smart Building/Smart Construction Innovation World Cup® Awards.

Mehr Informationen unter: <https://www.bim-world.de>

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

Bitte beachten Sie, dass es 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 Veranstaltenden über den aktuellen Stand.

# Recht

## Vergütungspauschale nach freier Kündigung

*Entschädigungspauschalen bergen in der Praxis ein erhebliches Konfliktpotenzial. Dies gilt insbesondere dann, wenn diese in Allgemeinen Geschäftsbedingungen enthalten und damit den strengen Anforderungen des AGB-Rechts unterworfen sind. Entsprechend oft wird über die Wirksamkeit solcher Klauseln, insbesondere betreffend die Höhe der Pauschale, gestritten. In einem aktuellen Urteil hat sich das Oberlandesgericht Koblenz nun klarstellend zur zulässigen Höhe einer Entschädigungspauschale im Falle einer freien Kündigung geäußert.*

**OLG Koblenz, Urteil vom 09.03.2023 – 2 U 63/22**

### Sachverhalt

Ein Verein für Verbraucherschutz im Bauwesen klagte gegen einen Fertighausanbieter darauf, dass dieser es unterlässt, in vorformulierten Bauverträgen mit Verbrauchern bestimmte – insgesamt 34 – Klauseln zu verwenden oder sich bei bestehenden Verträgen auf diese Klauseln zu berufen. Dabei richtete sich die Klage insbesondere auch gegen eine Vertragsbestimmung, wonach der Besteller im Falle einer freien Kündigung verpflichtet ist, dem Unternehmer eine Pauschale in Höhe von 8% des Werklohns für den nicht ausgeführten Teil der Leistung zu zahlen. Der Verein erachtete diese Klausel wegen Überschreitung der gesetzlichen Pauschale i. H. v. 5% um mehr als 50% für unwirksam.

Das Landgericht Koblenz gab der Klage in der Vorinstanz statt. Hiergegen wendete sich der Fertighausanbieter mit seiner Berufung vor dem Oberlandesgericht Koblenz. Seiner Auffassung nach seien sämtliche in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen verwendeten Klauseln wirksam.

### Entscheidung

Das Oberlandesgericht wies die Berufung gegen das Urteil des Landgerichts Koblenz zurück. Nach Auffassung der Richter folge die Unwirksamkeit der Entschädigungspauschalierung dabei aber nicht, wie vom Kläger vertreten, aus der Höhe der Pauschale und der damit verbundenen Abweichung von § 648 Satz 3 BGB, die einen Verstoß gegen § 307 Abs. 2 Nr. 1 BGB – Unvereinbarkeit mit wesentlichen Grundgedanken der Norm, von der abgewichen wird – darstellen könnte.

Denn dass der Gesetzgeber mit der in § 648 S. 3 BGB statuierten Pauschale in Höhe von 5% eine grundlegende Aussage dahingehend treffen wollte, dass diese im Regelfall angemessen und eine höhere Pauschale schon aus diesem Grund unangemessen ist, lasse sich der gesetzlichen Regelung nicht entnehmen. Nach der Rechtsprechung des BGH (Urt. v. 05.05.2011 – VII ZR 181/10, IBRRS 2011, 2066) ist hierin lediglich eine Erleichterung für den Unternehmer bei der Darlegung seines Entschädigungsanspruchs zu sehen.

Stattdessen stütze das OLG Koblenz die Unwirksamkeit der Klausel auf einen Verstoß gegen das Transparenzgebot des § 307 Abs. 1 Satz 1 und Satz 2 BGB. Dieses verpflichten den Verwender, Rechte und Pflichten seines Vertragspartners in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen möglichst klar, einfach und präzise darzustellen. Jenem Gebot genügt eine Vergütungspauschalierung, die nur einen bestimmten Prozentsatz der Teilvergütung für die noch nicht erbrachten Leistungen vorsieht, nicht, wenn im Bauvertrag nur eine Gesamtvergütung vereinbart ist. Denn dann ist nicht klar, wie die Berechnung der Vergütung für die bereits erbrachten und für die nicht erbrachten Leistungen erfolgen soll (vgl. auch BGH, Urt. v. 05.05.2011 – VII ZR 181/10, IBRRS 2011, 2066).

### Praxishinweis

Die Entscheidung reiht sich in die Rechtsprechung der Instanzgerichte und des BGH ein und schafft damit zusätzlich Rechtssicherheit für in AGB enthaltene Entschädigungspauschalierungen von bis zu 8%.

