



## 2. Stammstrecke München: Bau des Haltepunkts Marienhof

### Hitze und COVID-19-Pandemie

Betriebliche Festlegungen zur Arbeit bei Hitze  
den Pandemie-Bedingungen anpassen

### Pilotprojekt im Straßenbau

Straßensanierung ohne Anwendung der  
ASR A5.2

### Kampfmittelbergung unter widrigen Bedingungen

Witterung und Corona erschwerten Arbeiten  
vor der Sanierung von Helgolands Westmauer



Bild: © crqueesprint - Fotolia

## Online-Umfrage „BauPortal 2021“ Ihre Meinung ist gefragt!



Machen Sie jetzt mit bei der Online-Umfrage zum Fachmagazin BauPortal!

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

Wir freuen uns auf Ihr Feedback!

Ihre Redaktion BauPortal

Wie gefallen Ihnen Themen und Layout der BauPortal?

Nutzen Sie bereits das Web-Magazin mit den erweiterten Inhalten?

Können wir etwas verbessern?



## Web-App „DigitGB der BG BAU“

Papierstapel ade!  
Gefährdungsbeurteilung jetzt auch digital

Die gesetzliche vorgeschriebene Gefährdungsbeurteilung für Baustellen können Sie ab sofort am Bildschirm, mit dem Smartphone oder über das Tablet erledigen.

Mit der App nutzen Sie diese Vorteile:

- Verknüpfungen mit relevanten Informationen und Sicherheitshinweisen aus der Bausteine-App,
- rechtliche Erläuterungen,
- berufsspezifische Hinweise zu Arbeitsschutzmaßnahmen,
- Vorschläge für passende Arbeitsschutzprämien,
- technischer und fachlicher Support,
- verfügbar für 16 Gewerke, weitere werden noch folgen.



Hier finden Sie die [Bedienungsanleitung](https://digitgb-cdn.bgbau.de/pdf/BedienungsanleitungDigitGB.pdf)  
[digitgb-cdn.bgbau.de/pdf/BedienungsanleitungDigitGB.pdf](https://digitgb-cdn.bgbau.de/pdf/BedienungsanleitungDigitGB.pdf)



Zum [Download](https://digitgb.bgbau.de/) der Web-App „DigitGB der BG BAU“  
[digitgb.bgbau.de/](https://digitgb.bgbau.de/)



Fragen rund um die Anwendung und Bedienung der Web-App können Sie per E-Mail an [digitgb@bgbau.de](mailto:digitgb@bgbau.de) senden.



Bild: © PHOTOGRAPHIC Berlin – Vivian Werk

»Die BG BAU unterstützt Unternehmen und Versicherte nun auch mit einem umfassenden Informations- und Beratungsangebot zum Einsatz betrieblicher Corona-Tests. Mit konsequenter Testungen lässt sich die Sicherheit aller am Bau Beschäftigten gewährleisten.«

## Hitze und Corona

### Liebe Leserinnen und Leser,

seit über einem Jahr gibt die Coronavirus-Pandemie den Takt in unserem Leben vor – sowohl privat als auch beruflich. Der Bauwirtschaft und den baunahen Dienstleistungen ist es bisher gut gelungen, sich an die neue Situation anzupassen. Die Anforderungen des Infektionsschutzes wurden beispielsweise zügig umgesetzt, sodass fast ohne Verzögerungen und Einschränkungen weitergearbeitet werden konnte.

Die Pandemie offenbart, wie wichtig Arbeitsschutz ist, denn gesunde Beschäftigte sind die Basis unternehmerischen Handelns. Die BG BAU unterstützt die Unternehmen beim betrieblichen Infektionsschutz nicht nur durch die Beratung vor Ort, sondern auch mit vielfältigen Informationen rund um das Coronavirus, zum Beispiel auch zum Thema Testen. Zudem helfen zwei neue Handlungshilfen beim Erarbeiten eines Corona-Hygiene-Konzepts für die Bauwirtschaft sowie die Gebäudereinigung.

Mit Beginn des Sommers stellt uns der Umgang mit der Pandemie vor zusätzliche Herausforderungen – wenn zum Infektionsschutz noch Hitzebelastungen hinzukommen. In dieser Ausgabe stellen wir ein EU-Forschungsprojekt vor, das gezielt Maßnahmen zur Verringerung von Hitzestress bei Beschäftigten untersucht. Zudem zeigen wir, wie betriebliche Regelungen zur Arbeit bei Hitze an die Pandemie-Bedingungen angepasst werden können.

Daneben beschäftigt uns auch in diesem Jahr das Thema Schutz vor ultravioletter Strahlung (UV-Strahlung) der Sonne. Die Zahlen der gemeldeten Fälle der Berufskrankheit „weißer Hautkrebs“ sind nach wie vor alarmierend hoch. Erstmals hat die BG BAU deshalb am 15. April einen virtuellen UV-Schutz-Aktionstag durchgeführt, über den wir im Innenteil berichten. Die Veranstaltung hatte zum Ziel, die Aufmerksamkeit für die Gefahren der UV-Strahlung zu erhöhen und praktische Handlungstipps anzubieten.

Darüber hinaus stellen wir wieder spannende Praxis-Projekte vor, angefangen vom anspruchsvollen Bau des Haltepunkts Marienhof als Teil der zweiten Stammstrecke München bis zur Kampfmittelräumung vor der Sanierung der Helgoländer Westmauer. Auch hier spielte der Infektionsschutz eine nicht unwesentliche Rolle.

Abschließend noch etwas in eigener Sache: Die Zeitschrift BauPortal gibt es auch als Web-Magazin, das viele zusätzliche Inhalte und vertiefende Informationen für Sie bereithält. Ob wir damit richtig liegen und was wir noch verbessern können, würden wir gerne im Rahmen einer kurzen Online-Umfrage unter <https://bauportal.bgbau.de/umfrage> von Ihnen erfahren. Wir freuen uns sehr über Ihre Meinung!

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

**Dipl.-Ing. Bernhard Arenz**

Hauptabteilungsleiter Prävention der BG BAU

# BG BAU BauPortal

Fachmagazin der Berufsgenossenschaft  
der Bauwirtschaft

## Inhalt 2/2021

 **BG BAU**  
Berufsgenossenschaft  
der Bauwirtschaft

Heft 2 · 133. Jahrgang · Mai 2021  
Fachmagazin der Berufsgenossenschaft  
der Bauwirtschaft



### 3\_ Editorial

#### Forum

- 6\_ Preisträger des Deutschen Brückenbaupreises 2020 stehen fest
- 7\_ Bis 15. Juli 2021 für den Deutschen Baupreis 2022 bewerben
- 8\_ Ulmer Kienlesbergbrücke ausgezeichnet
- 8\_ Neue TR Instandhaltung von Betonbauwerken
- 8\_ Überarbeiteter Leitfaden für die Erstellung einer Baustellenordnung

#### Rund um die BG BAU

- 9\_ Corona-Testung in den betrieblichen Infektionsschutz einbeziehen
- 9\_ Neue Handlungshilfen der BG BAU
- 10\_ Interview-Serie mit elf erfolgreich nach AMS BAU und DIN ISO 45001 begutachteten Unternehmen
- 11\_ Erster virtueller UV-Schutz-Aktionstag
- 12\_ Lernportal der BG BAU
- 12\_ Rückenkolleg der BG BAU
- 12\_ Online-Umfrage „BauPortal 2021“
- 13\_ Branchenlösung Bitumen erschienen
- 13\_ Web-App für digitale Gefährdungsbeurteilung

#### Titelthema

- 14\_ 2. Stammstrecke München



SEITE 44

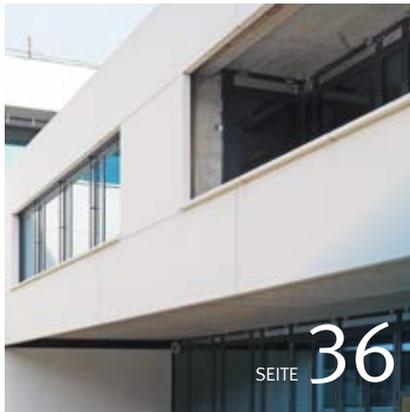
Bild: © Sebastian Engels / Eggers

Online-Umfrage „BauPortal 2021“  
<https://bauportal.bgbau.de/umfrage>



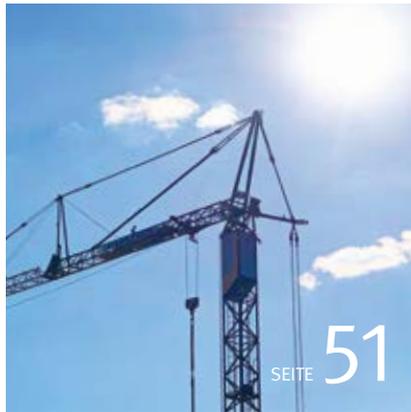
SEITE 12

Bild: © cirque de spirit - Fotolia



SEITE 36

Bild: © Alexander Reichenbach



SEITE 51

Bild: © BG BAU



SEITE 40

Bild: © Holzbau Wörrl

## Zukunft des Bauens

- 18\_ Einfach Bauen: Forschungshäuser aus Holz, Mauerwerk und Beton
- 20\_ BG BAU stellt vor: Start-up-Lösungen Baubranche

## Hochbau

- 21\_ Kranballett in Grünheide
- 22\_ Arbeitsschutz in Ausbaubetrieben umsetzen
- 25\_ Interview zur DAfM-Publikation „(Dübel-)Versuche am Bauwerk in Mauerwerk“

## Aus der Wissenschaft

- 26\_ Negative Auswirkungen von Hitzebelastung am Arbeitsplatz reduzieren

## Tiefbau

- 30\_ Pilotprojekt: Straßensanierung ohne Anwendung der ASR A5.2
- 34\_ Staubarmes Einschottern im Gleisbau

## Baustelle im Fokus

- 36\_ Schul-Neubau mit RC-Beton

## Sanierung und Bauwerksunterhalt

- 40\_ Sanierung und Nachverdichtung in Holzbauweise
- 44\_ Kampfmittelbergung unter widrigen Bedingungen

## Branchenübergreifende Themen

- 48\_ Klimawandel und Bauunternehmen
- 51\_ Herausforderung: Hitze und COVID-19-Pandemie
- 54\_ Schutz bei Alleinarbeit im Straßenbau
- 56\_ Lärminderung durch „ANCOR“
- 57\_ Tragbares Hebesystem in der Wasserwirtschaft

## Über den Bauzaun geschaut

- 58\_ Auswirkungen der COVID-19-Krise auf das Baugewerbe in Europa

## Service

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





Bild: © Grassl/Grassl/HPA – Verband Beratender Ingenieure (VBI)

Bild: © sbp/sbp-Andreas Schmeißel/sbp-Hans Schöber – Verband Beratender Ingenieure (VBI)

## Preisträger des Deutschen Brückenbaupreises 2020 stehen fest

Retheklappbrücke in Hamburg und Trumpf-Steg in Ditzingen wurden bei virtueller Veranstaltung im März geehrt

Am 8. März 2021 würdigten die Bundesingenieurkammer und der Verband Beratender Ingenieure (VBI) die Gewinner-teams des Deutschen Brückenbaupreises 2020 mit einer virtuellen Siegerehrung. Für die Retheklappbrücke in Hamburg nahm Michael Borowski vom Ingenieurbüro Grassl GmbH und für den Trumpf-Steg in Ditzingen Prof. Dr. Mike Schlaich von schlaich bergemann partner sbp die Ehrung entgegen.

→ Überreicht wurden die Ehrungen von Dr.-Ing. Heinrich Bökamp, Präsident der Bundesingenieurkammer, und Jörg Thiele, Präsident des VBI. In seinem Grußwort unterstrich auch Dr. Michael Güntner, Staatssekretär im Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur, die herausragenden Ingenieurleistungen.

### Gewinner und Nominierte

Vergeben wird der Deutsche Brückenbaupreis in den beiden Kategorien „Straßen- und Eisenbahnbrücken“ sowie „Fuß- und Radwegbrücken“. Die Jury nominiert jeweils drei Bauwerke pro Kategorie. Eine Brücke erhält den begehrten Siegerpokal, die beiden anderen Nominierungen erhalten Auszeichnungen.

Die zweiflügelige Retheklappbrücke für Bahn- und Straßenverkehr wurde mit dem Deutschen Brückenbaupreis ausgezeichnet, weil sie mit einer innovativen Konstruktion eine höchst anspruchsvolle Aufgabe löst und mit ihrem Schließmechanismus europaweit einzigartig ist. Der Trumpf-Steg überzeugte die Jury durch die konsequente Umsetzung einer außergewöhnlichen Tragwerksidee, die Nutzung hochentwickelter Materialien und Technologien sowie nicht zuletzt durch den gemeinsamen Gestaltungswillen von Bauherr und Ingenieur. Neben den beiden Preisträgern ehrte die Jury mit einer Auszeichnung in der Kategorie „Straßen- und Eisenbahnbrücken“ die Brücke bei Schwaig (Bayern) und die Instandsetzung der Elster-Brücke bei Neudeck (Brandenburg) sowie in der Kategorie „Fuß- und Radwegbrücken“ die Stuttgarter Holzbrücke an der Birkelspitze

in Weinstadt (Baden-Württemberg) und die Sanierung der König-Ludwig-Brücke in Kempten (Bayern).

### Ehrung in anderem Rahmen

Der Deutsche Brückenbaupreis wird seit 2006 alle zwei Jahre von der Bundesingenieurkammer und vom VBI für herausragende Bauingenieurleistungen vergeben. Aufgrund der anhaltenden Corona-Pandemie konnte die Preisverleihung nicht im feierlichen Rahmen mit 1.200 Gästen aus Fachwelt, Politik und Wirtschaft stattfinden. Die Film-Dokumentation der Preisverleihung sowie filmische Kurzporträts aller nominierten Brücken, Bilder der ausgezeichneten Bauwerke und die Dokumentation zum Wettbewerb finden Sie unter: [www.brueckenbaupreis.de](http://www.brueckenbaupreis.de). Das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) hat den Deutschen Brückenbaupreis erneut gefördert und als Schirmherr unterstützt.

- Verband Beratender Ingenieure VBI [www.vbi.de](http://www.vbi.de)
- Bundesingenieurkammer [www.bingk.de](http://www.bingk.de)



Für die Retheklappbrücke nahm Michael Borowski, Ingenieurbüro Grassl, den Brückenbaupreis 2020 entgegen.

Bild: © Torsten George



Der Pokal für den Trumpf-Steg in Ditzingen ging an Prof. Dr. Mike Schlaich, schlaich bergemann partner sbp.

Bild: © Torsten George

## Bis 15. Juli 2021 für den Deutschen Baupreis 2022 bewerben

Teilnahmeverfahren für den Wettbewerb um die leistungsstärksten und innovativsten Unternehmen ist gestartet

In diesem Wettbewerb werden diejenigen Unternehmen ermittelt und ausgezeichnet, die besonders gut organisiert sind, die ihre Prozesse im Griff haben und nachhaltig mit Ressourcen umgehen. 2022 wird der Deutsche Baupreis das erste Mal unter der Schirmherrschaft des Bundesministeriums des Inneren, für Bau und Heimat verliehen.

→ Seit 2013 zeichnet der Bauverlag mit fachlicher Unterstützung durch Institutionen und Verbände die leistungsstärksten Unternehmen aus. Für den Wettbewerb „Deutscher Baupreis“ müssen Bauunternehmen an einem dreistufigen Verfahren teilnehmen, bei dem organisatorische Abläufe, Arbeitsverfahren und Prozesse auf den Prüfstand gestellt werden. Am Ende stehen eine Bewertung und ein Feedback durch die Bergische Universität Wuppertal und eine Jury. Alle Unternehmensdaten werden absolut vertraulich behandelt und anonymisiert durch die Jury bewertet. Die Teilnahme am Wettbewerb und die Auswertung mit Stärken-Schwächen-Analyse durch die Bergische Universität Wuppertal sind kostenlos.

### Neue Schirmherrschaft

Seit März 2018 ist das Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI) für Stadtentwicklung und Wohnen sowie für die Themen öffentliches Baurecht, Bauwesen, Bauwirtschaft und Bundesbauten zuständig. Dabei gilt es, die Rahmenbedingungen für eine gute Wohnraumversorgung und intakte Städte zu schaffen. Gleichzeitig soll das hohe Niveau von Bautechnik, Bautechnologien und Baustoffen in Deutschland weiter vorangebracht werden. Um dies zu erreichen, sind leistungsfähige Bauunternehmen mit innovativen Prozessen unverzichtbar. Deshalb hat sich das BMI entschlossen, den Wettbewerb tatkräftig zu unterstützen: Der Deutsche Baupreis wird 2022 das erste Mal unter der Schirmherrschaft des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat verliehen.

Deutscher Baupreis 2022  
www.deutscherbaupreis.de

### Dreistufiges Teilnahme-Verfahren

Das dreistufige Verfahren soll auch kleine Unternehmen motivieren mitzumachen und allen Unternehmen den Einstieg erleichtern.

#### → PHASE 1 – Selbsteinschätzung:

Die erste Phase, die Eingabe der Informationen, erfolgt digital über ein Online-Abfrage-Tool. Abgefragt werden allgemeine Angaben zum Unternehmen, etwa zur Unternehmensgröße. Danach folgen Fachfragen, zu denen die Bauunternehmen in neun Kategorien eine Selbsteinschätzung abgeben müssen. Die Fachfragen beziehen sich auf die Kategorien Unternehmensorganisation & -steuerung, Führung & Kultur, Markt & Kunde, Projektakquise & Projektabwicklung, Personalmanagement, Partnerschaften, Arbeitssicherheit & Gesundheitsschutz, Innovation & Technologie und Nachhaltigkeit. Auf einer fünfstufigen Skala sind Bewertungen möglich von 1 (= keine Gedanken gemacht/keine Aktivitäten) bis 5 (= für die Branche zukunftsweisend). Hierbei ist eine realistische Selbsteinschätzung zwingend erforderlich, da bei Erreichen der zweiten Stufe die Angaben konkret nachgewiesen werden müssen. Da nur Bauunternehmen gleicher Größe verglichen werden, haben kleine Unternehmen ebenso gute Chancen zu gewinnen wie große. Der Online-Fragebogen ist bis zum 15. Juli 2021 freigeschaltet.

#### → PHASE 2 – Nachweis der Selbsteinschätzung

Hier ist es erforderlich, die in Phase 1 getroffenen Angaben nachzuweisen und zu belegen. Das können etwa veröffentlichte Jahresabschlüsse, interne Vorschriften und Prozessbeschreibungen, Schulungsnachweise, Nachhaltigkeitsberichte und ähnliche Dokumentationen sein. Es werden nur die eingereichten Unterlagen bewertet. Um Wettbewerbsgleichheit herzustellen, erfolgt keine Rückfrage an einzelne Bauunternehmen nach noch fehlenden Dokumenten und Belegen. Die Frist für die Einreichung der Dokumente läuft vom 1. August bis zum 30. September 2021.

#### → PHASE 3 – Jurybewertung

Die dritte Auswertungsphase verantwortet eine erfahrene, kompetente Jury, die die Unterschiede zwischen den einzelnen Bauunternehmen differenziert betrachtet und sorgfältig abwägt. Die Bewertung durch die einzelnen Jury-Mitglieder erfolgt ab dem 1. Oktober 2021. Ende Januar 2022 tritt die Jury zusammen, um ihre Urteile abzugleichen und gemeinsam aus der Gruppe der Finalisten die Sieger und Platzierten für die vier Unternehmenskategorien (1 bis 30 Beschäftigte, 31 bis 100 Beschäftigte, 101 bis 500 Beschäftigte, über 500 Beschäftigte) festzulegen.

### Bekanntgabe der Gewinner und Preisverleihung

Die Bekanntgabe der Gewinner-Unternehmen und die Auszeichnung der Preisträgerinnen und Preisträger erfolgt am

15. Februar 2022 im Rahmen einer Abendveranstaltung auf der Messe digital-BAU 2022 in Köln.



Bilder © Peter Blühdorn – KREBS+KIEFER

## Ulmer Kienlesbergbrücke ausgezeichnet

Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI) und die Bundesingenieurkammer (BInGK) vergeben Deutschen Ingenieurbaupreis 2020

Als Siegerprojekt des als Staatspreis bedeutendsten Preises für Bauingenieurinnen und Bauingenieure in Deutschland wurde die Kienlesbergbrücke in Ulm ausgewählt. Die Konzeptidee stammt vom Büro KREBS + KIEFER Ingenieure GmbH aus Karlsruhe in Zusammenarbeit mit Knight Architects, Vereinigtes Königreich. Bauherr sind die Stadtwerke Ulm.