Von deutlich höheren Pauschalen ist jedoch abzuraten: So befand der BGH etwa die Wirksamkeit einer Pauschale von 18% des vereinbarten Entgelts im Falle einer Kündigung des Werkvertrags durch den Besteller als „äußerst zweifelhaft“ (BGH, Urt. v. 08.11.1984, VII ZR 256/83, BauR 1985, 79).

Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund der einschneidenden Rechtsfolge einer solchen Klauselgestaltung: Die Klausel ist vollständig unwirksam, eine (gerichtliche) Beschränkung auf eine „gerade noch“ zulässige Höhe erfolgt nicht.

Bei der Gestaltung der Entschädigungspauschalierung ist zudem auf die nach ständiger Rechtsprechung des BGH geltende, analoge Anwendung des § 309 Nr. 5 lit. b BGB zu achten. Demnach muss dem Besteller der Nachweis gestattet werden, dass die Entschädigung niedriger als die vereinbarte Pauschale auszufallen hat oder dem Unternehmer ein Schaden gänzlich nicht entstanden ist. Hier hat der BGH eine pauschale Vergütung in Höhe von 10% bei freier Kündigung des AG als pauschale Vergütung bzw. pauschalierten Schadensersatz für zulässig erachtet (BGH, Urteil vom 27.04.2006, AZ: VII ZR 175/05)

*Autor:  
Rechtsanwalt Frederic Jürgens  
GSK Stockmann*



# 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 Produktsicherheitsgesetzes (ProdSG) sowie berufsgenossenschaftlicher Grundsätze. Des Weiteren auditiert und zertifiziert sie Qualitätsmanagement-Systeme (QM-Systeme).

**Folgende Maschinen bzw. Sicherheitsbauteile sind nach EG-Baumuster-Prüfung geprüft und zertifiziert worden:**

### Erdbaumaschinen, Sicherheitsbauteile

Weidemann GmbH,  
34497 Korbach  
DEUTSCHLAND

#### **Sicherheitsbauteil**

FOPS, Kat. I, Kabine WK031,  
Bauteil-Nr.: 2000465058 für  
Weidemann Radlader A09-01

#### **Sicherheitsbauteil**

ROPS, Kabine WK031,  
Bauteil-Nr.: 2000465058 für  
Weidemann Radlader A09-01

### Erdbaumaschinen, Hebbare Fahrerkabine 2,4 m

ATLAS GmbH,  
27777 Ganderkesee  
DEUTSCHLAND

#### **Hebbare Fahrerkabine 2,4 m**

Liftkabine 2,3 m

**Im Bereich Euro Test sind folgende Maschinen geprüft und zertifiziert worden:**



### Grabenverbaugeräte

TWF Tiefbautechnik GmbH,  
52525 Heinsberg  
DEUTSCHLAND

#### **Absturzsicherung**

Alumium-Absturzsicherung

### Straßenbaumaschinen

Ammann Czech Republic a.s.,  
54901 Nové Mesto nad Metují  
TSCHECHIEN

#### **Infrarot-Fernsteuerung**

für ARR 1575

HAMM AG,  
95643 Tirschenreuth  
DEUTSCHLAND

#### **Walzenzug (5–7 Tonnenklasse)**

Baureihe: H287 (HC 50i, HC 50i P, HC 70i, HC 70i P, HC 70i VIO);  
Baureihe: H813 (RC 50, RC 70, RC 70 P, RC 70 VIO)

#### **Knickgelenkte Gummiradwalze**

Baureihe: H300 (HP 100i)



Weitere

•• Zertifizierungen ••

online unter:

<https://bauportal.bgbau.de>





Weitere  
Medien  
online unter:  
<https://bauportal.bgbau.de>

# Medien aktuell

## Schadenfreies Bauen

### Band 50: Abdichtungen erdberührter Bauteile

Ralf Ruhнау, Thomas Platts,  
Julia Wende

Herausgeber: Ralf Ruhнау, Nabil Fouad,  
Silke Sous

2022, 331 Seiten, kartoniert

ISBN 978-3-7388-0693-9

Print oder E-Book: 75,00 €

Kombi: 97,50 €

Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart

Feuchte- oder Schimmelschäden in Gebäuden sind nicht selten eine Folge undichter Abdichtungen. Bei erdberührten Bauteilen sind Ortung und Instandsetzungen von Leckagen besonders aufwendig, denn die undichten Bereiche sind zum Zeitpunkt der Schadenfeststellung oft nicht mehr zugänglich. Abdichtungen müssen deshalb besonders gewissenhaft geplant und ausgeführt werden.