Die Entscheidung hat die Jury unter Vorsitz von Prof. Dr. Werner Sobek bereits im Sommer getroffen. Aufgrund der anhaltenden Corona-Pandemie konnte die Verleihung des Deutschen Ingenieurbaupreises 2020 nicht wie geplant als Festveranstaltung stattfinden. Stattdessen ist ein Filmbeitrag (mehr unter: [www.bmi.bund.de/DIBP2020](http://www.bmi.bund.de/DIBP2020)) entstanden. Neben der Preisübergabe durch Anne Katrin Bohle (Staatssekretärin im Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat), Petra Wesseler (Präsidentin des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung) sowie Dr.-Ing. Heinrich Böckamp (Präsident der Bundesingenieurkammer) werden die Besonderheiten der Projekte durch Filme veran-

schaulicht und die Herausforderungen der Planung und Umsetzung im Gespräch mit den Preisträgern erläutert.

Die Bandbreite der für den Preis 2020 eingereichten Arbeiten war groß. Neben Hochbau- und konstruktiven Ingenieurbauprojekten haben sich die Teilnehmenden auch dem nachhaltigen Umgang mit Ressourcen, wie Bauen im Bestand und bautechnische Lösungen aus nachwachsenden Rohstoffen, gewidmet. Der Preis wird im Zweijahresrhythmus verliehen. Das Wettbewerbsverfahren wurde vom Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung durchgeführt.

● Bundesingenieurkammer e. V.  
[www.bingk.de](http://www.bingk.de)

## Neue TR Instandhaltung von Betonbauwerken

Praxisgerechtes Regelwerk sorgt für sicheres Bauen!

→ Mit Abschluss des europäischen Notifizierungsverfahrens und Zustimmung in den Gremien der Bauministerkonferenz wurde 2021 die neue Technische Regel Instandhaltung von Betonbauwerken (TR Instandhaltung), Teil 1 und Teil 2, eingeführt.

Die neue Technische Regel schließt die Lücke zwischen bestehenden Bauwerksanforderungen und unvollständig definierten Leistungen von Bauprodukten. Damit leistet die Regel einen wichtigen Beitrag für sicheres Bauen und bildet die Schnittstelle zwischen nationalem Bauordnungsrecht und europäischem Recht. Für eine praxistaugliche Regelwerks-situation in der Betoninstandsetzung sind einerseits harmonisierte europäische Produktnormen erforderlich, die sämtliche für die Erfüllung des deutschen Sicherheitsniveaus erforderlichen Merkmale und Leistungen enthalten, andererseits praxisgerechte Richtlinien und Regeln für Planung und Bauausführung. Die neue TR Instandhaltung ist unter Federführung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) und breiter Beteiligung aller Fachkreise erarbeitet worden.

● Deutsches Institut für Bautechnik  
[www.dibt.de](http://www.dibt.de)  
● Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein e. V.  
[www.betonverein.de](http://www.betonverein.de)

## Überarbeiteter Leitfaden für die Erstellung einer Baustellenordnung

→ Im März wurde der überarbeitete „Leitfaden für die Erstellung einer Baustellenordnung“ veröffentlicht. Die Baustellenordnung ist ein Informationsmittel von Bauherrinnen und Bauherren und macht wichtige Regelungen und Informationen einem breiten Adressatenkreis auf der Baustelle zugänglich. Unternehmen und deren Beschäftigte sowie weitere Beteiligte wer-

den kompakt über die Regelungen zum Verhalten und zur Zusammenarbeit auf der Baustelle informiert. Der Leitfaden unterstützt alle, die Baustellenordnungen erstellen, beim Erarbeiten baustellenbezogener Lösungen. Für die jeweilige Baustelle können so die relevanten Themen zusammengestellt und geeignete Regelungen geplant und abgestimmt werden.

Der Leitfaden wurde im Plenum der Offensive Gutes Bauen als nationaler Qualitätsstandard verabschiedet und konkretisiert die Praxishilfen Check-bauen und KOMKO-bauen. Die Prävention der BG BAU war an der Überarbeitung beteiligt.

● Der Leitfaden ist unter [www.baua.de](http://www.baua.de) herunterladbar.



Bild: © Jan-Peter Schulz – BG BAU

Corona-Schnelltest

## Corona-Testung in den betrieblichen Infektionsschutz einbeziehen

Gemeinsame Aktion der Sozialpartner der Bauwirtschaft zur Pandemie-Eindämmung

Die Sozialpartner der Bauwirtschaft haben sich erneut auf weitere Infektionsschutzmaßnahmen in der Branche verständigt, indem das Thema Testen stärker in den Fokus gerückt werden soll. Corona-Testungen können insgesamt ein weiterer Baustein sein, der in der Pandemie für sicheres Arbeiten auf Baustellen sorgt. Die BG BAU wird bei der Umsetzung unterstützen.

→ Der Zentralverband des Deutschen Bauwerbes (ZDB), der Hauptverband der Deutschen Bauindustrie (HDB), der Bundesinnungsverband des Gebäudereiniger-Handwerks (BIV) und die Industriegewerkschaft Bauen-Agrar-Umwelt (IG BAU) haben sich im März auf eine gemeinsame Aktion

zur Stärkung des Infektionsschutzes durch betriebliche Corona-Tests geeinigt. Da sich trotz aller Schutzmaßnahmen nicht sämtliche Infektionen verhindern lassen, kann der Einsatz von Corona-Tests im betrieblichen Umfeld sinnvoll sein – zumindest so lange, bis mehr Beschäftigte geimpft sind.

### Unterstützung durch die BG BAU

Die BG BAU unterstützt die Aktion mit einem umfassenden Informations- und Beratungsangebot, da das Angebot an Corona-Tests groß und für viele unübersichtlich ist. Auch der korrekte Umgang mit den Tests ist nicht für alle selbsterklärend. Außerdem begleitet der Arbeitsmedizinische Dienst (AMD) der BG BAU Beschäftigte und Unternehmen der Bauwirtschaft und baunahen Dienstleistungen beim Thema Corona-Testung. Nach entsprechender ärztlicher Einschätzung kann der AMD in seinen Zentren auch selbst Tests durchführen. Der AMD berät Mitgliedsunternehmen und Beschäftigte zudem mit einer eigens eingerichteten Hotline von 8 bis 20 Uhr bei allen Fragen rund um das Thema Testen. Denn damit Corona-Tests zur Eindämmung des Pandemiegeschehens beitragen können, müssen diese korrekt und regelmäßig durchgeführt werden. Die BG BAU empfiehlt beispielsweise das Testen von Beschäftigten mit erhöhtem Kundenkontakt, von Beschäftigten, die in wechselnden Teams tätig sind, von Beschäftigten bei Infektionsgeschehen im Arbeitsumfeld, z. B. in Krankenhäusern oder Pflegeheimen, sowie das Testen von Rückkehrenden von Dienstreisen aus Risikogebieten.

➤ *Detaillierte Informationen gibt es auch auf der Sonderwebsite zum Thema Corona-Tests unter [www.bgbau.de/corona-tests](http://www.bgbau.de/corona-tests).*

## Neue Handlungshilfen der BG BAU

Unterstützung beim Erstellen eines Corona-Hygienekonzepts für Unternehmen der Bauwirtschaft und der Gebäudereinigung

Jedes Unternehmen in Deutschland muss laut SARS-CoV-2-Arbeitsschutzverordnung des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS) vom 12. März 2021 ein Hygienekonzept für die Coronavirus-Pandemie vorweisen, mit dem erforderliche Maßnahmen zum betrieblichen Infektionsschutz festgelegt und umgesetzt werden. Die zwei neuen Handlungshilfen der BG BAU liefern eine Vorlage, mit der Unternehmen schnell und übersichtlich ihre Hygienemaßnahmen festlegen und dokumentieren können.

→ In der Übersicht kann zudem erfasst werden, wer für einzelne Maßnahmen verantwortlich ist und wen sie betreffen. Die Handlungshilfen beinhalten konkrete Maßnahmen zu folgenden Punkten:

Beschränkung der Zahl von Kontaktpersonen, Lüftungsregeln für Arbeitsräume, Abstand halten, Mund-Nasen-Schutz und Atemschutz, Arbeitsplatzhygiene (auch Pausen- und Sanitärräume), persönliche Hygiene, Maßnahmen im Erkrankungs- oder Verdachtsfall, Schnelltests sowie Informationen der Beschäftigten.

Nach Bearbeitung der in den Handlungshilfen enthaltenen Tabelle haben Unternehmen ein Dokument in der Hand, mit dem sie die Vorgaben des BMAS zum Hygienekonzept erfüllen können.

➤ *Die beiden Handlungshilfen für Bauwirtschaft und Gebäudereinigung gibt es im Medien-Center ([www.bgbau.de/medien-center](http://www.bgbau.de/medien-center)) mit dem Suchwort „Hygienekonzept“ zum Download.*

# Die sicheren Elf

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

FORTSETZUNG  
Interview-Serie  
TEIL 3



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 berichten über ihre Erfahrungen.

### Diesmal im Interview:

Olaf Kaska und Christoph Leschka  
Geschäftsführer  
Leuka Tiefbau



Bild: © Leuka Tiefbau – Privat

Die Geschäftsführer Olaf Kaska (links) und Christoph Leschka (rechts) haben über den Rudersport zusammengefunden.

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

Wir wollten ein übergreifendes Arbeitsschutzmanagementsystem aufbauen, das Sicherheit für unser Personal in allen Bereichen ermöglicht und Rechtskonformität für unser Unternehmen schafft. Damit verbunden war auch der Wunsch nach einer Verbesserung unserer Unterweisungen. Zudem war es uns wichtig, detaillierte Arbeitssicherheitsunterlagen für die Baustellen zu erstellen.

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

Durch die Kombination ist eine bessere Anpassung an unser bestehendes Managementsystems möglich. Darüber hinaus erhöht die kombinierte Begutachtung die Konformität bei Arbeiten in anderen Ländern. Des Weiteren ermöglicht sie es, Anforderungen von Kunden zu erfüllen, die bisher nur mit der DIN ISO 45001 und nicht mit dem BG BAU-Produkt AMS BAU vertraut sind.

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

Die Beschäftigten haben AMS BAU sehr gut angenommen und mittlerweile ist es bei vielen bekannt. Wir hatten vorher schon ein Verbesserungssystem als Teil des Managementsystems, dies wurde jetzt noch durch AMS BAU im Bereich Arbeitssicherheit verstärkt.

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

Wir wurden in allen Punkten gut unterstützt, die Voraudits wurden konstruktiv für eine sehr gute Vorbereitung der Begutachtung genutzt. Bei Fragen hatten wir immer eine Ansprechperson, die uns unterstützt hat.

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

Wir konnten durch die Beratung der BG BAU unseren Beschaffungsvorgang weiter optimieren und vor allem hinsichtlich der verwendeten Persönlichen Schutzausrüstung (PSA) verbessern. Auch im Umgang mit unseren Nachunternehmern sind wir bezüglich des Arbeitsschutzes sensibler geworden und haben unsere Nachunternehmerverträge ergänzt.

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

Durch die Anforderungen von AMS BAU haben wir unsere Nachunternehmern bezüglich Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz unterwiesen und konnten somit einen besseren und sicheren Umgang auf der Baustelle schaffen. Unsere Verträge wurde bezüglich der notwendigen Rechtskonformität überarbeitet und angepasst.

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

Unser Ziel war und ist, keine Unfälle im Unternehmen zu haben. Durch die BG BAU konnte die Sicht auf bestimmte Gefährdungen geschärft und unsere bereits bestehenden Systeme verbessert werden. So wurde z. B. die PSA unserer Beschäftigten angepasst und bezüglich der bestehenden Gefahren erweitert.

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

Vor allem die Gefährdungsbeurteilung, die wir mittels der Software der BG BAU durchführen, haben wir weiter verfeinert – also viel detaillierter vorgenommen. Dadurch konnten mögliche Gefährdungen rund um die Baustellen noch besser identifiziert werden. Dann haben wir das schon erwähnte Thema PSA und den Hautschutz vorangetrieben, was von unseren Beschäftigten gut angenommen wird und eine hohe Akzeptanz findet.

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

Unsere Beschäftigten sind durch den arbeitsmedizinischen Dienst (AMD) erfasst

und werden sehr gut versorgt. Hilfreich ist auch die Aufklärung des AMD zu den Gesundheitsgefahren, die in den jeweiligen Tätigkeitsbereichen auftreten. Auch durch die Sitzungen des Arbeitsschutzausschusses (ASA) werden wir gut beraten und in allen Bereichen unterstützt.

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

Die Einführung – und letztendliche Integration in bestehende Prozesse – erforderte viel Arbeit, wurde aber von allen Bereichen im Unternehmen unterstützt. Die Erstellung der Baustellenordner hat den Beschäftigten eine bessere Sicht auf mögliche Unfallgefahren auf der Baustelle gegeben. Das vorhandene Managementsystem wurde durch AMS BAU komplettiert und greift nun wirklich in alle Bereiche – von der Beschaffung bis zur Ausführung. Ohne die klaren Vorgaben des AMS BAU wäre das vielleicht nicht so umgesetzt worden.

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

Die Einführung des AMS BAU sollte immer mit der vollen Unterstützung der Führungsebene erfolgen – vor allem müssen die notwendigen Ressourcen für die Erstellung

**Steckbrief  
Leuka Tiefbau**

**BRANCHE/GEWERK:**

Tief-, Straßen-, Garten- und Betonbau

**LEISTUNGEN DES UNTERNEHMENS:**

Tiefbau, Spezialtiefbau, Rohrleitungs- und Kanalbau, Stein- und Asphaltstraßenbau, Betonbau, Gartenbau

**ANZAHL BESCHÄFTIGTE:**

80

**AUFTRAGGEBER:**

Öffentlich/privat/Industrie

**DURCH DIE BG BAU BEGUTACHTET SEIT:**

2020

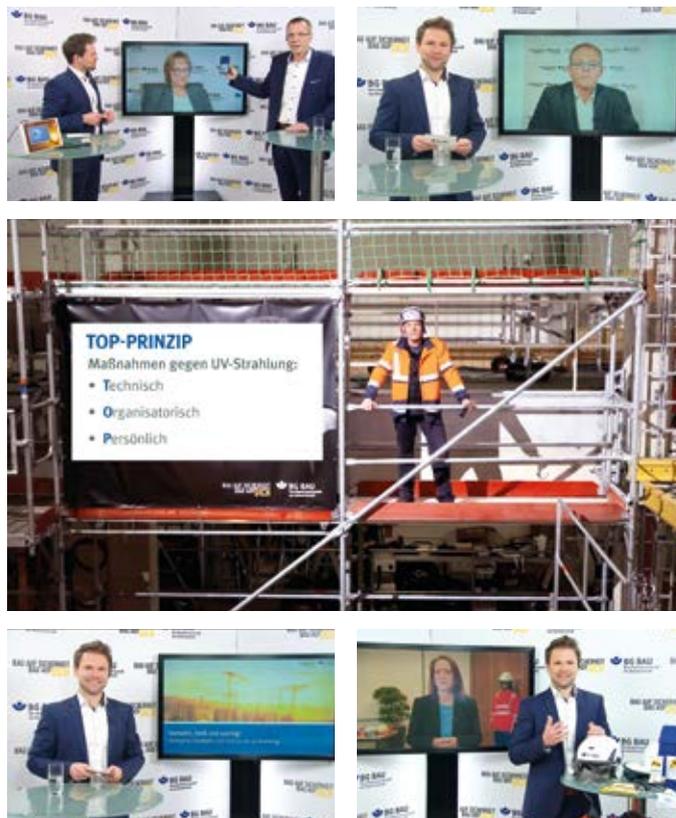
und Einführung des AMS gewährleistet sein. Wichtig ist aus unserer Sicht, dass alle Beteiligten das System auch aktiv realisieren und mit Leben erfüllen. Nur so kann AMS BAU ein Erfolg werden und im Fall der Fälle Leben retten.

*Vielen Dank für das Gespräch.*

**Erster virtueller UV-Schutz-Aktionstag**

Am 15. April 2021 fand unter dem Titel **„Vorsicht, heiß und sonnig! Wirksame Strategien zum Schutz vor UV-Strahlung“** der erste virtuelle UV-Schutz-Aktionstag der BG BAU statt. Das digitale Format wurde per YouTube-Stream übertragen und war am Veranstaltungstag ohne Anmeldung abrufbar. Ziel dieses Aktionstags war es, die Aufmerksamkeit für die Gefahren der UV-Strahlung zu erhöhen und eine gelebte UV-Schutz-Kultur zu etablieren.

Im Rahmen des Vortragsprogramms erläuterten Expertinnen und Experten der BG BAU, wie natürliche UV-Strahlung auf Haut und Augen wirkt, welche Schäden sie verursachen kann und wie wirkungsvolle Schutzkonzepte für den Arbeitsalltag aussehen. Dabei stand der bewährte Dreiklang des Arbeitsschutzes im Fokus – von technischen über organisatorische bis zu persönlichen Schutzmaßnahmen. Zum Schluss wurden die finanziellen Fördermöglichkeiten der BG BAU für den UV-Schutz in Betrieben erläutert. Der komplette Stream und weitere Infos sind unter [www.bgbau.de/hautretten](http://www.bgbau.de/hautretten) abrufbar.



Alle Bilder: © Anke Tempelmeier



## Das Lernportal der BG BAU

Unterschiedliche Formate für das selbstorganisierte Lernen bieten Hintergrundwissen und Tipps für die direkte Umsetzung im Betrieb

Die Digitalisierung verändert nicht nur die Arbeitswelt, sondern auch den Arbeitsschutz. Für alle, die ihr Fachwissen stets aktuell halten wollen und müssen, gibt es das Lernportal der BG BAU. Es bietet unterschiedlichste Formate für das orts- und zeitunabhängige Lernen – nicht nur in Pandemiezeiten ein großer Vorteil.

→ Zu den verschiedenen Weiterbildungsangeboten führt Jan, eine gezeichnete Figur im Comic-Style – etwa zu den attraktiven E-Learning-Angeboten, Erklärfilmen oder Unterweisungshilfen im öffentlichen Bereich des Portals. Ein registrierten Benutzern vorbehalten Bereich des Lernportals beinhaltet darüber hinaus ein Angebot von Kursen, die mit begleitenden Online-Phasen in virtuellen Klassenräumen angeboten werden. Der Zugang hierzu ist nur nach vorheriger Anmeldung möglich.

Das Kursangebot wird kontinuierlich erweitert und spiegelt eine große Bandbreite an Themen wider. Die Weiterbildungsangebote stärken die Handlungskompetenz und führen dadurch zu höherer betrieblicher Wirksamkeit der Beteiligten. Lebenslanges Lernen ist keine leere Floskel. Insbesondere in Bezug auf Sicherheit und Gesundheit ist Weiterbildung überlebenswichtig.

• **Das Lernportal ist unter <https://lernportal.bgbau.de> erreichbar.**

## Rückenkolleg der BG BAU

Bewährtes Angebot wird auch während der Corona-Pandemie durchgeführt

→ Die BG BAU vermittelt in ihrem Rückenkolleg Tipps und Tricks, wie Beschäftigte der Bauwirtschaft den Rücken während der Arbeit entlasten können. Schmerzen im Rücken sind ein Signal dafür, dass das Gleichgewicht zwischen dem Trainingszustand und den geforderten Belastungen nicht stimmt. Ist das Gleichgewicht dauerhaft beeinträchtigt, können chronische Erkrankungen entstehen. Das Rückenkolleg der BG BAU richtet sich an Beschäftigte aus

dem professionellen Bau- und Handwerksbereich mit berufsbedingten Belastungen des Rückens und des Bewegungsapparats. Im Rahmen des dreiwöchigen Programms lernen die Teilnehmenden, wie sie ihren Rücken langfristig stabilisieren und körperliche Tätigkeiten schonend ausführen. Das Rückenkolleg findet in der BG Ambulanz Bremen und dem BG Klinikum Hamburg statt. Dort wurden speziell für das Rückenkolleg strenge Hygiene- und Sicher-



heitskonzepte entwickelt, um das Trainingsprogramm trotz der andauernden Corona-Pandemie durchführen zu können.

• **Mehr Infos unter: [www.bgbau.de/rueckenkolleg](http://www.bgbau.de/rueckenkolleg)**



Bild: © cliquespirt – Fotolia

## Online-Umfrage „BauPortal 2021“

Sagen Sie uns Ihre Meinung!

Die Fachzeitschrift BauPortal informiert seit vielen Jahren zu Themen der Bauwirtschaft und baunaher Dienstleistungen – seit 2020 mit einem neuen Layout und Konzept sowie einem neuentwickelten Web-Magazin.

Liegen wir damit richtig? Was können wir noch verbessern? Was würden Sie sich wünschen? Ihre Einschätzung ist uns wichtig!

Wir würden uns sehr freuen, wenn Sie sich ein paar Minuten Zeit für die aktuelle Online-Umfrage „BauPortal 2021“ nehmen:

**<https://bauportal.bgbau.de/umfrage>**

Vielen Dank schon jetzt für Ihre Unterstützung und Ihr Feedback!



## Branchenlösung Bitumen erschienen

Reduzierung der Belastung der Arbeitsplätze im Asphaltstraßenbau

Der Ausschuss für Gefahrstoffe hatte im November 2019 einen Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) von 1,5 mg pro m<sup>3</sup> für Dämpfe und Aerosole, die bei der Heißverarbeitung von Destillations- und Air-Rectified-Bitumen entstehen, neu festgelegt. Eine fünfjährige Übergangsfrist bis 31.12.2024 wurde nur unter der Maßgabe gewährt, dass eine Branchenlösung gemeinsam mit der BG BAU und der IG BAU erarbeitet wird. Nun liegt diese vor.

→ Die im Koordinierungsausschuss Bitumen vereinten Verbände HDB, ZDB, BVMB, DAV, BGA und VDMA sowie die BG BAU und die IG BAU haben gemeinsam in den vergangenen Monaten Maßnahmen identifiziert, bei deren Anwendung die Expositionshöhen der Dämpfe und Aerosole aus Bitumen im Walz- und Gussasphaltbau signifikant verringert werden. Die Branchenlösung stellt u. a. das Schutzmaßnahmenkonzept für den Walz- und Gussasphaltbau, branchenübliche Verfahren und Betriebsweisen mit Expositionsdaten, Hinweise und Optimierungsmöglichkeiten der Schutzmaßnahmen nach dem STOP-Prinzip sowie Tipps zur Arbeitsorganisation und persönlichen Schutzausrüstung dar. Unternehmen können so überprüfen, welche Art von Maßnahmen eingesetzt werden soll, um den AGW zukünftig einzuhalten – etwa beim Walzasphalt mit abgesaugten Fertigern, bei der Verarbeitung

von Gussasphalt mittels Absaug- und Lüftungsvorrichtungen sowie Schließ- und Fernsteuerungsmechanismen. Nicht zuletzt sorgen auch abgedeckte Transportgeräte dafür, Beschäftigte vor den Belastungen durch Dämpfe und Aerosole zu schützen.

### Unterstützung durch die BG BAU

Die BG BAU unterstützt Unternehmen bei der Nachrüstung von Bestandsmaschinen mit Techniken zur Reduzierung der Belastungen mit ihren Arbeitsschutzprämien, z. B. mit Absaugeinrichtungen an Fertigern bzw. der Anschaffung von Nachrüstkits zur Absaugung von Bestandsmaschinen oder von fernbedienbaren Auslassöffnungen an Rührwerkskesseln.

Mehr Infos unter: [www.bgbau.de/pruemien](http://www.bgbau.de/pruemien)

• Die Branchenlösung ist herunterladbar unter: [www.bgbau.de/branchenloesung-bitumen](http://www.bgbau.de/branchenloesung-bitumen)

## Web-App für digitale Gefährdungsbeurteilung

„DigitGB der BG BAU“ ermöglicht eine einfache, digitale Erfassung der Gefährdungen der jeweiligen Tätigkeiten über PC oder mobile Geräte

→ Die gesetzlich vorgeschriebene Gefährdungsbeurteilung am Arbeitsplatz kann für Baustellen jetzt am Bildschirm, mit dem Smartphone oder über das Tablet erledigt werden. Die Web-App „DigitGB der BG BAU“ berücksichtigt auch die Anforderungen der unterschiedlichen Gewerke. Nutzerinnen und Nutzer erhalten berufsspezifische Hinweise zu Arbeitsschutzmaßnahmen. Dafür sind alle relevanten Informationen und Sicherheitshinweise aus der Bausteine-App der BG BAU mit der neuen Web-App verknüpft. Ergänzend erhalten Anwenderinnen und Anwender rechtliche Erläuterungen sowie Vorschläge für passende Arbeitsschutzprämien der BG BAU. Die Inhalte der neuen Web-App werden ständig aktualisiert und erweitert sowie an veränderte rechtliche Vorgaben angepasst.

Mit der neuen Web-App werden Anwenderinnen und Anwender in der Wirksamkeits-

kontrolle automatisch auf Problemstellen hingewiesen, für die die Software auch gleich mögliche Lösungen anbietet. Außerdem lassen sich Gefährdungsbeurteilungen, die zum Beispiel am PC begonnen wurden, ohne Weiteres am Smartphone oder Tablet fortführen.

Unternehmen können sich zudem an der Weiterentwicklung der Web-App beteiligen, indem sie der BG BAU mitteilen, welche Gefährdungen sie beispielsweise vermissen. Auf diese Weise lernt die App dazu und orientiert sich an den Bedürfnissen der Unternehmen und Beschäftigten.

Zunächst ist die Web-App für 16 Gewerke der Bauwirtschaft und baunahen Dienstleistungen verfügbar. Dazu gehören das Boden- und Parkettlegehandwerk, Dachdeckerei, Fliesenlegerhandwerk, Gerüstbau, Glaserei, Holz- und Bautenschutz,



Bild: © H.ZWELIS – BG BAU

• Die Web-App kann unter <https://digitgb.bgbau.de> heruntergeladen werden. Dort gibt es unter „Hilfe & FAQ“ eine Bedienungsanleitung.

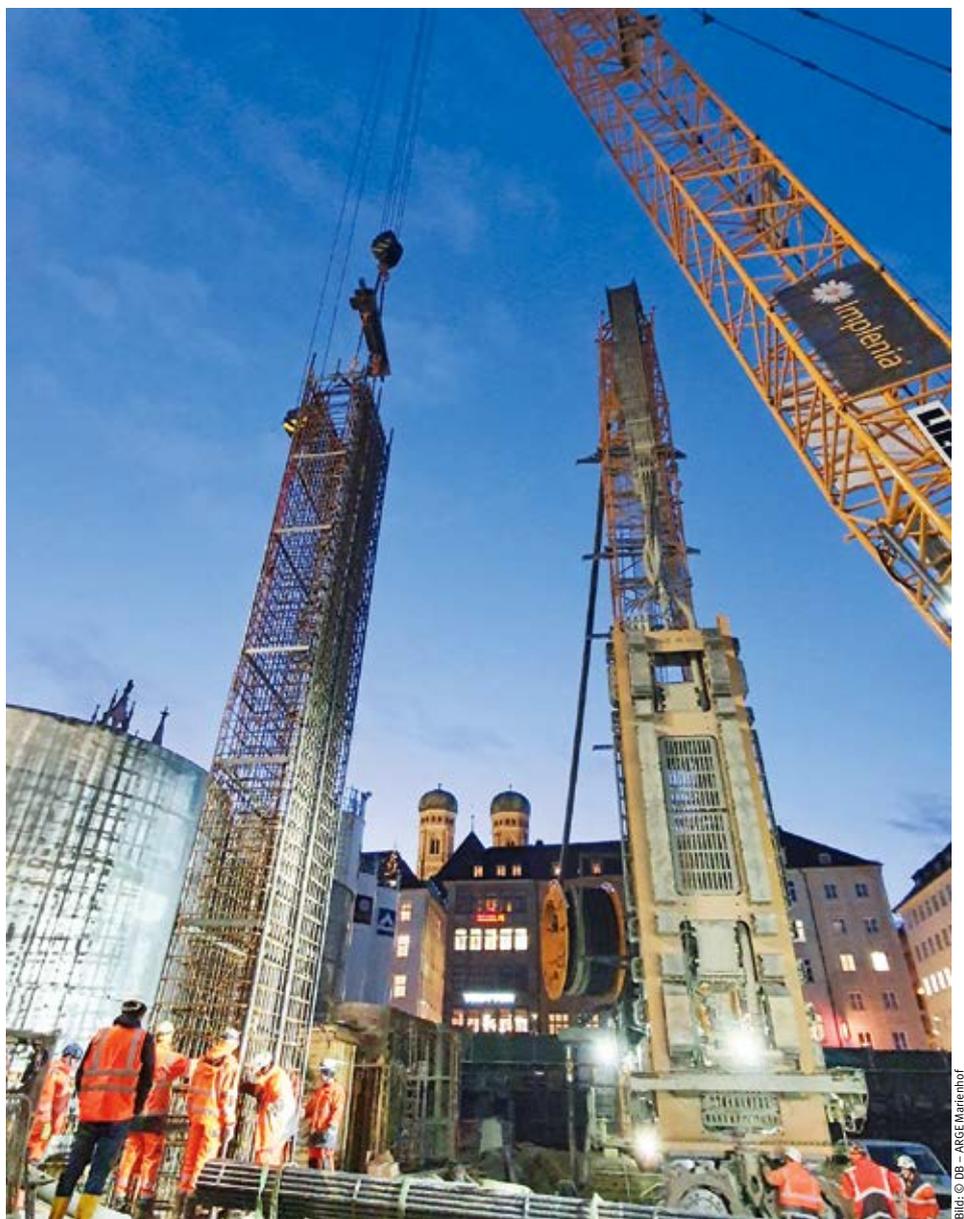
Industriereinigerhandwerk, Klempnerei, Korrosionsschutz, das Maurerhandwerk, Malerhandwerk, Schornsteinfeger, Stuckateur- und Putzerhandwerk, Trockenbau, Zimmerei sowie Schreinerei. Weitere Gewerke werden sukzessive hinzukommen.

## 2. Stammstrecke München

Haltepunkt Marienhof – ein anspruchsvolles Bauprojekt in Innenstadtlage

Dipl.-Ing. Jens Classen  
Dipl.-Ing. Katharina Kresse  
B.Eng. Rainer Saul

Da das Münchener S-Bahn-Netz mit immer weiter steigenden Fahrgastzahlen an seine Grenzen gekommen ist, wird seit 2019 die sogenannte 2. S-Bahn-Stammstrecke mit rund zehn Kilometern Länge gebaut. Kernstück des Bauvorhabens ist ein sieben Kilometer langer Tunnel, der Hauptbahnhof und Ostbahnhof miteinander verbindet. Zudem erfolgt der Neubau dreier unterirdischer Stationen: Hauptbahnhof, Marienhof und Ostbahnhof. Der Bau dieser unterirdischen Haltepunkte ist aufgrund ihrer Lage eine logistische und technologische Herausforderung.



Einheben des Bewehrungskorbs in den gefrästen Schlitz der Schlitzwandlamelle

→ Die Metropole München wächst rasant. Ihr S-Bahn-Netz wurde einst für 250.000 Passagiere konzipiert. Inzwischen befördert die Münchner S-Bahn täglich rund 850.000 Fahrgäste. In der Hauptverkehrszeit fährt zurzeit alle zwei Minuten eine S-Bahn durch den bestehenden S-Bahn-Tunnel. Da aus Sicherheitsgründen bestimmte Zugabstände eingehalten werden müssen, kann der Takt der S-Bahnen nicht weiter verdichtet werden. Um der gestiegenen Nachfrage gerecht zu werden, wurde in den letzten Jahrzehnten immer wieder in die bestehende Stammstrecke investiert: So wurden u. a. zusätzliche separate S-Bahn-Gleise geschaffen, Strecken ergänzt und neue Haltepunkte eingerichtet. Zur Leistungssteigerung der S-Bahn-Linien wurde schon 2003 ein modernes Zugsicherungssystem eingebaut, die sogenannte Linienzug-Beeinflussung (LZB). Damit konnte die S-Bahn-Taktung auf 30 Züge pro Stunde und Richtung verdichtet werden. Doch auch mit dieser Erweiterung wird die bestehende Stammstrecke,

die von allen acht S-Bahn-Linien zur Unterquerung der Münchner Innenstadt genutzt werden muss, den gestiegenen Fahrgastzahlen nicht mehr gerecht. Im Auftrag der Deutschen Bahn wird daher seit 2019 auf rund zehn Kilometern der neue Streckenabschnitt gebaut, die sogenannte 2. S-Bahn-Stammstrecke.

### Münchens aktuelles Großprojekt

Das Projekt umfasst die Teilmaßnahmen „Oberirdische Bereiche“, „Innerstädtischer Bereich/Tunnel“ und „Netzergänzende Maßnahmen“. Die drei unterirdischen Stationen Hauptbahnhof, Marienhof und Ostbahnhof werden aufgrund der innerstädtischen Lage und der großen Bautiefe in der sogenannten Deckelbauweise hergestellt. Hierzu werden zunächst Schlitzwände – in den Boden einbetonierte Wände – hergestellt. Über die Schlitzwände wird dann ein Deckel betoniert, unter dem der Aushub stattfindet.

## Baufeld „Haltepunkt Marienhof 6113 E“

Der Haltepunkt „Marienhof“ wird der zentrale Haltepunkt der 2. S-Bahn-Stammstrecke sein. Er liegt – unweit von Bayerischer Staatsoper und Marienplatz – direkt hinter dem Rathaus. Das Baufeld ist nur wenig größer als der Grundriss der künftigen unterirdischen Station. Auf der untersten Ebene in rund 40 m Tiefe befinden sich die beiden 210 m langen Bahnsteige. Darüber folgten ein rund 14 m hohes Verteilergeschoss und ein Sperrengeschoss mit Auf- und Abgängen zur neuen S-Bahn-Station sowie einem Übergang zur bestehenden U-Bahn. Die Bahnsteig-Bereiche ragen in östlicher und westlicher Richtung über die Randbebauung des Marienhofs hinaus und werden bergmännisch unter Druckluft von der in Deckelbauweise errichteten Station aus hergestellt.

Um die beiden bestehenden U-Bahn-Tunnel der Linien U3 und U6 mit dem nötigen Sicherheitsabstand zu unterqueren, liegen die Bahnsteige des Haltepunkts „Marienhof“ ca. 40 m tief unter der Geländeoberkante des Marienhofs. Die für den Bau des Haltepunkts „Marienhof“ erforderliche Baugrube ist die tiefste bisher hergestellte Baugrube im Münchner Tertiär, einer Wechselfolge aus Sanden und Tonen.

Neben diesen technischen Herausforderungen stellten die innerstädtische Lage und die damit verbundene Verkehrssituation auch hohe logistische Anforderungen an die Baustelle. So müssen täglich bis zu 160 Lkw in den „normalen“ Liefer- und Umgebungsverkehr eingetaktet werden, ohne dass auf dem Bau Feld Flächen für die Lagerung von Materialien vorhanden sind. Die Materiallieferungen müssen just in time erfolgen.

Eine komplexe Wasserhaltung und eine engmaschige Überwachung der Baugrube und der bestehenden sensiblen ober- und unterirdischen Bebauung komplettieren die Anforderungen an die Bauausführung.



Abb. 1: Längsschnitt des betreffenden Streckenabschnitts

### Bauablauf Marienhof

Das zentral unter dem Marienhof liegende Stationsbauwerk wird in Deckelbauweise hergestellt. Hierzu wurde nach den archäologischen Untersuchungen zunächst im Zuge des Voraushubs auf ca. 3 m unter Geländeoberkante (GOK) eine Arbeitsebene geschaffen. Der Voraushub wurde mit einem rückverankerten Trägerbohlverbau gesichert. Von dieser Arbeitsebene aus wurden die für die Deckelbauweise erforderliche Baugrubenumschließung und die Primärstützen für den temporären Lastabtrag der Deckenscheiben hergestellt.

### Erstellung der Schlitzwände und Primärstützen

Die Baugrubenumschließung besteht aus Schlitzwänden, die lamellenweise in den Boden gefräst und dann mit Beton verfüllt werden. Der Schlitzwandverbau dient als Schutz gegen das anstehende Erdreich und Grundwasser.

Eine große Herausforderung bei der Herstellung der Schlitzwände sind die Abmessungen der Schlitzwand in Kombination mit den hohen Toleranzvorgaben. Auch mit einer Tiefe von 55 m und einer Breite von 1,50 m gilt es sicherzustellen, dass die Lamellen bis zur Endtiefe hin dicht sind und keine offenen Fugen zwischen den einzelnen Schlitzwandlamellen entstehen. Aus diesem Grund werden die Lamellen gefräst

und mit einem Überschneid von 30 cm hergestellt. Beim Fräsen kann der Fräsverlauf gesteuert und beeinflusst werden.

Eine weitere Herausforderung ist der hohe Bewehrungsgrad der Lamellen. Die Lamellen sind mit bis zu drei Lagen Bewehrung – mit einem Stabdurchmesser von 40 mm – extrem hoch bewehrt. Dieser Umstand wurde bei der Entwicklung des Betons berücksichtigt. Der Beton und auch die Betonagen selbst wurden engmaschig überwacht und dokumentiert. Ein Video zur Schlitzwandherstellung gibt es unter: <https://www.2.stammstrecke-muenchen.de/stationsbau.html>.

Nach der Herstellung der Schlitzwände und der Primärstützen, die ein wichtiges Etappenziel bei den Tiefbauarbeiten darstellen, wird ein Betondeckel hergestellt, unter dem die weiteren Aushubarbeiten stattfinden. Nach Fertigstellung des Deckels beginnt im Schutze einer umfangreichen Wasserhaltung der Aushub der einzelnen Ebenen von oben nach unten. Nach Erreichen von Aushubtiefen von bis zu 7 m werden nach und nach weitere Betondecken hergestellt. Diese bilden die Ebenen der Zwischengeschosse und steifen gleichzeitig die Baugrube aus. In den Decken verbleiben Öffnungen, um die Ver- und Entsorgung zu sichern. Am Ende der Bauarbeiten wird der Marienhof oberirdisch wieder als Grünanlage hergestellt.

Neben den technischen Bedingungen der Schlitzwand- und Primärstützenherstellung sind die bereits beschriebenen engen Platzverhältnisse auf dem fußballfeldgroßen Bau Feld mit der permanenten Verschiebung der Großgeräte eine weitere Herausforderung. Hier wurde mit innovativen Lean-Methoden ein intensives zeitabhängiges Flächenmanagement implementiert. Auch das Ressourcen- und Abfallmanagement spielt für die ARGE eine besondere Rolle. Neben konsequenten Maßnahmen der Abfallreduktion zur Optimierung der Abfallbilanz wurden speziell für die Entsorgung

## 2. Stammstrecke München

Kernstück des Bahnbaus in der Region München



Abb. 2: Überblick Streckennetz, Stationen, Tunnel

Bild: © DB



Bild: © DB - ARGE Marienhof

Überblick über das Baufeld Marienhof mit eigener Mischanlage

## Schlitzwände

Schlitzwände sind Wände aus Beton oder Stahlbeton und werden in speziell angelegten Erdschlitzen im Kontraktorverfahren hergestellt. Für die Herstellung der einzelnen Schlitzwandlamellen werden Schlitze in den Baugrund gefräst, die mit einer thixotropen Stützflüssigkeit – meist eine Betonitsuspension – temporär gefüllt werden. Nach dem Aushub wird die vorgefertigte Bewehrung in den Schlitz eingestellt und der Beton eingebaut. Dabei wird die Stützflüssigkeit durch den am Fuß des Schlitzes eingebrachten Beton verdrängt, am Kopf des Schlitzes abgepumpt und anschließend separiert.

Schlitzwände werden in großen Tiefen bis zu 100 m und in Nenndicken von 0,45 m bis 1,50 m hergestellt. Bei tiefen Baugruben mit naher Randbebauung und anstehendem Grundwasser bieten sich Schlitzwände als verformungsarme und wasserdichte Baugrubensicherung an. Schlitzwandelemente werden wie Großbohrpfähle auch als Gründungselemente zum Abtragen von konzentrierten Bauwerkslasten in tiefere, tragfähige Bodenschichten eingesetzt. Die Verfahren zur Herstellung von Schlitzwänden sind geräuscharm und erzeugen nur geringe Erschütterungen. Sie sind daher besonders für den städtischen Tiefbau geeignet.

der Altsuspension Verfahren eingesetzt, die eine vielfache Wiederverwendung sowie eine schonende Entsorgung gewährleisten. Die Altsuspension wurde so weit aufbereitet, dass die Fraktionen in ihren einzelnen Bestandteilen fest (Boden/Auswurf aus der Separation) und flüssig (Wasser) entsorgt werden konnten. Die festen Bestandteile konnten so als ZO-Material (unbelasteter Boden) der Wiederverwendung, die flüssigen Bestandteile als Wasser der Vorflut zugeführt werden.