Auf einprägsame Weise vermittelt das Buch das komplexe Fachwissen für die Planung und die Herstellung von Abdichtungen, die über die gesamte Nutzungsdauer eines Gebäudes funktionsfähig bleiben.

## Kompendium Arbeitsschutz 2023

### Die Toolbox der BG BAU

Herausgeber: BG BAU

2023, DVD

Vollversion 225 €

(BG BAU Mitgliedsbetriebe 79 €)

Update 115 €

(BG BAU Mitgliedsbetriebe 50 €)

Preise zzgl. MwSt.

Jedermann-Verlag, Heidelberg

Der „Wegweiser“ mit den Bereichen Stammdaten/Arbeitsschutz-Organisation/Gefährdungsbeurteilung/SiGePlan ist weiterhin das zentrale Element für die Arbeitsschutzorganisation Ihres Unternehmens.

Für die Gefährdungsbeurteilung wurden die Module erweitert und ein Hinweis auf Unfall-schwerpunkte aufgenommen. In den Stammdaten der Mitarbeitenden kann jetzt zusätzlich eine Telefonnummer angegeben werden. Die Unterlage für spätere Arbeiten wurde grundlegend überarbeitet und unter anderem um Bilder erweitert. Die Import-Export-Funktion wurde um die Möglichkeit der Einweg-Synchronisierung mit einem anderen System ergänzt. Außerdem wurden Unterweisung und Schulung besser an den Arbeitsfluss angepasst. Wie immer wurde die umfangreiche Regelwerkssammlung aktualisiert.

Die SQL-Server-basierte Netzwerkfassung des Kompendiums Arbeitsschutz bietet die Möglichkeit, dass mehrere Personen, die mit unterschiedlichen Rechten ausgestattet sein können, von unterschiedlichen Orten aus gleichzeitig auf den Wegweiser zugreifen.

## Wärmepumpen für Heizung und Warmwasser

### Planung, Technik, Kosten, Förderung

Hans-Jürgen Seifert

2022, 208 Seiten, 20,1 × 25,6 cm,

kartoniert

ISBN: 978-3-7471-0601-3

39,90 €

Stiftung Warentest, Berlin

Das Buch bietet Bauherren und Sanierern konkrete Entscheidungshilfen zur Auswahl des passenden Wärmepumpensystems. Darüber hinaus finden Leser genaue Informationen zur richtigen Auslegung der Anlage und praktische Hinweise, wie der Ertrag einer Wärmepumpe auf die eigene Situation angepasst und optimiert werden kann.

Wie man sinnvoll Angebote einholt und vergleicht und wie man Herstellerangaben liest (und durchschaut) ist ebenfalls Thema eines eigenen Kapitels. Das Buch gibt Vor-

gaben und klare Empfehlungen für aktuell erreichbare technische Standards und für das jeweils zur eigenen Immobilie und deren Voraussetzungen/Ausstattung passende System. Die Praxisorientierung wird durch einen Serviceteil mit Formularen, Rechenblättern, Checklisten und Ablaufskizzen, sowie Infos zu Förderung und rechtlichen Aspekten weiter gestärkt.