Nach Fertigstellung dienen die Schlitzwände später als Außenhülle der Station. Bis Dezember 2020 wurden insgesamt 110 bis zu 55 m tiefe Schlitzwandlamellen hergestellt. Während der Schlitzwandarbeiten waren insgesamt ca. 80 Beschäftigte für das Projekt tätig – Corona-bedingt davon ca. 50 % überwiegend im mobilen Arbeiten.

### Arbeitsschutz in Corona-Zeiten

Für die Gesamtbaumaßnahme wurde durch die Deutsche Bahn ein Sicherheits- und Gesundheitskoordinator eingesetzt, der für alle Teillose des Projekts zuständig ist. Für alle Projektbeteiligten (Lieferfirmen, Nachunternehmerinnen und -unternehmer, eigene Beschäftigte, Besuchspersonen) hat die ARGE Marienhof zudem verbindliche Vorgaben zum Arbeitsschutz aufgestellt, z. B. dass alle auf dem Projekt tätigen Personen vor Arbeitsbeginn durch die Leitung HSEQ und die Sicherheitsfachkraft unterwiesen werden. Hauptaugenmerk beim Arbeitsschutz liegt – bedingt durch die engen Platzverhältnisse – auf den Verkehrswegen sowie auf den Gefährdungen durch die zum Einsatz kommenden Maschinen und Großgeräte. Durch die häufigen Geräteumsetzungen sind insbesondere Ordnung und

Sauberkeit sowie das Freihalten der Fluchtwege wichtig. Der Einsatz vieler Geräte auf engem Raum führt auch zu einer Lärmbelastung für die Beschäftigten, diese wird im Zuge der Deckelbauweise trotz der Anschaffung emissionsarmer Geräte noch zunehmen. Den Beschäftigten wird deshalb auch ein angepasster Gehörschutz zur Verfügung gestellt. Vibrationen sind aufgrund der Art der Arbeiten weniger zu erwarten; die Baustelle verfügt jedoch über Erschütterungsmessstellen, um auch die Belästigung für die unmittelbare Nachbarschaft zu überwachen und ggf. zu reduzieren.

Aktuell spielt auch der Schutz vor COVID-19 eine wichtige Rolle. Die ARGE hat bereits zu Beginn der Pandemie im Frühjahr 2020 einen umfassenden Pandemieplan aufgestellt, der fortlaufend, auch aufgrund der Beschlüsse der Bund-Länder-Kommission, aktualisiert wird. Dabei gelten vorrangig die Regeln für die Stadt München und nachrangig eine Ampelregelung für die Betriebsstätte, die das Verhalten auf dem Baufeld und in den Büros regelt. Der Innendienst der Arbeitsgemeinschaft unterliegt einer weitgehenden Regelung zum mobilen Arbeiten, während die operativen Kräfte strikte Arbeitsschutzregeln befolgen. Seit Beginn der Pandemie sind die Arbeits-



Bild: © DB/RC/BAU

Gefräster Schlitz mit Stützflüssigkeit vor Einbau des Bewehrungskorbs



Übersicht über die Baueinheit (BE) Marienhof mit Separieranlage



Einbau Bewehrungskorb, Gründungspfund und Primärstütze



Einbau Primärstütze

schutzmaßnahmen erheblich intensiviert worden, einschließlich einer hochfrequenten Reinigung von Büros und Großräumen.

Die ARGE stellt allen Beschäftigten FFP2-Masken sowie für die Arbeitsplätze Plexiglas-Abtrennungen zur Verfügung. Die Beschäftigten auf dem Baufeld wurden in sogenannte Kohorten unterteilt, d. h. kleine Gruppen, die ohne Kontakt zu den übrigen Beschäftigten ihre speziellen Tätigkeiten ausführen.

Bereits seit Oktober 2020 betreibt die ARGE Marienhof eine Teststation, an der jeweils montags und dienstags Corona-Antigentests durch medizinisches Fachpersonal durchgeführt werden. Es können sich alle Projektbeteiligten, die das Baufeld betreten, kostenlos testen lassen. Das Testangebot ist grundsätzlich freiwillig, dennoch ist die Akzeptanz bei allen Beteiligten sehr hoch. So beträgt die Testquote unter den ARGE-Beschäftigten fast 100 %. Durchschnittlich werden jede Woche 100 Tests durchgeführt. Durch diese Teststrategie ist es gelungen, symptomlos an COVID-19 erkrankte Projektbeteiligte frühzeitig zu identifizieren und bislang keine Infektionsketten auf dem Baufeld zu haben.

### Ausblick: Spezialtiefbau für den Tunnelvortrieb

Der Verbindungsstollen zu den Bahnsteigen der U-Bahnstation U3/U6 und die Bahnsteige des Haltepunkts „Marienhof“ werden unter Druckluft aufgeföhrt. Zur Sicherung der umliegenden Gebäude, Sparten und U-Bahn-Bauwerke werden umfangreiche Kompensationsinjektionsmaßnahmen durchgeführt.

Ausgehend vom zentralen Zugangsbauwerk des Haltepunkts „Marienhof“ unterquert ein Verbindungsstollen den bestehenden Ausgang Marienhof der U-Bahn-Linien U3/U6. Der neue Verbindungsstollen wird über zwei bestehende Schächte an die Bahnsteige der Linien U3/U6 angebunden. Nach dem vollständigen Aushub der Baugrube werden in Ost- und Westrichtung fünfteilige Tunnelquerschnitte mit einer Länge von je 65 m aufgeföhrt: Sie nehmen jeweils außen liegend die Fluchtstollen, die angrenzenden Bahnsteigröhren und den Mitteltunnel auf. An beiden Enden der Bahnsteigtunnel entstehen Fluchttreppenhäuser sowie Magerbetonblöcke für die Einfahrt der Tunnelvortriebsmaschinen der östlichen und westlichen Nachbarlose.



**Autoren:**  
 Dipl.-Ing. Jens Classen, Technische Projektleitung  
 Dipl.-Ing. Katharina Kresse, Leitung HSEQ  
 B.Eng. Rainer Saul, Oberbauleitung  
 ARGE Marienhof (Implenia Construction GmbH/  
 Hochtief Infrastructure GmbH)



#### BAUAUFGABE

S-Bahn-Station: zentrales Zugangsbauwerk und Bahnsteigröhren sowie Verbindungstunnel zur U-Bahn, umfangreiche Wasserhaltungs- und Geomonitoring-Maßnahmen sowie Kompensationsinjektionsmaßnahmen

#### BAUVERFAHREN

Stationen in Deckelbauweise mit Schlitzwandumschließung und Primärstützen im Schutz einer Wasserhaltung, Tunnel in Spritzbetonbauweise unter Druckluft

#### GEOLOGIE

Wechselfolge von tertiären Sand- und Mergellagen

#### BAUHERR

DB NETZE: DB Netz AG + DB Station & Service AG + DB Energie GmbH

#### ARGE MARIENHOF

Implenia Construction GmbH,  
 Hochtief Infrastructure GmbH,  
 Implenia Spezialtiefbau GmbH

# Einfach Bauen:

Forschungshäuser aus Holz, Mauerwerk und Beton – als Gegenentwurf zu komplexen Bauweisen

Auf dem südlichen Teil des B&O-Parkgeländes in Bad Aibling stehen drei identische Häuser mit Satteldach und einem niedrigen Anbau. Nur auf den ersten Blick sehen sie gleich aus, auf den zweiten erkennt man, dass sich die Häuser sehr wohl unterscheiden: in ihrer Materialität und ihrem Fassadenbild. Sie wurden in jeweils monomaterieller Bauweise aus Beton, Holz und Mauerwerk errichtet und dienen als Gegenentwurf zu den immer komplexer werdenden Bauweisen.



Alle Bilder: © Sebastian Schels

Gebäude Leichtbeton, Blick auf die östliche Außenfassade

→ Die Komplexität von Konstruktionen und Gebäudetechnik steigt seit Jahrzehnten stetig. Das äußert sich in einer fast unüberblickbaren und weiter anwachsenden Zahl an Normen und Baugesetzen. Das damit anvisierte Ziel der Qualitätssicherung wird oft nicht erreicht. Die Folge: eine hohe Fehlerquote in Planung und Ausführung sowie eine Überforderung von Bauherinnen und Bauherren sowie Nutzenden. An der TU München manifestiert sich seit 2012 der Verbund „Einfach Bauen“ von Architektinnen und Architekten sowie Ingenieurinnen

und Ingenieuren, die eine neue, gegenläufige Entwicklung anstoßen und so einen wichtigen Impuls in der deutschen Bauwirtschaft setzen. Die Beteiligten erarbeiteten die Grundlagen zu den Prinzipien des einfachen Bauens. Ihre Hypothese lautete, dass Wohngebäude mit einer hochwertigen und zugleich suffizienten Architektur, einer robusten Baukonstruktion und einer reduzierten Gebäudetechnik über einen Lebenszeitraum von hundert Jahren hinsichtlich Ökobilanz und Lebenszykluskosten der Standardbauweise überlegen sind.

## Von der Idee zum Projekt

B&O, als Förderer des Projekts, hat sich entschieden, drei Forschungshäuser mit monolithischen Wandaufbauten aus Massivholz, Porenbeton und hochwärmedämmendem Mauerwerk auf dem B&O-Parkgelände in Bad Aibling zu errichten und dabei die Strategien von „Einfach Bauen“ konsequent umzusetzen:

- einschichtige Wand- und Deckenkonstruktionen,
- klimatisch träge Bauteile durch Speichermasse,
- angemessene Fensterflächen – kein Sonnenschutz – Nutzerlüftung,
- wenig Aufwand für den Betrieb durch geringe Komplexität des Gebäudes,
- handwerkliche Fügung der Bauteile,
- Verzicht auf Hilfsstoffe und materialfremde Sonderbauteile,
- konsequente Trennung von Gebäude und Techniksystemen.

Zusammen mit einfacherer, flexibler Architektur soll damit eine Alternative zur zunehmend komplexen und technologisierten Bauwelt aufgezeigt werden. Es soll ein neuer Trend zum „Einfachen Bauen“ geschaffen bzw. verfolgt werden. Deregulierung, Vereinfachung und Reduzierung von Standards wären sich daraus ergebende Vorteile.



Bild: © Florian Nagler Architekten

Grundrisse und Straßenansicht der drei Forschungshäuser



Gebäude Leichtbeton: Rohbauarbeiten im Erdgeschoss (links), alle Leitungen sind in einem Schacht gebündelt (rechts).



Für die verschiedenen Entwurfsvarianten wurden auf Raumebene Modelle erstellt und untersucht. Angestrebt wird eine multifunktionale Architektur. Die ermittelten Raumstrukturen wurden analysiert und bewertet und anhand von Beispielen übertragen auf die Gebäudeebene übertragen. Dazu sollen verschiedene einfache Entwurfs- und Konstruktionsweisen identifiziert, untersucht und hinsichtlich ihrer ökologischen, ökonomischen und architektonischen Wirkung beurteilt werden

### Ansatz: robust und klimagerecht bauen

Die Bauweise der drei Wohnhäuser ist monomateriell – beim ersten aus Dämmbeton, beim zweiten aus Massivholz mit Lufteinschlüssen und beim dritten aus Hochlochziegeln. Die einschaligen Wandaufbauten erzielen eine ähnliche Dämmleistung wie hochkomplexe Wandaufbauten – durch ein einfaches, althergebrachtes Prinzip: die Einkapselung von Luft. Um die Umweltauswirkungen der Häuser – über hundert Jahre betrachtet – so gering wie möglich zu halten, wurde das Augenmerk auf die Langlebigkeit der verwendeten Materialien und damit auf einen geringen Ressourcenverbrauch gelegt. Auf Hilfsstoffe und materi-



Gebäude Mauerwerk, Erdgeschoss

➤ *Weitere Fotos von Sebastian Schels zu den Forschungshäusern in Bad Aibling sowie zu anderen Bau- und Architekturprojekten unter: <http://schels.net/>*

alfremde Sonderbauteile konnte weitestgehend verzichtet werden. Die Haustechnik wurde ebenfalls so einfach wie möglich gehalten. Auch für Bauherinnen und Bauherren soll der Betrieb dieser Häuser mit möglichst wenig Aufwand verbunden sein. Weggelassen wurde alles nicht unbedingt Notwendige. Auf Fußbodenheizung, Klimaanlage und elektrische Klingeln an den Wohnungstüren wurde verzichtet. Übrig bleiben Wasser-, Elektro- und Glasfaserleitungen, die alle in einem leicht zugänglichen Schacht zusammengefasst sind. Sobald die Häuser bezogen sind, werden in einem Monitoringverfahren die Verbräuche und der Raumkomfort in den drei Häusern gemessen und ausgewertet.

### Leichtbeton-Gebäude fertig

In Bad Aibling ist das erste der drei Forschungshäuser des Forschungsprojekts „Einfach Bauen“ unter Leitung von Prof. Nagler fertiggestellt worden: der Bau in Ultraleichtbeton. Das kompakte, dreigeschossige Wohnhaus steht im Null-Emissions-Quartier, das auf einem ehemaligen Kasernengelände entwickelt wird. Für das Forschungshaus wurde eine gutachterlich geprüfte Rezeptur verwendet, für deren Anwendung eine Sondergenehmigung erforderlich war, da diese für Bauten aus Leichtbeton mit Rohdichten unter  $800 \text{ kg/m}^3$  und/oder einer Druckfestigkeitsklasse kleiner LC12/13 gefordert ist.



#### PROJEKTLEITUNG

Lehrstuhl für Entwerfen und Konstruieren/Prof. Florian Nagler

#### KOOPERATIONSPARTNER

- Professur für Entwerfen und Holzbau/Prof. Hermann Kaufmann
- Lehrstuhl für Gebäudetechnologie und klimagerechtes Bauen/Prof. Thomas Auer
- Lehrstuhl für Holzbau und Baukonstruktion/Prof. Dr.-Ing. Stefan Winter
- Lehrstuhl für Werkstoffe und Werkstoffprüfung im Bauwesen/Prof. Dr.-Ing. Christoph Gehlen

#### GEFÖRDERT VON

Forschungsinitiative Zukunft Bau; Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung

#### DRITTMITTELGEBER

Stiftung Bayerisches Baugewerbe; B&O Gruppe, Bad Aibling; Gump & Maier GmbH; MEIER Betonwerke GmbH

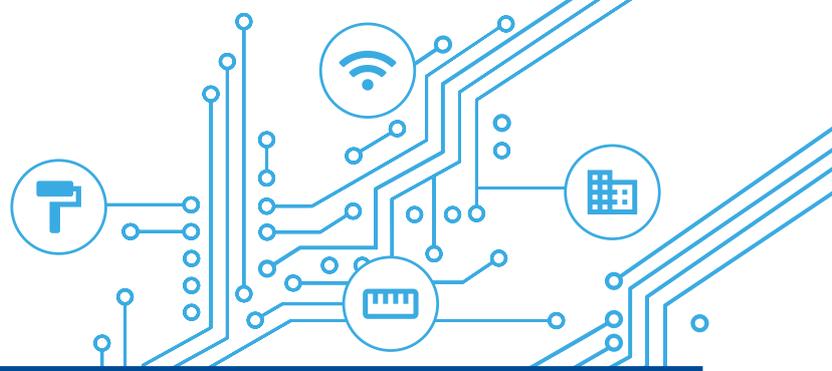
Der Rohbau besteht aus 50 cm dicken einschaligen Außenwänden, die dank ihrer Ausbildung in Infraleichtbeton keine zusätzliche Wärmedämmung benötigen, sodass die Fassade und die Innenwände des Hauses betonsichtig bleiben. Unbewehrte Betoninnenwände und Decken aus stahlfaserbewehrtem Beton erfüllen die Vorgaben an die Luftschalldämmung. Die Anforderungen an die Trittschalldämmung werden mit einem einfachen Bodenbelag, wie zum Beispiel Linoleum, ohne weiteren Bodenaufbau erfüllt.

Da die Fassadengestaltung je nach Baumaterial des Forschungshauses variiert, wurden im Ultraleichtbetonhaus Rundbogenfenster gewählt, die mit minimaler Toleranz ausgebildet werden konnten.

➤ *Einfach bauen*

[www.einfach-bauen.net/forschungshaeuser-bad-aibling/](http://www.einfach-bauen.net/forschungshaeuser-bad-aibling/)

● BG BAU stellt vor:  
 ● **Start-up-Lösungen**  
 ● **für die Baubranche**



❖ **„Polycare“**

**Nachhaltige Beton-Alternative aus Wüstensand**

Aus einer Kombination aus rieselfähigen mineralischen Stoffen und Polyester-Kunstharz stellt das Thüringer Unternehmen „Polycare“ Steinquader her, sogenannte Polyblocks. Diese können nach dem Lego-Prinzip leicht und flexibel in Handarbeit verbaut werden.



„Polyblocks“: langlebig, wiederverwendbar, flexibel und leicht

➔ Seit mehr als zehn Jahren arbeitet Firmengründer Gerhard Dust daran, das neue Material und die notwendige Technologie nun weltweit zum Einsatz zu bringen.

**Baustoff Polymerbeton**

„Polyblocks“ können beispielsweise aus Wüstensand bestehen, der für die Herstellung von Baumaterial bisher eigentlich als unbrauchbar galt: Seine Körner sind zu glatt und rund. Die „Polycare“-Ingenieure binden diesen Sand nun mit Kunstharz, das derzeit zu einem Drittel aus recycelten PET-Flaschen entsteht. Dieser Anteil wird weiter erhöht, Experten und Expertinnen forschen bereits an einer rein biologischen Zusammensetzung des Polymerbetons und an biologischen Bindemitteln für die Bauindustrie.

**Was macht die Lösung nachhaltig?**

Der Baustoff düstet, einmal ausgehärtet, laut „Polycare“ nicht aus. Polymerbeton ist



Stahlstäbe verleihen den Hauswänden Stabilität.

schon nach zwanzig Minuten druck- und biegefest, absolut wasserdicht und frostbeständig. Er dämmt gut und hält deutlich länger als Beton. Wasser oder Mörtel wird für den Baustoff nicht benötigt. Auch der CO<sub>2</sub>-Ausstoß ist nach Unternehmensangaben 60% niedriger als bei Zement, dessen Produktion 5% der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen verursacht. Bei der Herstellung von Polymerbeton wird kaum Energie verbraucht. Das Volumenverhältnis von Betenhülle und Isolierung liegt bei 1:4. „Polyblocks“ sind wiederverwendbar und vermeiden Bauschutt.

**Wie wird gebaut?**

Zwei Personen können in zwei Tagen ein knapp 60 qm großes Haus errichten: Stein für Stein wird für die Hausmauern an- und aufeinander gestapelt. Die Lego-ähnlichen Quader haben Noppen und bilden schnell eine Wand. Sie werden nicht geklebt, sondern verschraubt. Oberer Abschluss der Mauer ist ein stabilisierendes Gitter; Stahlstäbe werden von oben nach unten durch die Steine herabgelassen. Die Konstruktionsweise der Häuser, mithilfe der Bauhaus-Universität Weimar entwickelt, sieht eine standardisierte sanitäre Inneneinrichtung vor und wahlweise speziellen Putz.

**Beispiel Namibia**

Den Start für eine weltweite Verbreitung der „Polyblocks“ bildete seit Februar 2019 die erste Fabrikation in Namibia. Schon vor zwei Jahren hatte die Hauptstadt Windhoek

ein Wohnungsbauprojekt begonnen, zunächst mit 25.000 Häusern: Die ca. 16.000 bis 22.000 USD teuren Eigenheime sollen bezahlbaren Wohnraum für die Armen im Süden Afrikas bieten, so die namibische Regierung.

**Ein Erfolg versprechendes Modell?**

„Polycare“ rechnet bei weltweiter Nachfrage mit einem Bedarf von 1,2 Milliarden Häusern. Die maschinelle Fertigung ließe sich z. B. auch in Katastrophengebieten installieren – für den schnellen Wiederaufbau zerstörten Wohnraums entweder direkt vor Ort oder indem die Fabrik künftig in einem Frachtcontainer Platz findet. Zudem werden lokale Fabrikationen eigenständige Unternehmen: „Polycare“ erhält nur in Form von Lizenzgebühren eine kleine Entschädigung.

Auch in Deutschland könnte dieses Modell aufgrund der Langlebigkeit und Wiederverwendbarkeit der „Polyblocks“ sowie wegen der überschaubaren Hauskosten Erfolg versprechend sein. Die Tests des Baustoffs wurden erfolgreich absolviert.

Allerdings steht die amtliche Zulassung – Voraussetzung für eine Marktfreigabe – noch aus.

● Polycare Research Technology GmbH & Co. KG  
[www.polycare.de](http://www.polycare.de)

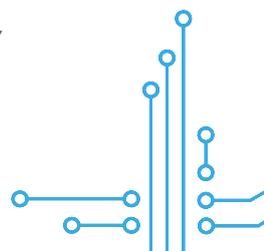




Bild: © Tadano Faun GmbH

## Kranballett in Grünheide

Beim Bau der Tesla Gigafactory kommen vier leistungsfähige Krane zum Einsatz

Tesla baut in Grünheide nahe Berlin seine Gigafactory. Nicht nur die Leistungsfähigkeit der fertiggestellten Fabrik soll „giga“ werden, auch das Bauprojekt ist ein Unterfangen der Superlative. Einen wichtigen Beitrag zur Konstruktion und Montage der Produktionshallen leistet die Hellmich Kranservice GmbH mit gleich vier Tadano All-Terrain-Kranen.

→ Die Gigafactory Berlin-Brandenburg wird die fortschrittlichste Serienproduktionsstätte für Elektrofahrzeuge der Welt sein. So kündigt es Tesla jedenfalls auf der eigenen Homepage an. Hier sollen künftig das Model Y und weitere Folge Modelle des Unternehmens rund um Firmengründer Elon Musk gefertigt werden. Die Fabrik mit einer Gesamtfläche des Industriegeländes von über drei Mio. Quadratmetern soll den modernsten Stand der Technik repräsentieren. Diese Superlative spiegeln auch das viel beachtete Bauprojekt wider, das in Rekordzeit erstellt werden soll. Der Bau begann Anfang 2020 und soll bereits im Sommer 2021 abgeschlossen sein.

### Perfekte Planung notwendig

Ein Bauvorhaben dieser Größe in solch kurzer Zeit zu realisieren, bedarf einer perfekten Planung und Durchführung. Jede Verzögerung hätte negative Auswirkungen auf Folgeprozesse. Das weiß auch der Generalunternehmer des Bauprojekts, die Goldbeck International, und setzt auf zuverlässige Partner wie die Hellmich Kranservice GmbH aus Riedstadt, die auf Industriebau spezialisiert ist. Um dem beschriebenen Anspruch gerecht zu werden, nutzt Hellmich auch zuverlässige Krantechnik: Insgesamt

werden vier Tadano All-Terrain-Krane – zwei Tadano ATF 70G-4 in der 44-Meter-Variante und zwei ATF 110G-5 mit 110 t Tragkraft – für die Fertigstellung der Gigafactory eingesetzt. Ihre Aufgaben: Betonstützen und Brandwände stellen sowie Stahlbinder – also Träger für die Dachkonstruktion – und Dachblechpakete heben.

### Tragfähig und robust

Die Gigafactory wird, wie es Elon Musk nennt, nach dem „Lego-Prinzip“ konstruiert, erklärt Hellmich-Disponent Carsten Molitor: „Insgesamt gibt es vier Hallen, jeweils etwa 300 m lang und 200 m breit. Diese werden am Ende zu einem großen Komplex zusammengeführt.“ Für Hellmich Kranservice bedeutet dies: unzählige Hübe von Fertigteilen mit verschiedenen Massen und unterschiedlichen Dimensionen. Die Betonstützen der Grundkonstruktion wiegen je nach Ausführung 15 bis 30 Tonnen. Die Brandwände wiederum sind zehn Tonnen, die Stahlbinder und Dachbleche jeweils etwa drei Tonnen schwer. Allein die zu hebenden Stahlträger kommen auf ein Gesamtgewicht von rund 5.000 Tonnen, was eine große Belastung für Technik und kranfahrende Personen bedeutet. Aufgrund dieser Traglasten in der jeweiligen Klasse

setzt Hellmich Kranservice auf Tadano-Krane, die zudem die nötige Robustheit für einen Einsatz im längeren Dauerbetrieb bieten.

### Kompakt und komfortabel

Angesichts der Vielzahl der Maschinen auf der Baustelle wird es manchmal auch räumlich eng. Dann zahlt sich die Kompaktheit der 70er- und 110er-Krane aus. Der ATF 70G-4 ist lediglich 2,66 m breit und unter 12,5 m lang. Die 5-Achser bringen es auf schmale 2,75 m Breite und deutlich unter 15 m Länge. Der 110er punktet in solchen Fällen zudem mit der asymmetrischen Abstützbasis, mit welcher der Kran bei unterschiedlich weit ausgefahrenen Abstützträgern die gewünschten Traglasten erzielen kann.

Trotz Corona und Lockdown haben die Hellmich Kranservice GmbH und das Montageteam von Goldbeck Industriebau mit den anderen beteiligten Firmen die Baustelle im Rohbau termingerecht fertiggestellt.

• Kranservice Hellmich  
[www.hellmich-kranservice.de](http://www.hellmich-kranservice.de)

• Tadano Faun GmbH  
[www.tadanofaun.de](http://www.tadanofaun.de)

## Arbeitsschutz in Ausbaubetrieben umsetzen

Gefährdungen erkennen und vermeiden – sichere Arbeitsplätze machen dieses Gewerk auch in der Zukunft attraktiv und leistungsfähig

Dipl.-Ing. (Univ.) Bernd Merz



Mit dem Langhalsschleifer können Decken und Flächen in Höhen von 3 m ohne den Einsatz von Leitern oder Gerüsten erreicht werden.

Bild: © Michael Meyer

Das Ausbaugewerk ist – wie andere Gewerke auch – mit einigen Gefährdungen konfrontiert. Wie man mit diesen umgeht und welche aktuellen Angebote und Lösungen es von der BG BAU hinsichtlich des Arbeitsschutzes gibt, zeigt dieser Beitrag.

→ Als Teil des Baunebengewerbes umfasst der Bereich Ausbau traditionell diejenigen Gewerke, die Ausbauleistungen erbringen, wie beispielsweise Estricharbeiten, Putz- und Stuckarbeiten, Isolierarbeiten, Maler- und Lackierarbeiten und andere, die nach Fertigstellung des Rohbaus tätig werden. Laut statistischem Bundesamt beschäftigten die 8.025 Betriebe des Ausbaugewerbes ca. 372.000 Personen und erzielten im Jahr 2019 einen Gesamtumsatz von ca. 50 Mrd. Euro. Allen Ausbaugewerken machen der demografische Wandel und der damit einhergehende Rückgang an qualifizierten Nachwuchskräften zu schaffen, obwohl die Unternehmen sich mehrheitlich mit wichtigen Zukunftsthemen – wie etwa Energieeinsparung, Ressourcenschonung – beschäftigen und interessante Perspektiven bieten.

Damit die Freude an diesen Berufen, die kreativen Köpfen und handwerklichen Talenten viele Möglichkeiten bieten, nicht durch Arbeitsunfälle oder Berufskrankhei-

ten getrübt wird, sind Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber mit ihren Beschäftigten gefordert, regelmäßig mögliche Gefährdungen an ihren Arbeitsplätzen und bei ihren Tätigkeiten zu beurteilen sowie ggf. entsprechende technische, organisatorische und persönliche Maßnahmen zu ergreifen. Unterstützt werden die Betriebe hierbei durch vielfältige Angebote der Unfallversicherungsträger – wie z. B. der BG BAU<sup>1</sup> –, aber auch der Arbeitgeber- und Arbeitnehmerverbände. Die Arbeitswelt ist im Wandel und wir alle müssen uns daran gewöhnen, dass Änderungen auch in der Bauwirtschaft nebst dem Arbeitsschutz schneller erfolgen. Trotzdem sind es auch bei den Ausbaugewerken immer wieder die alten, bekannten Ursachen, die laut Statistiken der BG BAU und der baa<sup>2</sup> zu Arbeitsun-

fällen führen: Rund 25 % der Unfälle resultieren aus Kontakt mit kontrolliert oder unkontrolliert bewegten Teilen und gefährlichen Oberflächen sowie durch Sturz, Ausrutschen, Stolpern und Umknicken. Unfälle, die im Zusammenhang mit Transportaufgaben und bewegten Arbeitsmitteln entstehen, liegen bei rund 20 % aller Arbeitsunfälle. Eine Bilanz:

### Absturzunfälle – allgemein

Absturzunfälle machten in den Jahren 2006 – 2015 zwar durchschnittlich „nur“ 8,37% aller meldepflichtigen Arbeitsunfälle<sup>3</sup> aus, hatten jedoch oftmals schwere und auch tödliche Folgen. Absturzunfälle führen zu immensen Kosten für Behandlung, Reha und Rente bei den Unfallversicherungsträgern, was sich zwangsweise auf die Beiträge für die Mitgliedsunternehmen

<sup>1</sup> Siehe [www.bgbau.de](http://www.bgbau.de).

<sup>2</sup> Siehe [www.baa.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung-im-Betrieb/Gefahrungsbeurteilung/Expertenwissen/Mechanische-Gefahrungen/Mechanische-Gefahrungen\\_node.html](http://www.baa.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung-im-Betrieb/Gefahrungsbeurteilung/Expertenwissen/Mechanische-Gefahrungen/Mechanische-Gefahrungen_node.html).

<sup>3</sup> Durchschnitt der Jahre 2006 bis 2015, hochgerechnete 7%-Statistik des GESTA-Datensatzes.

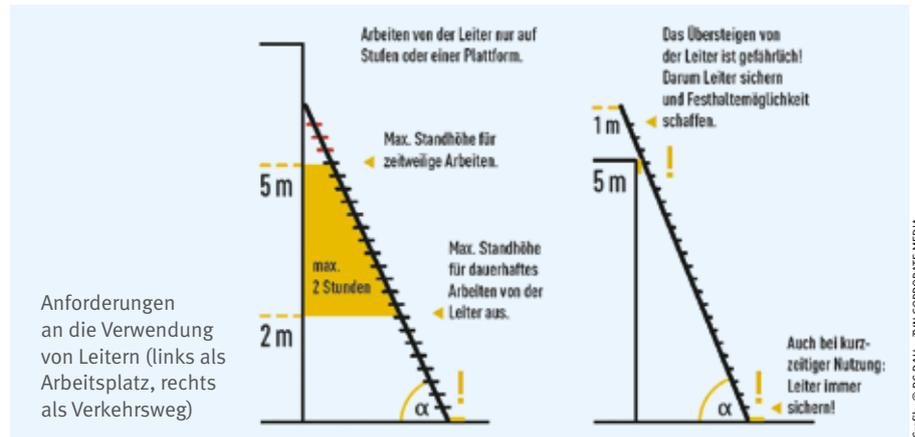
auswirkt. Der Anteil von Absturzunfällen an neuen Rentenfällen lag bei allen Unfallversicherungsträgern im Durchschnitt bei knapp 40 % in 2018, 2017 lag der Anteil noch bei über 50 %<sup>4</sup>. Die kostenintensivsten Unfallauslöser für die Unfallversicherungsträger sind in der Reihenfolge: Leitern (ortsveränderlich), Dächer und Ähnliches (Terrasse, Dachstuhl, Dachhaut) sowie Gerüste.<sup>5</sup>

## Absturzunfälle – Leitern

Aufgrund der zahlreichen Faktoren, die einzeln oder kombiniert eine Rolle spielen, lässt sich nicht jedes Unglück hundertprozentig verhindern. Doch einige der möglichen Ursachen lassen sich vermeiden, wie etwa Absturzunfälle im Zusammenhang mit Leitern. Dieses Arbeitsmittel dient dem Menschen seit mehreren Tausend Jahren als Verkehrsweg oder Arbeitsplatz, wurde stetig weiterentwickelt und erfreut sich nach wie vor großer Beliebtheit im Berufs- und Privatleben. Angesichts des anhaltend dramatischen Unfallgeschehens schränken staatliche und berufsgenossenschaftliche Arbeitsschutzregelwerke den Leitereinsatz am Arbeitsplatz dahingehend ein, dass immer ein sichereres Arbeitsmittel (als die Leiter) zu verwenden ist, sofern dies möglich ist. Also ist der Einsatz einer Leiter i. d. R. schwierig zu begründen, da es zumindest bei zugänglichen Arbeitsorten sicherere Alternativen in Form von Tritten, fahrbaren Gerüsten, Kleingerüsten und Arbeitsbühnen gibt. Ist der Leitereinsatz als Arbeitsplatz nicht zu vermeiden, so sollten Stehleitern getreu dem Leitsatz „Stufe statt Sprosse“ wenigstens über 8 cm tiefe Stufen verfügen und nur als Arbeitsplatz verwendet werden, wenn die Standhöhe nicht mehr als 2,00 m beträgt bzw. wenn bei einer Standhöhe von mehr als 2,00 m und bis zu 5,00 m nur zeitweilige Arbeiten ausgeführt werden. Sicherer als herkömmliche Stehleitern sind Plattform- und Podestleitern, deren Anschaffung u. U. von der BG BAU gefördert werden kann.

<sup>4</sup> Quelle: DGUV Arbeitsunfallgeschehen 2018 (<https://publikationen.dguv.de/zahlen-fakten/schwerpunkt-themen/3680/arbeitsunfallgeschehen-2018?number=SW17680>) und DGUV Arbeitsunfallgeschehen 2017 (<https://publikationen.dguv.de/zahlen-fakten/schwerpunkt-themen/3479/arbeitsunfallgeschehen-2017?number=SW17479>).

<sup>5</sup> Quelle: BI der BG BAU. Untersuchung der 1.000 meldepflichtigen Arbeitsunfälle in 2014 – 2016 mit den höchsten Kosten in den ersten drei Jahren.



## Unfälle durch Rutschen, Stürzen, Stolpern

Die maßgeblichen Ursachen für Rutsch-, Sturz- und Stolperunfälle beruhen meist auf Nachlässigkeit bzw. Unordnung und lassen sich meist im wahrsten Sinne des Worts aus dem Weg räumen bzw. wischen. Jede und jeder Einzelne kann zur Verhütung von Stolper-, Rutsch- und Sturzunfällen beitragen und sollte Mängel an Arbeitsplätzen und Verkehrswegen entweder selbst sofort beseitigen oder den Vorgesetzten melden. Wichtig ist auch das Tragen von sicherem Schuhwerk und Kopfschutz, der idealerweise über einen 4-Punkt-Kinnriemen verfügen sollte. Schutzhelme dienen nicht nur dem Schutz vor herabfallenden Gegenständen, sondern verhindern auch Kopfverletzungen beim Sturz auf den Boden oder Treppenstufen. Sicherheitsschuhen und Schutzhelmen mit 4-Punkt-Kinnriemen kommen auch im Zusammenhang mit unkontrolliert bewegten Teilen wichtige Rollen zu. Bei kippenden, wegrollen-



den, weggleitenden und herabfallenden Teilen sind der örtliche und zeitliche Wirkungsbereich der Bewegung sowie deren Parameter, wie Bewegungsenergie und Oberflächengestalt, kaum vorherbestimmbar, sodass hier wichtige Körperteile vorsorglich zu schützen sind.



Beispielhafte PSA:  
Schutzhelm, Sicherheitsschuhe,  
Handschuhe und Schutzbrille

## Mobile Arbeitsmittel

Gefährdungsschwerpunkte beim Umgang mit mobilen Arbeitsmitteln sind:

- Anfahren, Überfahren und Quetschen von Personen durch Fahrbewegungen, Umkippen, Abstürzen und Aufprallen mit mobilen Arbeitsmitteln,
- Umkippen, Herabfallen von Transportgut,
- Stürzen von Personen auf/von mobilen Arbeitsmitteln,
- unsichere Auf- und Abstiege sowie unsichere Standorte auf dem Arbeitsmittel beim Be- und Entladen, Bedienen, Überwachen/Kontrollieren, Transportieren, Mitfahren usw.

Hier sind neben technischen Maßnahmen (wie Kamera-Monitor-Systeme, Bewegungsbegrenzer) und organisatorischen Maßnahmen (Arbeitsmittelprüfungen, Absperrungen, Verkehrswege- und Einsatzortplanung) insbesondere Qualifizierungen und Unterweisungen gefragt.

Kleinsthub-arbeitsbühnen/ Lifte stellen eine effiziente Alternative zu Leitern mit Arbeitshöhen von bis zu ca. 4 m dar.



Bild: © BG BAU

## Wegeunfälle

Ausbaugewerke arbeiten tendenziell an häufig wechselnden Einsatzorten, was gewisse Aufwände für Planung und Koordination, aber auch mal Stress durch überraschende oder unzulängliche Rahmenbedingungen vor Ort bewirken kann. Um nun wenigstens stressfreier und sicherer zu den wechselnden Einsatzorten zu kommen, bieten sich Fahrersicherheitstrainings an, die z. B. von der BG BAU für Mitgliedsbetriebe bezuschusst werden. Beim Fahrersicherheitstraining geht es um richtige Verhaltensweisen in Gefahrensituationen, die im Ernstfall ohne Nachdenken abrufbar sein sollen. Wenn Fahrzeugführende erst nachdenken müssen, ist es zu

spät. In einer geschützten Umgebung auf Übungsplätzen werden Kniffe hinterm Steuer simuliert und Reflexe trainiert, um Fahrten auf dem Weg zu und von der Arbeit für fahrende und mitfahrende Personen sicherer zu machen.

## Berufskrankheiten

Neben den Arbeits- und Wegeunfällen spielt auch die Vermeidung von Berufskrankheiten eine wichtige Rolle. Lärm gehört zu den häufigsten Gefährdungen am Arbeitsplatz – und dementsprechend die Lärmschwerhörigkeit zu den am häufigsten anerkannten Berufskrankheiten. Die Einwirkung von Lärm führt zu Belästigungen, Beeinträchtigungen oder Schädigungen, die sich in den allermeisten Fällen durch technische, organisatorische und/oder persönliche Schutzmaßnahmen vermeiden lassen.<sup>6</sup> Auch der auf Baustellen in der Vergangenheit übliche Staub, etwa aus Sand, Kalk, Gips, Zement oder Beton, lässt sich heute mit geeigneten Maßnahmen vermeiden

bzw. vermindern.<sup>7</sup> Die frühere „Wunderfaser“ Asbest wird zwar hierzulande seit vielen Jahren nicht mehr verwendet, aber man trifft bei Gebäuden im Bestand immer wieder einmal auf Produkte wie Spachtelmasse, Fliesenkleber und Putze, die Asbest in geringen Mengen enthalten. Hier gilt es, Faserfreisetzen durch zufällige oder unsachgemäße Bearbeitung zu vermeiden. Auch für diese Arbeiten gilt die TRGS 519 inkl. der Anforderungen an die Sachkunde<sup>8</sup>. Weitere Informationen siehe Leitlinie für die Asbesterkundung zur Vorbereitung von Arbeiten in und an älteren Gebäuden<sup>9</sup>.

## Fazit

Jeder Arbeitsunfall wie auch jeder Wegeunfall oder jede Berufskrankheit sind zu vermeiden. Sie verursachen menschliches Leid und Kosten für Betriebe sowie für die Gemeinschaft. In diesem Beitrag wurden wirksame Gegenmaßnahmen den maßgeblichen Gefährdungen für Ausbaugewerke gegenübergestellt. Beide sind Ausgangspunkt jeder Gefährdungsbeurteilung.

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

Mobile Mischstationen in Verbindung mit Bau-Entstaubern reduzieren Gefährdungen, die durch Stäube entstehen und erlauben ergonomisches Arbeiten.



Bild: © BG BAU – HZWELLS

<sup>6</sup> Siehe [www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/laerm-und-vibrationen/](http://www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/laerm-und-vibrationen/).

<sup>7</sup> Siehe [www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/staub/](http://www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/staub/).