## VDE-Schriftenreihe – Normen verständlich Elektroinstallation und Ladeinfrastruktur der Elektromobilität

Rolf Rüdiger Cichowski

2023, 381 Seiten, DIN A5, Broschüre

ISBN 978-3-8007-6079-4

Print oder E-Book: 38,00 €

Kombi: 53,20 €

VDE Verlag, Berlin

Der Ausbau der Elektromobilität wird in naher Zukunft eine große Bedeutung erhalten. Um einen Einstieg zu bieten, werden zunächst wesentliche Fragen zu Hauptargumenten für die Elektromobilität beantwortet. Das umfassende Kapitel „Normen“ gibt einen Überblick über die zurzeit wichtigen Normen bzw. Hinweise auf deren Inhalte und unter „Begriffe“ sind wichtige Definitionen enthalten, die eine schnelle Orientierung ermöglichen. Das Kapitel „Planung“ zeigt mehrere Aspekte auf, die zu einer optimalen Planung der Elektroinstallation gehören, die wiederum als Grundlage für die Ladeinfrastruktur gilt. Weitere Kapitel beschäftigen sich mit dem Elektrofahrzeug, seinen Ausführungsformen, Funktionsweisen und den wichtigsten Bestandteilen, wie dem Akku bzw. der Leistungselektronik. Die Ladeinfrastruktur wird ausführlich behandelt, verschiedene Ladekonzepte beschrieben, Ladebetriebsarten erläutert, Steckvorrichtungen, Ladekabel, Ladepunkte und Kommunikation zwischen der Ladeeinrichtung und dem Elektrofahrzeug



## Neue DGUV Informationen, Regeln und Vorschriften

### DGUV Information 201-061

#### Handlungsanleitung für sicheres Arbeiten in Druckluft

Die DGUV Information 201-061 dient als Hilfestellung bei der Planung und Arbeitsvorbereitung, der Erstellung der Gefährdungsbeurteilung, der Erarbeitung von Betriebsanweisungen, der Unterweisung und Belehrung der Beschäftigten sowie der Erstellung der notwendigen Dokumente für die Durchführung von Arbeiten in Druckluft. Basis für diese Handlungsanleitung bilden bestehende Rechtsvorschriften und Regelwerke.

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

### DGUV Regel 101-014

#### Verwendung von Schalungen, Tragkonstruktionen und Traggerüsten

Die DGUV Regel 101-014 bietet eine umfangreiche und praxisorientierte Hilfestellung für die sichere Verwendung verschiedener Arten von Schalungen, Tragkonstruktionen und Traggerüsten. Inhalte der Regel sind unter anderem: Gefährdungsbeurteilung, organisatorische Rahmenbedingungen, allgemeine Anforderungen für die Verwendung, ergänzende Bestimmungen für die Verwendung bestimmter Arten von Schalungen und Tragkonstruktionen.

### DGUV Information 203-095

#### Laserstrahlung auf Baustellen

In der DGUV Information 203-095 wird der Einsatz von Lasereinrichtungen für Messzwecke auf Baustellen aufgegriffen. Ausgehend von den Gefährdungen bei verschiedenen Einsätzen werden Hinweise zur Gefährdungsbeurteilung, zu möglichen Maßnahmen im Arbeitsschutz und zur Beschaffung von sicheren „Baulasern“ gegeben. Die Schrift richtet sich an die Anwenderinnen und Anwender von Lasergeräten, aber auch an die Bauherren und -herrinnen, Fachkräfte für Arbeitssicherheit und koordinierende Personen auf Baustellen.

angesprochen. Den Themen Elektroinstallation, Sicherheit, wie Überspannungen, thermische Auswirkungen (Brandschutz), Arbeitssicherheit und Prüfungen wurde ein eigenständiges Kapitel gewidmet.

### Tagungsband Natursteinanierung 2023

#### Neue Natursteinrestaurierungsergebnisse, messtechnische Erfassungen und Sanierungsbeispiele

Herausgeberinnen: Gabriele Patitz,

Karin Schinken

2023, 164 Seiten, Softcover

ISBN 978-3-7388-0802-5

Print oder E-Book: 39,00 €

Kombi: 50,70 €

Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart

Die jährliche Tagung gehört zu den wichtigsten Branchentreffen für die Instandsetzung und den Erhalt von Natursteinbauwerken. Hier treffen sich Fachleute und Interessierte, um Erfahrungen auszutauschen und sich über neueste Entwicklungen in der Steinkonservierung zu informieren. An Praxisbeispielen werden Methoden der Bestandserfassung, Schadensdiagnostik und Instandsetzung diskutiert. Der interdisziplinäre Austausch zwischen Baupraxis, Denkmalpflege und Naturwissenschaft ermöglicht es, nachhaltige Lösungen für alte und neue Sanierungsaufgaben zu entwickeln.