<sup>8</sup> TRGS 519 Asbest - Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten (Stand 10/2019)

<sup>9</sup> Hrsg.: BAUA/UBA/BBSR 2020

# Drum prüfe, wer sich ewig bindet

Interview zur  
DAfM-Publikation  
„(Dübel-)Versuche  
am Bauwerk in  
Mauerwerk“

**Herr Dr. Küenzlen, warum ist es so schwierig, den richtigen Dübel zu finden?**

Der Dübel muss zum Untergrund, zur Anwendung und zur jeweiligen Last passen, die in den Untergrund geleitet werden soll. Wenn das gewählte Dübelssystem und der vorhandene Untergrund nicht zusammenpassen, ist die Traglast eingeschränkt und im schlimmsten Fall überhaupt nicht vorhanden.

**Wenn es keinen Dübel gibt, der zum vorgefundenen Untergrund und der speziellen Befestigungssituation passt, ist man auf das Trial-and-Error-Prinzip angewiesen?**

Ja, könnte man im Prinzip sagen. Genau dafür stehen die umfangreich erläuterten Verfahren zu den Versuchen auf der Baustelle zur Verfügung. Beim sogenannten Abnahmeversuch setzt man z. B. „Probendübel“ und testet, ob die gewünschte Last getragen wird. Eine weitere Möglichkeit ist der Auszugstest. Dabei werden Dübel so lange belastet, bis sie versagen. Dieser Versagenswert bildet dann die Grundlage für die statische Berechnung der Befestigung.

**Wie funktioniert der Auszugstest genau und wie errechnet sich die Last, mit der ich den Dübel später tatsächlich belasten kann?**

Ein spezielles Dübel-Prüfgerät wird über den Dübel angesetzt. Um exakte Werte zu erhalten, ist es wichtig, dass senkrecht zum Mauerwerk gezogen wird. Mit einer Spindel wird eine Zugkraft erzeugt, die langsam gesteigert wird. Wenn sich der Dübel lockert oder sogar der Mauerstein bricht, ist die maximale Belastung erreicht. Dieser Messvorgang wird mindestens fünfmal wiederholt. Das vorhandene Regelwerk bietet dann vereinfachte oder statistische Auswertungsverfahren, wie aus den Auszugs-, Probe- oder Abnahmelasten unter Berücksichtigung

Auf Baustellen kommt eine große Bandbreite an Mauersteinen zum Einsatz. Sie unterscheiden sich in Materialität, Struktur, Geometrie, Dichte und Druckfestigkeit. Eine generelle Verankerungslösung existiert nicht. Der Vielzahl unterschiedlicher Mauerstein-Varianten steht eine begrenzte Auswahl an Kunststoffdübeln und Metall-Injektionsankern gegenüber. Ist für die jeweilige Befestigungssituation keine spezifische Verankerungslösung vorhanden, muss durch Versuche auf der Baustelle herausgefunden werden, mit welchen Dübeln eine zulassungskonforme Bemessung und Montage möglich ist. Im Interview erklärt Dr. Jürgen Küenzlen, Projektleiter bei der Adolf Würth GmbH & Co. KG, Mitglied im Arbeitskreis „Versuche am Bauwerk“ des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) und Mitautor der Publikation „(Dübel-)Versuche am Bauwerk in Mauerwerk“, warum Dübelversuche wichtig sind und worauf dabei zu achten ist.

sichtigung von Sicherheitsbeiwerten die Last ermittelt wird, die tatsächlich bei der Bemessung für die Befestigung angesetzt werden darf. Denn, und das ist ganz wichtig, Versuchslasten sind keine Bemessungslasten und auch keine zulässigen Lasten!

**Könnte man sich die zeitintensiven Versuche am Bauwerk nicht sparen und gleich Injektionsanker verwenden, die eine höhere Lastaufnahme bei nahezu allen Untergründen ermöglichen?**

Prinzipiell könnte man das denken. Das Kernproblem besteht aber sowohl bei den Injektionsankern für Mauerwerk als auch für Kunststoffdübel: Die Vielzahl der Mauersteine auf den Baustellen ist einfach zu groß, als dass die Herstellerfirmen von Dübeln ihre Produkte in all diesen Steinen im Rahmen eines Zulassungsverfahrens für den jeweiligen Dübel prüfen könnten. So weisen die Zulassungen für Injektionsanker in Mauerwerk und für Kunststoffdübel immer nur die charakteristischen Lasten für die Verankerung in einer Auswahl gängiger Mauersteine aus. Das zeigt, dass die Dübel grundsätzlich in diesen „Referenzsteinen“ funktionieren und bestimmte Lasten tragen können. Diese „Referenzsteine“ sind dann eine Grundlage für die Versuche am Bauwerk, da sie häufig auf der Baustelle auf andere Mauersteine treffen werden als auf die, die in der Dübel-Zulassung stehen. Zu den Injektionsankern sei noch ergänzt, dass diese deutlich teurer und aufwendiger zu verarbeiten sind als Kunststoffdübel. Da diese sogenannten chemischen Dübel aus mehreren Komponenten bestehen, erfolgt das Setzen in mehreren Arbeitsschritten. Bevor Injektionsanker belastet werden können, müssen sie aushärten, bei niedrigen Temperaturen sogar mehrere Stunden. Injektionsanker muss man jedoch immer zur

Dr. Jürgen Küenzlen,  
Mitautor der  
Publikation  
„(Dübel-)Versuche  
am Bauwerk in  
Mauerwerk“



Bild: © DAfM – privat

Verankerung von Vordächern oder Markisen verwenden. Für Anwendungen wie vorgehängte hinterlüftete Fassaden reichen dagegen in der Regel kostengünstigere und leichter zu verarbeitende Kunststoffdübel.

Zusammenfassend kann man sagen, dass es für Befestigungen in Mauerwerk kein allgemein anzuwendendes Patentrezept gibt; es bedarf in vielen Fällen einer individuellen Lösung der Befestigungsaufgabe, die von unterschiedlichen Faktoren abhängt. Versuche am Bauwerk, durchgeführt nach den beiden neuen Technischen Regeln des DIBt, sind eine wesentliche Grundlage dafür.

**Vielen Dank für das Gespräch.**  
Redaktion BauPortal



Heft 4 der DAfM-Schriftenreihe erläutert anhand von drei Praxisbeispielen, wie auf der Baustelle Dübelversuche in Mauerwerk geplant, durchgeführt und ausgewertet werden. Es ist beim Verlag Ernst & Sohn erhältlich.

# Negative Auswirkungen von Hitzebelastung am Arbeitsplatz reduzieren

Ein EU-Forschungsprojekt untersucht technische und biophysikalische Strategien und Maßnahmen zur Verringerung von Hitzestress

Dr. Simon Annaheim

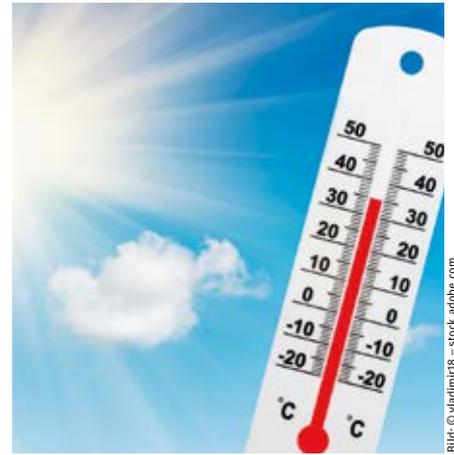
Die Klimaerwärmung stellt eine wachsende Herausforderung für unsere Gesellschaft dar. Millionen von Europäerinnen und Europäern erleben negative Auswirkungen auf Gesundheit, Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit während der Sommerzeit. Diese werden bei körperlichen Aktivitäten und Hitzewellen noch weiter verschärft. Zusätzlich zu den Bestrebungen, der Klimaerwärmung durch die Reduktion der Treibhausgase entgegenzuwirken, gilt es, Strategien zu entwickeln, um die gesundheitschädigenden und leistungsbeeinträchtigenden Auswirkungen von Hitzeeinwirkungen, speziell bei Hitzewellen, zu mildern. Ein Beitrag dazu leistet das HEAT-SHIELD-Projekt.

→ Beim internationalen Forschungsprojekt HEAT SHIELD ([www.heat-shield.eu](http://www.heat-shield.eu)), das durch das EU-Forschungs- und Innovationsprogramm Horizon 2020 gefördert wird, werden die negativen Auswirkungen von erhöhtem Hitzestress am Arbeitsplatz auf die Gesundheit – inklusive Arbeitssicherheit und Produktivität – in den fünf für Europa wichtigen Branchen Produktion, Bau, Transport, Tourismus und Landwirtschaft untersucht. Das Ziel des Projekts ist es, einen nachhaltigen und sektorübergreifenden Rahmen zu schaffen, um technische und biophysikalische Strategien und Maßnahmen zur Verringerung der negativen Auswirkungen von Hitzestress auf Arbeitnehmende zu entwickeln und umzusetzen. Dabei wird ein ganzheitlicher Ansatz gewählt, indem zusätzlich zu den ungünstigen Wetterbedingungen auch die lokale Wärmeproduktion der industriellen Tätigkeit sowie deren Umgebungsbedingungen und Störfaktoren, die innere (metabolische) Wärmeproduktion der Beschäftigten durch ihre physikalische Arbeit sowie die Schutzbekleidung und andere arbeitsbezogene Faktoren berücksichtigt werden, die der körperlichen Wärmeabgabe entgegenwirken.

Die Maßnahmen beinhalten wetterbasierte Warnsysteme zur frühzeitigen Erkennung von Hitzewellen sowie industriespezifische Lösungsansätze zur Gesundheitsförderung und Eindämmung des Produktivitätsverlusts, die effektiv, realisierbar und nachhaltig sein sollen. Schlussendlich soll im Projekt die Umsetzung der formulierten Maßnahmen überprüft und deren gesundheitliche, wirtschaftliche und sozialen Auswirkungen bewertet werden.

## Ausgangssituation

Aktuell ist bereits ein Drittel der Weltbevölkerung regelmäßig klimatischen Bedingungen ausgesetzt, die vom Körper nicht mehr dahingehend kompensiert werden



können, dass ein Anstieg der Körperkern-temperatur vermieden wird. Hitzebelastung wird so zum Hitzestress. Sie lässt Morbidität und Mortalität in dieser Bevölkerungsgruppe ansteigen [1]. Es wird davon ausgegangen, dass trotz der Anstrengungen zur Eindämmung der Klimaerwärmung bis 2100 die Hälfte der Weltbevölkerung von regelmäßigem Hitzestress betroffen sein wird und sich dadurch die arbeitsbezogene Hitzebelastung ebenfalls verstärkt. Dies gefährdet die Sicherheit, die Gesundheit und die Produktivität der Beschäftigten.

Die arbeitsbezogene Hitzebelastung ist für den Bausektor von besonderer Relevanz, da es sich größtenteils um körperliche Arbeiten handelt, wobei 70 bis 80 % des Energieumsatzes vom Körper als Wärme freigesetzt werden und die Arbeiten draußen bei meist wetterexponierten Bedingungen ausgeführt werden müssen. Die bestehenden Gesundheits- und Sicherheitsrichtlinien erschweren zudem teilweise die Umsetzung von Maßnahmen. Diese Voraussetzungen könnten ein Grund sein, dass es keine Untersuchungen zu den Auswirkungen arbeitsbezogener Hitzebelastung auf die Gesundheit und die Produktivität im Bausektor gibt.

## Beobachtungsstudie 1

Im HEAT-SHIELD-Projekt wurde daher eine Beobachtungsstudie [2] im spanischen Saragossa durchgeführt. Dabei wurden total 109 Arbeitsstunden von 16 Beschäftigten bei verschiedenen Aufgaben (Gerüstbau, Mauern, Fahren) an einem heißen, sonnigen Tag (Maximallufttemperatur von 37°C) und einem moderaten, bedeckten Tag (Maximallufttemperatur von 32°C) detailliert anhand der Wetterdaten mit WBGT-Index, Urinproben und Arbeitszeiteinteilung ausgewertet. Der WBGT-Index (siehe auch Info-Box S. 29) variierte am ersten Arbeitstag die meiste Zeit zwischen 27 und 29°C. Aufgrund der beträchtlichen Hitzebelastung

konnte beobachtet werden, dass die Beschäftigten zusätzliche, nicht geplante Pausen einlegten (Abb. 1). Am zweiten Tag wurde ein maximaler WBGT-Indexwert von 24 °C festgestellt, wodurch mit keinen hitzebedingten Einschränkungen zu rechnen war und entsprechend die vorgegebene Arbeitsplanung besser eingehalten wurde (Abb. 1).

Die Auswertung der Urinproben hat ergeben, dass viele der Beschäftigten bereits bei Arbeitsbeginn nicht genügend getrunken hatten und entsprechend dehydriert waren. Ein unausgeglichener Flüssigkeitshaushalt kann dazu führen, dass Hitzebelastungen weniger gut vertragen werden und hitzebedingte Einschränkungen der Arbeitsleistung wie auch gesundheitliche Auswirkungen schneller auftreten können. Die Dehydrierung hatte sich im Verlaufe des Arbeitstags allerdings nicht weiter verstärkt. Eine Umfrage unter den Beschäftigten ergab dann auch, dass 80 % ein permanentes Durstgefühl verspürten und zwei Drittel über stärkere Ermüdung, verminderte Konzentration bis hin zu Kurzatmigkeit und Schwindelgefühlen klagten. Die Studie hat ergeben, dass an heißen Tagen mehr als 10% der Arbeitszeit aufgrund einer hitzebedingten Reduktion der Leistungsfähigkeit verloren gehen und durch die starke Hitzebelastung auch die Gesundheit der Beschäftigten gefährdet werden kann.

Zur Reduktion einer hitzeexpositionsbedingten Gefährdung der Gesundheit sowie einer verminderten Arbeitsleistung wurden in einer Übersichtsarbeit von Morris u. a. [3] verschiedene Maßnahmen bezüglich ihres Einflusses auf die Arbeitsleistung, die Kosten, die Umsetzbarkeit sowie deren Nachhaltigkeit untersucht (s. Tabelle rechts).

Klassifizierung der Nützlichkeit:

+++ hoch

++ mäßig

+ gering

0 nicht nachgewiesen

Klassifizierung der Kosten:

\$\$\$ hoch

\$\$ mäßig

\$ gering

0 keine

Klassifizierung der Umsetzbarkeit/Arbeits-einschränkungen:

👍 gute Umsetzbarkeit, keine Einschränkungen

👎 mäßige Umsetzbarkeit, leichte Einschränkungen

👎👎 geringe Umsetzbarkeit, mittlere Einschränkungen

👎👎👎 keine Umsetzbarkeit, hohe Einschränkungen

Klassifizierung der Nachhaltigkeit:

🌿🌿🌿 keine Umweltbelastung

🌿🌿 geringe Umweltbelastung

🌿 mittlere Umweltbelastung

🌿 hohe Umweltbelastung

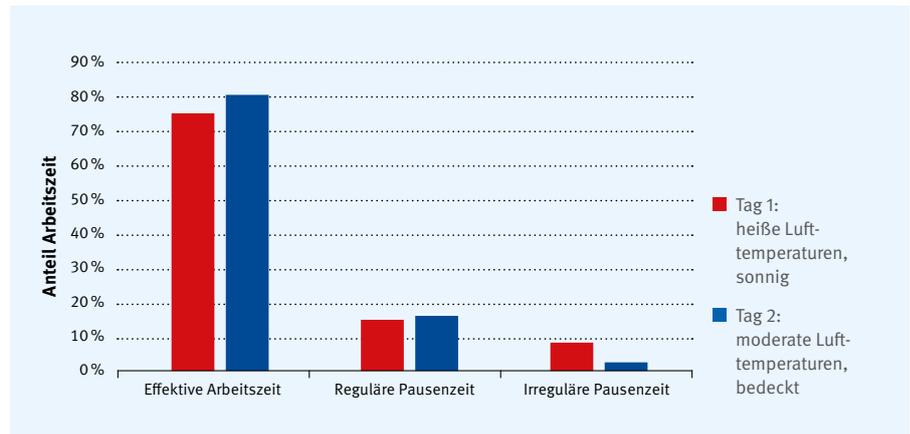


Abb. 1: Verteilung der Arbeitszeit auf effektive Arbeitszeit, reguläre Pausenzeit und irreguläre Pausenzeit an zwei Arbeitstagen mit unterschiedlichen thermischen Bedingungen

Kühlungsintervention	Effektivität zur Reduktion der Hitzebelastung	Kosten (Anschaffung und Betrieb)	Anwendbarkeit im Außeneinsatz (Einschränkungen der Arbeitstätigkeit)	Ökologische Nachhaltigkeit
<b>Klimatisierung der Umgebungsbedingungen</b>				
Klimatisierung	+++	\$\$\$	👎👎👎	🌿
Sprühventilation	+++	\$\$	👎👎	🌿🌿
Belüftung	++	\$\$	👎👎	🌿🌿
Beschattung	++	\$	👎	🌿🌿🌿
<b>Bekleidungsinterventionen</b>				
Luftgekühlte Kleidung	+++	\$\$\$	👎👎👎	🌿
Flüssigkeitgekühlte Kleidung	+++	\$\$\$	👎👎👎	🌿
Kühlweste	++	\$\$	👎👎	🌿🌿
Ventilierte Bekleidung	+	\$\$	👎👎	🌿🌿
Kompressionsbekleidung	+	\$\$	👎👎	🌿🌿🌿
Schutzbekleidung	+	\$\$	👎👎	🌿🌿🌿
<b>Körperliche Vorbereitung auf Hitzeexposition</b>				
Kurzfristige Akklimatisierung*	++	0	👎	🌿🌿🌿🌿
Langfristige Akklimatisierung**	+++	0	👎	🌿🌿🌿🌿
Körperliche Fitness (Ausdauer)	+++	0	👎	🌿🌿🌿🌿
<b>Persönliche Kühlungslösungen</b>				
Eintauchen in Kaltwasser	++	\$\$	👎👎	🌿🌿🌿
Intravenöse Kühlung	++	\$\$\$	👎👎👎	🌿
Inhalation kalter Luft	++	\$\$\$	👎👎👎	🌿🌿
Einnahme kalten Wassers	++	\$\$	👎👎	🌿🌿🌿
Kältebeutel	++	\$\$	👎👎	🌿🌿
Benetzen der Haut (mit Wasser)	++	\$	👎👎	🌿🌿🌿
Kühlung von Nacken/Kopf	+	\$\$	👎👎	🌿🌿🌿
Eistücher	++	\$\$	👎👎	🌿🌿🌿
Kühlende Handschuhe	+	\$\$	👎👎	🌿🌿🌿
Benetzen der Haut (mit Menthol)	+	\$	👎👎	🌿🌿🌿
Einnahme mentholhaltiger Produkte	+	\$	👎👎	🌿🌿🌿
<b>Arbeitsplanung</b>				
Anpassung der Arbeitszeit	++	0	👎👎	🌿🌿🌿🌿
Reduktion der Arbeitsintensität	++	0	👎	🌿🌿🌿🌿
Anpassung des Pausenregimes	+	0	👎	🌿🌿🌿🌿
<b>Flüssigkeits- und Nahrungsaufnahme</b>				
Ausreichende Flüssigkeitsaufnahme	++	\$	👎	🌿🌿🌿🌿
Ausreichende Elektrolytzufuhr (Salze)	+	\$	👎	🌿🌿🌿🌿
Ausreichende Kohlenhydratzufuhr	+	\$	👎	🌿🌿🌿🌿
Ausreichende Proteinzufuhr	0	\$	👎	🌿🌿🌿🌿

\* Hitzeexpositionen von einer bis zwei Stunden Dauer während drei bis fünf Tagen

\*\* Hitzeexpositionen von mehreren Stunden pro Tag während zehn Tagen oder länger

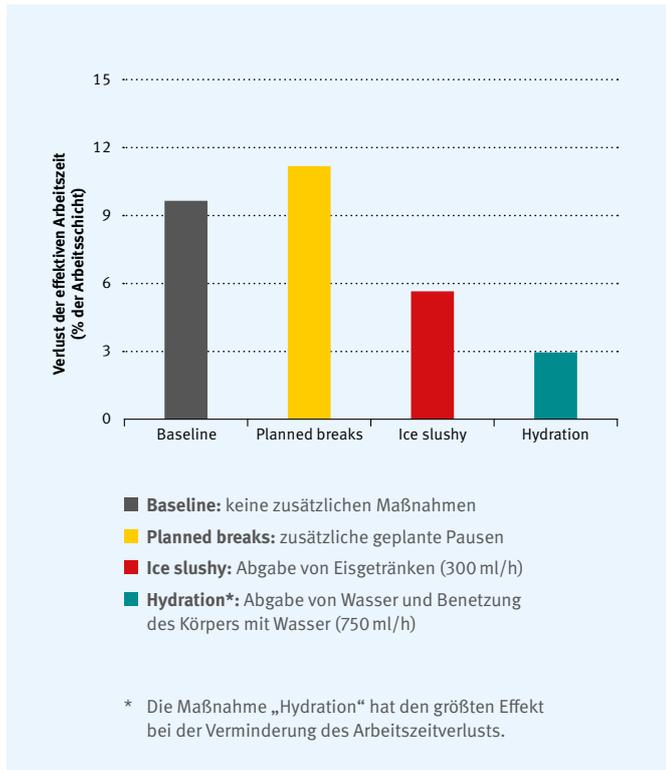


Abb. 2: Einfluss verschiedener Maßnahmen zur Verminderung des Arbeitszeitverlusts, der durch hitzebedingte irreguläre Pausen entsteht

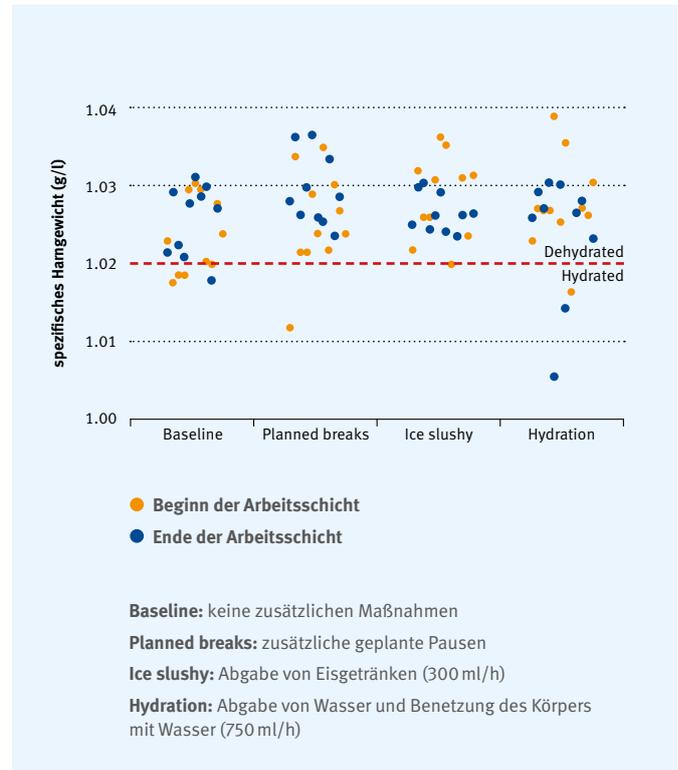


Abb. 3: Spezifisches Gewicht des Harns zur Untersuchung des Wasserhaushalts bei den Beschäftigten

Für eine Folgestudie zur Untersuchung der Effektivität und Umsetzbarkeit von Maßnahmen wurden drei Ansätze definiert, deren Einflüsse wiederum auf das Pausenmanagement und den Wasserhaushalt untersucht worden sind. Diese drei einfach umzusetzenden Maßnahmen sind:

1. Zusätzlich geplante Pausen von 7 min Dauer an schattigen Plätzen zur (nicht vorgegebenen) Flüssigkeitsaufnahme.
2. Stündliche Abgabe eines Eisgetränks (300 ml).
3. Aufrechterhaltung des Wasserhaushalts durch eine stündliche Abgabe von 750 ml Wasser. Zusätzlich wurden Arme, Nacken und Gesicht mit Wasser benetzt.

### Beobachtungsstudie 2

Die zweite Beobachtungsstudie wurde in Murcia, Spanien, durchgeführt und analysierte 247 Arbeitsstunden von elf Beschäftigten bei verschiedenen Aufgaben (Gerüstbau, Eisenarbeiten, Kranfahren) an vier Arbeitstagen. Die Arbeitsbedingungen an den vier Arbeitstagen waren vergleichbar und erreichten jeweils einen maximalen WBGT-Indexwert von 32°C, was auf starke Einflüsse der Hitzebelastung schließen lässt. Wiederum wurden die effektive Arbeitszeit sowie die reguläre und die irreguläre Pausenzeit festgehalten werden. Dabei konnte wie bei der ersten Studie ein Arbeitszeitverlust von ca. 10 % festgestellt, wenn keine zusätzlichen Maßnahmen verordnet wurden. Die Einplanung zusätzlicher Pausen konnte den Verlust nicht eindämmen und zeigte einen ähnlichen Wert beim Rückgang der effektiven Arbeitszeit wie ohne die getroffenen Maßnahmen. Die Abgabe von Eisgetränken und vor allem die Aufrechterhaltung des Wasserhaushalts durch die Zurverfügungstellung von Wasser hat den Anteil der irregulären Pausen auf 6 % respektive 3 % reduziert (Abb. 2).

Wie schon in der ersten Studie wurde auch in dieser festgestellt, dass die Beschäftigten bereits zu Arbeitsbeginn einen nicht ausgeglichenen Wasserhaushalt hatten (Abb. 3). Zusätzliche Arbeitspausen wie

auch die Gabe von Eisgetränken beeinflusste den Wasserhaushalt nicht positiv, wohingegen die zusätzliche Wassergabe zumindest die Tendenz zu einer besseren Wasserversorgung zeigt.

### Fazit

Aus beiden Studien kann geschlussfolgert werden, dass bereits das regelmäßige Trinken am Arbeitsplatz einen relevanten Einfluss auf die Hitzeverträglichkeit und damit auf die Gesundheit und den Erhalt der Produktivität haben kann. Somit gilt es, genügend (gekühltes) Trinkwasser zur Verfügung zu stellen und allenfalls mit Elektrolyten anzureichern, um den Salzverlust bei starkem Schwitzen zu kompensieren. Auch das zusätzliche Benetzen von Extremitäten, Gesicht und Nacken unterstützt die Kühlung des Körpers und steigert das Wohlbefinden. Hinsichtlich weiterer Maßnahmen, die im HEAT-SHIELD-Projekt, aber nicht in den vorliegenden Beobachtungsstudien, untersucht worden sind, spielt eine angepasste Bekleidung eine wichtige Rolle, da diese einerseits die Strahlungsbelastung reduzieren kann und andererseits die Körperwärmeabgabe nicht behindern sollte. Gerade beim Tragen von Schutzbekleidung spielt dieser Aspekt eine wichtige Rolle und es gilt abzuklären, inwieweit Schutz und Tragekomfort optimiert

**Literaturangaben**

[1] Mora C, Dousset B, Caldwell IR, et al. Global risk of deadly heat. *Nat Clim Change* 2017; 7: 501–6.

[2] Technischer Report: (<https://www.heat-shield.eu/technical-reports/>; D3.5 – Technical Report 10)

[3] Morris NB, Jay O, Flouris AD, et al. Sustainable solutions to mitigate occupational heat strain – an umbrella review of physiological effects and global health perspectives.

[4] ISO 7243:2017(E), Ergonomic of the thermal environment – Assessment of heat stress using the WBGT (wet bulb globe temperature) index.

werden können. Schlussendlich spielt auch die Hitzeakklimatisierung eine wichtige Rolle. Hier wurde festgestellt, dass Personen mit einer guten Fitness sich schneller und stärker anpassen können. Trotzdem gilt insbesondere an den ersten heißen Tagen der Sommersaison der Hitzeanpassung und der Umsetzung der Maßnahmen eine erhöhte Aufmerksamkeit, in der Hoffnung, dass diese über den gesamten Sommer hinweg umgesetzt werden, zum Wohle von Arbeitnehmerin und Arbeitnehmer sowie Arbeitgeberin und Arbeitgeber.

Autor:  
 Dr. sc. Simon Annaheim  
 Empa  
 Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology  
 Laboratory for Biomimetic Membranes and Textiles



Bild: © Thomas Lucks – BG BAU

**WBGT-Index**

Der WBGT-Index (**W**et **B**ulb **G**lobe **T**emperature) gibt eine scheinbare Temperatur an, um die Hitzebelastung aufgrund der Umgebungsbedingungen (beschrieben durch Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit und Sonneneinstrahlung) auf den Menschen zu beschreiben. Dazu wird die **Feuchtkugeltemperatur** (wet-bulb temperature) bestimmt, die die tiefstmögliche Temperatur angibt, die durch Verdunstungskühlung in einer bestimmten Umgebung erreicht werden kann (bei einer Luftfeuchtigkeit von 100 % kann keine Verdunstungskühlung stattfinden, wodurch die Feuchtkugeltemperatur in dieser Situation gerade der Lufttemperatur entspricht).

Ebenso wird die **Strahlungstemperatur** mit einem schwarzen Globus gemessen (black globe thermometer), der die maximal mögliche Temperatur angibt, die durch die vorherrschende Strahlung erreicht werden kann (in einer Situation ohne Strahlung entspricht die Strahlungstemperatur der Lufttemperatur). Als Letztes wird die **Trockenkugeltemperatur** mitberücksichtigt, die der tatsächlichen Lufttemperatur entspricht.

Zur Beurteilung des WBGT-Index wurden fünf Kategorien mit **Referenztemperaturen** festgelegt, ab denen zusätzliche Maßnahmen zur Reduktion der Hitzebelastung notwendig sind (z. B. Pausenmanagement, Flüssigkeitsaufnahme) (ISO 7243:2017 [4]).

Kategorie/ Metabolische Aktivität	Meta- bolische Aktivität in Watt	Referenz- temperatur für akklimatisierte Personen in °C	Referenz- temperatur für nicht akklimatisierte Personen in °C
Kategorie 0 Ruheaktivität	115	33	32
Kategorie 1 Niedrige körperliche Aktivität	180	30	29
Kategorie 2 Moderate körperliche Aktivität	300	28	26
Kategorie 3 Hohe körperliche Aktivität	415	26	23
Kategorie 4 Sehr hohe körperliche Aktivität	520	25	20

## Pilotprojekt: Straßensanierung ohne Anwendung der ASR A5.2

Aus- und Bewertung der Gefährdungen bei der Sanierung eines Straßenoberbaus mit geringen Fahrbahnbreiten durch die BG BAU

Dipl.-Ing. Uwe Lindhof

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

In einem Pilotprojekt wollte ein Straßenbaulastträger ermitteln, ob die Sicherung von Arbeitsstellen allein durch technische und organisatorische Maßnahmen, ohne Beschäftigte im Grenzbereich zum fließenden Straßenverkehr, gewährleistet werden kann. Begleitet wurde das Projekt von der BG BAU. Vor der Aufnahme der Fräsarbeiten und vor dem Einsatz der Asphaltfertiger wurden die Risiken der Tätigkeiten über eine Gefährdungsbeurteilung bewertet sowie die notwendigen Schutzmaßnahmen bestimmt. Die Erkenntnisse der BG BAU sind nachfolgend zusammengefasst.



→ Die Sanierung von Straßen in Deutschland stellt Straßenbetreiber-Firmen häufig vor große Herausforderungen. Die örtliche Politik, die ansässige Industrie, der Handel, das Gewerbe sowie Anwohnerinnen und Anwohner stellen Forderungen an die Verkehrsführung und den Ablauf der notwendigen Sanierungsmaßnahme. Diese Forderungen müssen bei der Projektplanung berücksichtigt werden. Daneben müssen die wesentlichen Regelwerke zur Durchführung von Baustellen im öffentlichen Straßenverkehr beachtet werden, z. B. die „Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen“ (RSA 95) und die Technische Regel für Arbeitsstätten „Anforderungen an Arbeitsplätze und Verkehrswege auf Baustellen im Grenzbereich zum Straßenverkehr – Straßenbaustellen“ (ASR A5.2). Diese ASR dient dem Schutz von Beschäftigten auf Baustellen vor Ge-

fährdungen durch den fließenden Straßenverkehr im Grenzbereich zum Straßenverkehr, die RSA 95 hingegen dient u. a. dem Schutz der Verkehrsteilnehmenden an den Baustellen. Besondere Problematiken ergeben sich bei Straßen mit schmalen Querschnitten, da es hier schwierig wird, dem Straßenverkehr und den Baustellen ausreichend Platz zur Verfügung zu stellen.

### Auswahl des Pilotprojekts in Bad Berleburg

In einem Pilotprojekt sollte ermittelt werden, ob die Sicherung von Arbeitsstellen allein durch technische und organisatorische Maßnahmen, ohne Beschäftigte im Grenzbereich zum fließenden Straßenverkehr, gewährleistet werden kann. Hierzu sollten in diesem Projekt neuere Technologien zum Einsatz kommen, wie z. B. Drehschemel-

Walzen (z. B. analog DYNAPAC CG2300) und Fräsen mit verschiebbarem Fräswalzenaggregat (z. B. analog Wirtgen Großfräse W 200 Hi). Es musste geklärt werden, ob mit Asphaltfertigern der Einbau ohne Mitgängerbetrieb und ohne erforderliche weitere Tätigkeiten im Nahtbereich – und somit im Grenzbereich zum öffentlichen Straßenverkehr – möglich ist. Die Trag- und Binderschichten sollten exakt bis zur Fahrbahnhälfte ausgeführt werden, ohne Rückschnitt, Überlappung oder Abschrägung.

Die zuständige Bezirksregierung und die BG BAU wurden in die Planung mit einbezogen, mit dem Ziel, durch die Anpassung von Arbeitsverfahren und durch die Verwendung geeigneter und modifizierter Maschinen, bei Unterschreitung der in der ASR A5.2 beschriebenen Mindestabstände, ein gleichwertiges Schutzniveau für die dort Beschäftigten zu gewährleisten.



Abb. 1: Markierung der Fräslinie auf der verkehrsabgewandten Seite



Abb. 2: Kontrollkonsole an einer Fräse im sicheren Arbeitsbereich auf der verkehrsabgewandten Seite

Abb. 3 (links): „Japanfräse“, Kontrolltätigkeit an der Fräskante, Fräsaggregat ca. 35 cm ausgefahren, Abstand zur Verkehrssicherung ca. 65 cm von der Fräskante

### Ablauf des Pilotprojekts

Die Baumaßnahme wurde Mitte September 2020 begonnen und konnte nach ca. sechs Wochen abgeschlossen werden. Das ausführende Straßenbauunternehmen setzte für die acht Teilabschnitte drei verschiedene Fräsen und zwei verschiedene Asphaltfertiger ein. Die Risiken der Tätigkeiten wurden über eine Gefährdungsbeurteilung bewertet. Die notwendigen Schutzmaßnahmen wurden vor der Aufnahme der Tätigkeiten bestimmt.

#### Für die Fräsarbeiten wurden u. a. folgende Maßnahmen festgelegt:

- Die Ausbaurichtung wird entgegen der Fahrspurrichtung eingerichtet, um den Ein- und Ausstieg der Lkw fahrenden Person nur zur verkehrsabgewandten Seite hin zu gewährleisten,
- das Rückwärtsrangieren vor der Fräse erfolgt mittels einweisender Person, diese befindet sich vor dem Lkw zur verkehrsabgewandten Seite hin,
- Anzeichnen der Fräslinie auf der verkehrsabgewandten Seite (Abb. 1),
- eine Gefährdung durch den fließenden Verkehr für die Fräse fahrende Person durch Herauslehnen und für das Bodenpersonal an der Kontrollkonsole (Abb. 2) sowie für das Tanken und Warten ist somit nicht vorhanden,
- Einsatz einer Fräse mit komplett eingehaustem Führerstand und ausgestattet

mit Kameras, zur Überwachung der von der fahrenden Person nicht einsehbaren Bereiche,

- Einsatz einer Fräse mit seitlich bis zu 40 cm verschiebbarem Walzenaggregat (Abb. 3) und komplett eingehaustem verschiebbarem Frässtand,
- Einsatz einer „normalen“ Fräse, mit Zugangsbeschränkung im Führerstand zur verkehrszugewandten Seite.

#### Für den Asphaltsteinbau wurden u. a. folgende Maßnahmen festgelegt:

- Die Einbaurichtung wird entgegen der Fahrspurrichtung eingerichtet, sodass der Ein- und Ausstieg der Lkw fahrenden Person nur zur verkehrsabgewandten Seite hin gewährleistet ist,
- das Rückwärtsrangieren vor dem Fertiger erfolgt mittels einweisender Person, diese befindet sich vor dem Lkw, zur verkehrsabgewandten Seite hin,
- der Asphaltsteinbau wird ohne Mitgängerbetrieb auf der Verkehrsseite durchgeführt, Steuerung und Überwachung erfolgten mittels Kamera, Messtechnik und Bohlenautomatik,
- Einsatz von Fertigern mit 2,50 m Grundbohle, dadurch kann ein zusätzlicher Abstand von ca. 0,20 m bis 0,30 m zur verkehrszugewandten Seite gewonnen werden, wenn die Bohle weiter herausgefahren wird.

Für das Pilotprojekt wurde die Sanierung der B 480 zwischen Bad Berleburg und Winterberg ausgewählt. Hier sollte der Oberbau auf einer Länge von 1.133 m in vier Teilabschnitten saniert werden. Die geringsten Fahrbahnbreiten lagen zwischen 7,10 m und 6,90 m. Die Arbeiten sollten unter halbseitiger Sperrung ausgeführt werden, da eine Vollsperrung zu Umwegen von bis zu 60 km für die betroffenen Verkehrsteilnehmenden geführt hätte. Die Sicherheitsabstände und Mindestbreiten für Arbeitsplätze und Verkehrswege gemäß ASR A5.2 ließen sich unter diesen Voraussetzungen beim Asphaltausbau und beim Einbau der Trag- und Binderschichten nur mit aufwendigen Schutzmaßnahmen einhalten. Die Asphaltdeckschicht sollte an einem Wochenende unter Vollsperrung über die gesamte Fahrbahnbreite eingebaut werden.

**Für die Asphaltverdichtung wurden u. a. folgende Maßnahmen festgelegt:**

- Der Mindestsicherheitsabstand zum fließenden Verkehr muss mindestens 0,30 m betragen,
- auf der Verkehrsseite darf kein Mitgängerbetrieb stattfinden,
- die Walze fahrende Person darf sich nicht zur verkehrsführenden Seite hin herauslehnen, dies wird durch eine geschlossene Fahrertür zur Verkehrsseite sichergestellt,
- Versetzen der Bandagen für das Arbeiten an Kanten und zur Verbreiterung der Arbeitsbreite („Hundegang“), dadurch größerer Abstand der Walze fahrende Person zum fließenden Verkehr,
- die Eckbereiche, die nicht mit der Walze erreicht werden können, werden mittels ferngesteuerter Rüttelplatte verdichtet,
- die Wasserbetankung erfolgt außerhalb des Gefahrenbereichs, versetzt zur verkehrsabgewandten Seite, so dass ein Abstand von mind. 1,20 m zum Verkehr besteht.

**Auswertung der Maßnahmen durch die BG BAU**

Aufgrund der besonderen Bedeutung dieser Baumaßnahme erfolgte eine deutlich erhöhte Revisionstätigkeit der zuständigen Bezirksregierung und der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft. Beim Asphaltausbau mit den unterschiedlichen Fräsen konnten über den gesamten Zeitraum der Baumaßnahme keine arbeitsschutzrelevanten Probleme festgestellt werden. Besonders positiv stellte sich das Anzeichnen der Fräskante an der linken Seite der Maschine heraus (Abb. 1 + 4). Dadurch konzentrierte sich das Personal in diesem „sicheren“ Be-



Abb. 5: Fertiger mit Kamera-Monitor-System im Führerstand, sicherer Arbeitsplatz zur Kontrolle des Einbauvorgangs

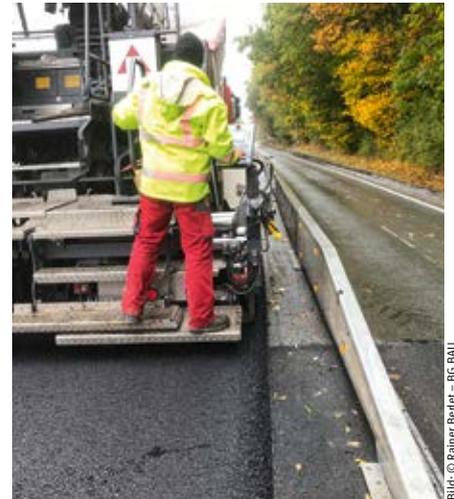


Abb. 6: Permanentes „Mitfahren“ auf der Bohle

reich. Die Kontrolltätigkeiten hinter den Fräsen (Abb. 3) erfolgten in einem ausreichenden Abstand.