### Tagungsband Holzschutz – Sachverstand am Bau 2023

#### Beiträge aus Praxis, Forschung und Weiterbildung

Herausgeber: Sabine Schönherr,  
EIPOS GmbH, Europäisches Institut für  
postgraduale Bildung GmbH  
2023, 252 Seiten, kartoniert  
ISBN 978-3-7388-0827-8

51,50 €

Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart

Die Themen der Sachverständigentage „Holzschutz“ und „Sachverstand am Bau“ 2023 behandeln aktuelle Fragestellungen des Sachverständigenwesens und zum Bauen mit Holz. Im Bereich Holzschutz werden unter anderem neue Sanierungsmethoden von Holz bei Rissen oder Schädlingsbefall und Fragen zu Holzschutzmittelbelastungen erörtert sowie Instandsetzungsbeispiele historischer Holzkonstruktionen vorgestellt.

Die Beiträge zum „Sachverstand am Bau“ widmen sich unter anderem modernen, zerstörungsfreien Untersuchungsverfahren und keramischen Bekleidungen auf Wärmedämm-Verbundsystemen, der Bewertung regenerativer Wärmeerzeuger in Bauschadensgutachten sowie der Frage hinnehmbarer Fehler und dem Thema digitales Baurecht aus Sachverständigen-sicht.

### PraxisCheck Störungen im Bauablauf Clever vorbeugen und rechtssicher reagieren

2023, Loseblattwerk, DIN A5 plus

Online-Version

ISBN 978-3-8111-6459-8

269,00 €

WEKA Media, Kissing

Sicherer Umgang bei gestörtem Bauablauf. Jede Baustelle ist davon betroffen: Materialknappheit, Bauverzögerungen und vor allem enorme Baupreissteigerungen. Was also tun, wenn kalkulierte Baukosten nicht haltbar sind und verspätete Materiallieferungen die Bauzeit verzögern? Wie man richtig mit Kostensteigerungen und Verzögerungen im Bauablauf umgeht, erfährt man praxisnah in „Störungen im Bauablauf“.

### Tutorials Bauen mit Kalksandstein

BMO KS-Vertrieb

[www.youtube.com/bmo-kalksandstein](http://www.youtube.com/bmo-kalksandstein)

Angesichts der Komplexität Tausender Normen, Richtlinien und Vorschriften, die es beim Bauen zu beachten gilt, wird es in der Planung und Ausführung immer schwieriger, sich darüber hinaus mit korrekt ausgeführten Verarbeitungsdetails auf der Bau-

stelle zu beschäftigen. Mit der Videoreihe „Mauern mit Kalksandstein“ will die BMO KS-Vertrieb, Fachwissen und Feinheiten im Umgang mit Kalksandstein vermitteln und so einen Beitrag zum reibungslosen Arbeitsalltag auf der Baustelle leisten.

Die Tutorials geben einen schnellen und kompakten Einblick in 19 Themenbereiche rund um die fachmännische Ausführung von Wänden aus Kalksandstein, die KS-Bauweise und deren Bausysteme. Fragen zum Thema Steinformate und zum richtigen Werkzeug-Einsatz werden ebenso behandelt wie spezielle Anwendungsformen des Mörtels oder der fachgerechte Aufbau der Kimmsschicht.

### Fachbuch Bundesrahmentarifvertrag für das Baugewerbe (BRTV) Kommentar, Text und Erläuterung

Herausgeber: **Andreas Biedermann,**  
**Sven Gundacker, Thomas Möller**  
2023, 1096 Seiten, Hardcover  
ISBN 978-3-87199-236-0  
87,20 €  
Otto Elsner Verlagsgesellschaft

Gegenüber der Voraufgabe (Juli 2015) wurden in der 10. Auflage des BRTV-Kommentars wichtige Tarifänderungen – v. a. durch die Änderungstarifverträge vom 05.11.2021 und 10.11.2022 – berücksichtigt. Gerade die Wegezeitentschädigung (§§ 5 und 7 BRTV), das Urlaubsverfahren (§ 8 BRTV) sowie der wegen des Nachweisgesetzes stark überarbeitete Einstellungsbogen (Anhang zu § 2 BRTV) wurden neu kommentiert, einschließlich der Erläuterungen zur Einstellung und Beschäftigung ausländischer Arbeitnehmer. Die Entwicklungen im Arbeitszeitrecht führten ebenfalls zu einer grundlegenden Überarbeitung mit erheblicher Praxisrelevanz (§ 3 BRTV). Aber auch auf die nach der Voraufgabe erfolgte Rechtsprechung zum Geltungsbereich (§ 1 BRTV) wurde umfassend eingegangen: Wegweisende Urteile und Beschlüsse des Bundesarbeitsgerichts vor und nach dem Sozialkassenverfahrensicherungsgesetz (SokaSiG) wurden sorgfältig ausgewertet und verständlich aufbereitet. Die Neukommentierung bietet für die Praxis eine unverzichtbare Hilfe zu sämtlichen Fragestellungen, die der Tariftext für das „gelebte“ Bau-Arbeitsverhältnis aufwerfen kann.

### Aufgaben rund ums Schiften Walmdach mit gleichen Dachneigungen

**Bernd Kuschnick**  
2023, 176 Seiten, 21 × 29,7 cm,  
Buch mit Downloadangebot  
ISBN: 978-3-87104-290-4  
Print oder E-Book: 49,00 €  
RM Rudolf Müller Medien, Köln

Die zur Verfügung stehenden Flächen für Neubauten sind begrenzt, deshalb nehmen das „Bauen im Bestand“ sowie Restaurierungsarbeiten im Rahmen der Denkmalpflege einen nicht zu unterschätzenden Anteil für Zimmerer- und Holzbaubetriebe ein.

Die Neuerscheinung „Aufgaben rund ums Schiften“ ist ein Arbeitsbuch, das am Übungsmodell „Walmdach mit gleichen Dachneigungen“ zahlreiche Übungsaufgaben rund um das Schiften beinhaltet. Es richtet sich sowohl an Auszubildende als auch Gesellen im Zimmerhandwerk.

### Building Information Modeling Grundlagen, Standards, Praxis – Digitales Denken im Ganzen

**Ulrich Hartmann**  
2022, 584 Seiten, Softcover  
ISBN: 978-3-433-03256-5  
89 €  
E-Book: 79,99 €  
eBundle (Hardcover + ePDF): 115 €  
Ernst & Sohn Verlag, Berlin  
bSD Verlag, Berlin

Ein durchgängiges Informations-Management beim Planen, Bauen und Betreiben von Bauwerken ist der Grundgedanke von Building Information Modeling (BIM) und zentraler Bestandteil der Digitalisierung im Bauwesen. Das Buch erklärt fachübergreifend die technischen Grundlagen und führt in die auf den ersten Blick komplizierte Begriffswelt ein. Auf alle aktuellen BIM-Normen von VDI, DIN und ISO wird eingegangen und deren praktische Relevanz erläutert. Mit einem praxisorientierten Einstieg aus unterschiedlichen Perspektiven gelingt allen Akteuren der Start in das digitale Miteinander.

Lesbarkeit und Verständlichkeit liegen dem Autor am Herzen. Augenzwinkernde Randbemerkungen und kleine Anekdoten in diesem oft im lockeren Ton gehaltenen Handbuch erleichtern trotz seines Umfangs und einer enormen Detailtiefe den Zugang zu einer komplexen Thematik.

# BG BAU BauPortal

Fachmagazin der Berufsgenossenschaft  
der Bauwirtschaft

Heft 3 · 135. Jahrgang · August 2023

## Impressum

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

**Verantwortlich:**  
Hansjörg Schmidt-Kraepelin,  
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, Holger Wenk, Stephan Imhof,  
Angelika Kriwanek

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

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

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

**Gestaltung/Layout/Satz:**  
ergo Industrierwerbung GmbH, Berlin

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

**Erscheinungsweise:**  
1 – Februar  
2 – Mai  
3 – August  
4 – November

**Titelbild:**  
© Dobler GmbH & Co. KG Bauunternehmung



Wir versenden klimafreundlich  
mit der Deutschen Post





bitmapboogie / J. Coppenhagen

**Ich hab's**

**geschnallt.**

**Anschnallen rettet Leben!**



**Schau dir jetzt  
den Film an!**

**Wenn du den Gurt anlegst, kannst  
du bei Umsturzunfällen schwere und  
tödliche Verletzungen verhindern!**

Baufahrzeuge verfügen standardmäßig  
über drei eingebaute Schutzengel:  
Überrollbügel, Umsturzschutz und  
Beckengurt. Wer den Beckengurt schließt,  
ist sicher.

Mehr Informationen auf:  
[www.bau-auf-sicherheit.de/anschnallen](http://www.bau-auf-sicherheit.de/anschnallen)

 **WANN  
SCHNALLST DU'S?**  
*Anschnallen rettet Leben!*

**BAU AUF SICHERHEIT  
BAU AUF DICH**

 **BG BAU**  
Berufsgenossenschaft  
der Bauwirtschaft