Die betrieblichen Vorgaben beim Asphalteinbau konnten nur mit einem Fertiger typ eingehalten werden. Hier erfolgte die Überwachung mittels Kamera, Messtechnik und Bohlenbedienkonsole aus dem Führerstand des Fertigers (Abb. 5). Kontrolltätigkeiten hinter dem Fertiger erfolgten mit Hilfsmitteln aus sicherer Entfernung zum fahrenden Verkehr.

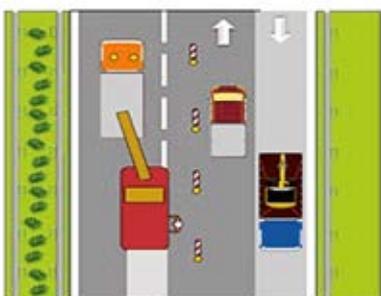
Problematischer stellte sich der Einsatz des zweiten Fertigertyps dar. Statt einer Kamera wurde hier Sensortechnik verwendet und die Überwachung der Messeinrichtung und der Bohlenbedienkonsole erfolgte permanent von der Bohle aus (Abb. 6). Die Bohle ist weder Arbeitsplatz noch „Beifahrersitz“. Die mitgehende Person wurde hier zur mitfahrenden Person. Die ASR A5.2 Punkt 4.4 und die Herstellerangaben zur bestimmungsgemäßen Nutzung der Bohle, auf der Grundlage der §§ 5 (1) und 6 (1) der Betriebssicherheitsverordnung, müssen berücksichtigt werden. Nicht zu unterschätzen sind die Vibrationen der Bohle, denen

Beschäftigte ausgesetzt sind. Die Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung (LärmVibrationsArbSchV) ist einzuhalten.

Bei der Verdichtung des Asphalts mit einer Tandemwalze im Übergangsbereich zum fahrenden Verkehr sollte im sogenannten Hundegang gearbeitet werden. Auf der Baustelle wurde jedoch zumeist ohne „Hundegang“ verdichtet (Abb. 7). Die ASR A 5.2 fordert hier eine freie Bewegungsfläche („Mindestbreite“:  $B_M$ ) von mindestens 40 cm. Die freie Bewegungsfläche wurde hier nicht zu Verfügung gestellt. Darüber hinaus wurden weitere Tätigkeiten im Randbereich zum fahrenden Verkehr beobachtet (Abb. 8), z. B. das Anarbeiten von Asphalt (Abb. 9) oder Reinigungsarbeiten. Die ASR A 5.2 sieht hierfür mindestens eine freie Bewegungsfläche  $B_M$  von 80 cm vor. Hinzu kommt ein Sicherheitsabstand (SQ) zum Straßenverkehr von 30 cm.

Zwei weitere grundsätzliche Probleme, die bei nahezu allen Straßenbaustellen auftreten, sind zum einen die deutlich überhöhten Geschwindigkeiten der Verkehrsteilnehmenden im Baustellenbereich und die vorgegebenen Mindestfahrstreifen für den fließenden Verkehr. Die vorgegebene zulässige Geschwindigkeit von 30 km/h wurde erkennbar deutlich überschritten. Unter Kapitel 5.3 der ASR A5.2 ist beschrieben, dass bei abweichenden Situationen für das Einrichten und Betreiben der Straßenbaustelle von der Planung die Schutzmaßnahmen zu prüfen und gegebenenfalls anzupassen sind; dies geschah auf der Pilotbaustelle nicht. Innerhalb der Baustelle wurde die Breite der Fahrstreifen gemäß 2.2.1 RSA 95 Teil C auf 2,75 m festgelegt. Bei jedem Baustellenbesuch wurde jedoch festgestellt, dass auch das Bankett als Fahrspur

**Standard-Arbeitsverfahren**



**Alternatives Arbeitsverfahren**



Abb. 4: Unterschiedliche Arbeitsverfahren: Die Hilfslinie (weitergezeichnete Fräskante an der linken Seite der Maschine) beim alternativen Arbeitsverfahren zeigt, dass sich das Personal im sicheren Bereich befindet.



Abb. 7: Walzen im Grenzbereich zum Straßenverkehr,  $B_M$  wird nicht eingehalten



Abb. 8: Verdichtungsarbeiten im fließenden Straßenverkehr



Abb. 9: Keine  $B_M$  beim Anarbeiten von Asphalt

mitbenutzt wurde (Abb. 10). Das zeigt, dass viele Fahrzeuge eine größere Breite benötigen. Dadurch, dass im gesamten Baustellenbereich Fahrzeuge (hauptsächlich Lkw und Busse) das Bankett befahren haben, wurden sowohl die fahrzeugführenden Personen im Straßenverkehr als auch die Beschäftigten innerhalb der Baustelle durch eine höhere Abkommenswahrscheinlichkeit gefährdet.

### Fazit

Es konnte nicht für alle eingesetzten Maschinen der Nachweis erbracht werden, dass durch technische Maßnahmen ein gleichwertiges Schutzniveau für die Beschäftigten im Grenzbereich zum fließenden Straßenverkehr erreicht wird. Das ist aber Grundvoraussetzung, wenn die in der ASR A5.2 beschriebenen Mindestabstände unterschritten werden sollen. Die eingesetzte Technik, insbesondere beim Asphalteinbau, ist auf die spezifischen Beanspruchungen auszurichten, z. B. Sichtverhältnisse bei Dämmerung, Niederschlag oder Wasserdampf etc. Dies kann nur gemeinsam mit den Herstellerfirmen, den ausführenden Unternehmen und den Behörden geschehen. Für die Fräsarbeiten kann durch organisatorische Maßnahmen ein gleichwertiges Schutzniveau erreicht werden. Für die Verdichtungsarbeiten liegt eine annehmbare Technik („Hundegang“) vor. Es muss jedoch sichergestellt werden, z. B. durch intensive Unterweisungen oder Schulungen sowie durch Kontrollen, dass die Umsetzung durch die Beschäftigten konsequent erfolgt. Wenn bei Bauarbeiten im Grenzbereich zum Straßenverkehr die in der ASR A5.2 beschriebenen Mindestabstände unterschritten werden sollen, muss das gleiche Schutzniveau auf andere Weise hergestellt werden.

Das Pilotprojekt in Bad Berleburg hat gezeigt, dass unter beengten Verhältnissen, mit den derzeit zur Verfügung stehenden Asphaltfertigern und den neu eingesetzten Techniken, das geforderte Schutzniveau für die Beschäftigten nicht eingehalten wird. Diese Maßnahmen sind somit nicht geeignet, die in der ASR A5.2 konkret geforderten Schutzmaßnahmen zu ersetzen, insbesondere nicht die Schutzabstände zum fließenden Verkehr.

Die BG BAU als Träger der gesetzlichen Unfallversicherung ist offen für die Anwendung neuer Verfahren und Techniken bei Bauarbeiten. Der Schutz der damit betrauten Beschäftigten muss dabei aber immer gewährleistet sein. Sollten Fragen oder Unklarheiten bei der Umsetzung von Arbeitsschutzmaßnahmen bestehen, können die Präventionsfachleute der BG BAU bereits in der Planungsphase von Baumaßnahmen unterstützen.

#### Autoren:

Dipl.-Ing. Uwe Lindhof

BG BAU Prävention, Region Mitte

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

BG BAU Prävention, Referat Tiefbau



Abb. 10: Bankett als Fahrspur, erhöhte Abkommenswahrscheinlichkeit

# Staubarmes Einschottern im Gleisbau

Schnelles und weniger gesundheitsbelastendes Entladen von Schotter mithilfe des Entladungszugs SALT-III

Martin Müller



Alle Bilder: © Martin Müller - voestalpine Railpro

Um den gestiegenen Anforderungen an Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Gleisbauarbeiten, insbesondere in Eisenbahntunneln, gerecht zu werden, hat die Firma voestalpine Railpro einen bereits vorhandenen Schotterwagen weiterentwickelt: Mit SALT-III kann Schotter innerhalb kurzer Zeit sicher entladen werden. Wie das in der Praxis funktioniert, zeigten zwei Testeinsätze nahe Köln und bei Bebra.

→ Wissenschaftliche Erkenntnisse der letzten Jahre zur Gefährdung der Beschäftigten durch alveolengängigen bzw. quarzhaltigen Staub haben zu gestiegenen Anforderungen hinsichtlich Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Gleisbauarbeiten, insbesondere in Eisenbahntunneln, geführt. Bei jeglicher Schotterbewegung entstehen Feinstkornanteile, die bei der Entladung als Staub freigesetzt werden. Die Entstehung des Staubs muss möglichst an der Quelle verhindert bzw. die Ausbreitung minimiert werden. Ein besonderes Problem hinsichtlich der Staubentstehung war und ist die Entladung des Gleisschotters aus Eisenbahnwagen. Selbst beim Einsatz von gewaschenem Schotter entstehen während der Transportkette durch Beladung und Transport neue Feinstkornanteile, die bei der Entladung als Staub freigesetzt werden. Um die Staubbelastung zu minimieren, hat voestalpine Railpro den SALT-III aus einem bestehenden Schotterwagen entwickelt.

## Entstehung und Grundkonfiguration

Der StofArmLosTrain (SALT) wurde in Zusammenarbeit mit dem niederländischen Eisenbahninfrastrukturunternehmen

ProRail und anderen Industriepartnern aus Wagen der Gattung Fccpps entwickelt. Bereits 236 Wagen sind zu SALT-III-Wagen umgerüstet worden.

Die zweiachsigen Wagen sind 9,64 m lang und bieten bei einem Eigengewicht von elf Tonnen eine maximale Ladekapazität von ca. 28 Tonnen Gleisschotter. Die Auslassertrichter sind beweglich, ermöglichen die Entladung in kurzer Zeit und können mit minimalem Personaleinsatz bedient werden.

In seiner aktuellen Entwicklungsstufe bietet der SALT-III-Wagen dank eines speziellen Wassernebel-Kegels, einer fernbedienbaren Hydrauliksteuerung, fest installierter LED-Beleuchtung im Schotterentladebereich und GPS-Ortung wesentliche Vorteile gegenüber herkömmlichen Güterwagen mit Schwerkraftentladung („Selbstentladungswagen“).

Die Grundeinheit eines SALT-III-Zugs wird durch ein Set von vier Wagen gebildet, die mittels der Funk-Fernbedienung durch eine bedienende Person gesteuert werden können. Ein Ganzzug (ca. 1.000 Tonnen Gleisschotter) wird demnach aus neun Sets mit 36 Wagen gebildet.

## Staubbindung

Jeder Wagen ist mit einem Wassertank mit 570 Liter Fassungsvermögen ausgestattet, jedes Set kann zentral über einen Füllanschluss betankt werden. Um bei der Schotterentladung die Staubbefreiung zu verhindern, arbeitet der SALT-III mit einem sogenannten Wassernebel-Kegel. Dieses neu entwickelte Sprühsystem in den Auslassertrichtern bindet den Staub während des Entstehens durch einen Wassernebel und reduziert daher die Emissionen von inhalierbarem Staub. Da die Wasserbenetzung des Schottersteins direkt vor dem bzw. im Moment des Auslasses und damit der Staubentstehung vorgenommen wird, werden hier durch den Wassernebel nicht nur einatembare (E-), sondern auch alveolengängige (A-) Staubpartikel im Wesentlichen gebunden. Das entstandene Aerosol, sofern es sich nicht niederschlägt, wird durch die Bewetterung abgeführt.

Weitere Vorteile: Der Gleisschotter muss nicht in einem gesonderten Vorgang benetzt werden. Das Sprühsystem führt bei weitgehender Benetzung der Schottersteinoberfläche zu einem sehr geringen Wasserverbrauch. Dadurch wird die abzuführende Wassermenge minimiert. Der Verbrauch beträgt etwa sechs bis sieben Liter pro



Der entladene Schotter ist sichtbar befeuchtet.



Der feine Wassernebel bindet den Staub beim Entladen.

Abb. links: Der SALT-III mit LED-Beleuchtung im Entladebereich (hintere Wagen)

Tonne – abhängig von der Art der auszuführenden Arbeit. Mit einer Wassertankfüllung können drei bis fünf vollständige Schotterentladungen durchgeführt werden.

## Entladevorgang

Die hydraulisch beweglichen Entladetrichter sind mit einem elastischen Material ausgekleidet, das die Geräusentwicklung reduziert. Durch die hydraulisch verstellbaren Trichter kann sowohl zwischen den Schienen als auch vor Kopf beidseitig Schotter entladen werden. Im Bereich der Schienen wird automatisch der Schotterfluss unterbrochen.

Die Entlademenge und der Entladeort des Schotters können stufenlos hydraulisch über eine Fernsteuerung geregelt werden. Daher eignet sich der SALT-III-Wagen für konstantes Entladen von Verfüllschotter bei Gleisumbauten, aber auch für das örtlich dosierte Einbringen von Ergänzungsschotter bei Durcharbeitungs-Stoparbeiten.

Da die Hydraulikventile mit der Funk-Fernbedienung gesteuert werden können, sind keine manuelle Bedienung der Klappen und kein ständiges Auf- und Absteigen notwendig.

Da trotzdem eine hinreichende Sicht der bedienenden Person auf den Entladungsbereich erforderlich ist, muss ihr Standort bzw. Bewegungsraum je nach Arbeitsaufgabe und Betriebssituation auf dem Nachbargleis gut gewählt und berücksichtigt werden.

Ist eine Einheit entladen, kann dieselbe Fernbedienung für die nächste Einheit genutzt werden. Eine Person kann den Schotter aus etwa 36 SALT-III-Waggons in rund zwei Stunden entladen.

## Energieversorgung

Jeder Wagen wird von einem dieselbetriebenen Aggregat versorgt. Durch den Einsatz eines Aggregats mit Abgasstufe IV nach EU-Nonroad-Verordnung werden mit Nachweis der Gleichwertigkeit zu einem Dieselpartikelfilter die Forderungen der TRGS 554 „Abgase von Dieselmotoren“ erfüllt.

## Erfolgreiche Testeinsätze in Deutschland

Nach einem ersten Test im Februar 2020 auf einer Gleisbau-Tunnelbaustelle in der Nähe von Köln (Hoffnungsthaler Tunnel) mit 20 Wagen fand der zweite Testeinsatz auf einer Gleisbau-Tunnelbaustelle in der Nähe von Bebra (Hönebacher Tunnel) mit zwölf Salt-III-Wagen statt. Der Test wurde unter anderem im Beisein des Bauherrn DB Netz AG, der DB Cargo AG, des Eisenbahn-Bundesamts, der BG BAU und weiterer interessierter Kreise durchgeführt. In knapp einer halben Stunde war die gesamte benetzte Schottermenge (fast 300 Tonnen) der zwölf SALT-III-Waggons von nur zwei Mitarbeitern zwischen den Schienen und vor Kopf in einem Durchgang entladen.

## Staubmessung durch die BG BAU

Messtechniker der BG BAU führten während des Entladens im Hönebacher Tunnel Staub-Messungen im Tunnel und an den Wagen durch. Die Auswertung der Messergebnisse zeigte, dass das Entladungssystem sehr gut funktioniert – der Staub wird größtenteils an der Quelle eliminiert, die Arbeitsplatzgrenzwerte wurden eingehalten.

## Fazit

Mit den SALT-III-Wagen ist eine neue Generation von Schotter-Schwerkraftentladungswagen entstanden, die die teilweise über 60 Jahre alten herkömmlichen Wagen ablösen. Bei konsequenter Umsetzung der Möglichkeiten stellen SALT-III-Wagen innerhalb und außerhalb von Eisenbahntunneln eine Lösung für sicheres und staubarmes Entladen von Gleisschotter und somit für zeitgemäßes Arbeiten dar.

Autor:

Martin Müller

voestalpine Railpro BV

[www.voestalpine.com/railpro/de/](http://www.voestalpine.com/railpro/de/)

## 11. Fachtagung „Sicherheit am Gleis 2021“ am 20. Oktober

Die Fachtagung „Sicherheit am Gleis“ behandelt aktuelle Themen der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes bei Arbeiten im Bereich von Gleisen. Sie richtet sich an Gleisbau- und Sicherungsunternehmen, Herstellerfirmen von Produkten, die im Gleisbau für die Ausführung und Sicherung benötigt werden, Bahnbetreiber, Ingenieurbüros der Branche und Arbeitsschutzverwaltungen. Die gemeinsame Veranstaltung von UVB, VBG und BG BAU findet am 20. Oktober 2021 entweder als Präsenztermin in Haan oder als Online-meeting statt. Bitte erfragen Sie bei der Anmeldung die aktuellen Modalitäten.

**Die Teilnahme ist kostenlos, es bedarf aber einer Anmeldung. Rückfragen und Anmeldung bitte bei: Kerstin.Siede@bgbau.de**

## Schul-Neubau mit RC-Beton

Beim Bau des Leonardo-da-Vinci-Gymnasiums wird die „Zero-Waste-Strategie“ umgesetzt



Bärbel Rechenbach

Einer der drei Modell-Schul-Neubauten der Hauptstadt entsteht im Stadtteil Buckow: das Gymnasium „Leonardo da Vinci“. Hauptaugenmerk beim Neubau liegt auf der „Zero-Waste-Strategie“ – dem energieoptimierten Bauen mit möglichst wenig Bauabfällen. Was den Rohbau angeht, ist das auf jeden Fall gegeben.



### VIDEO

Ein Video zum aktuellen Bauzustand finden Sie im Web-Magazin unter: <https://bauportal.bgbau.de/da-vinci>



→ An der südlichen Stadtgrenze Berlins, in Buckow, soll in diesem Jahr das neue fünfzügige Gymnasium „Leonardo da Vinci“ eröffnen. So jedenfalls hoffen die Schülerinnen und Schüler, die in einem Ersatzbau in unmittelbarer Nähe lernen. Das Gymnasium existiert seit 1983, wurde aber 1990 wegen der in der Bausubstanz enthaltenen Asbestfasern geschlossen und 2009 schließlich abgerissen. Der Unterricht findet seit Jahren in einem provisorischen Gebäude im Haewereweg statt. Das allerdings ähnelt eher einer Bauunterkunft als einer Schule und macht dem Namensgeber wahrlich keine Ehre. Umso dringender wird der Umzug in den Neubau in der Christoph-Ruden-Straße erwartet.

Etwa 640 Gymnasiastinnen und Gymnasiasten der Klassen 7 bis 10 und der Oberstufenklassen 11 bis 12 sollen hier künftig ihr Abitur ablegen können. Das Bauvorhaben wird vom Bezirksamt Neukölln betreut und umgesetzt, abgestimmt mit der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen. Im August 2018 war Grundsteinlegung, 2019 sollte die Schule bereits fertiggestellt sein. Jetzt, im Frühjahr 2021, sind zwar die Innenausbauten in Gange, doch vieles sieht leider immer noch sehr unfertig aus. Wie bei vielen öffentlichen Bauten sind auch hier Finanzierungen nicht ausreichend geklärt, was zu enormen Bauverzögerungen führt.



Visualisierung: huber staudt



Bild: © Alexander Rechenbach



Bild: © Alexander Rechenbach

Abb. oben: Markante Fensterauschnitte sowie Gebäude-Ein- und Unterschnitte charakterisieren den Neubau.

Abb. unten: Äußere Teilansicht

## Moderne Architektur

Dabei ist der Wettbewerbsentwurf zum Schulkomplex aus dem Berliner Architekturbüro „huber staudt“ von 2013 sehr attraktiv und stellt allein vom Design her eine Bereicherung im Wohngebiet dar. Zwei kubische, längsgestreckte Baukörper stehen miteinander verschränkt und öffnen sich zu einem Lichthof hin. Um diesen reihen sich jeweils vier Klassenräume, ein Gruppen- sowie ein zentraler Raum. Die zwei- und dreigeschossigen Gebäude sind über eine große Treppe miteinander verbunden, die künftig als großzügiger Ort der Begegnungen gedacht ist. Blickfang sind liegende, großformatige Fensterauschnitte sowie Gebäude-Ein- und Unterschnitte (Loggien, Eingangsbereiche) in unregelmäßiger Anordnung. Umhüllt von weißen Fassadenplatten aus Faserbeton hebt sich das Gebäude markant vom umliegenden Wohngebiet ab – so wie im Wettbewerb gefordert.

## Wände und Decken aus Sichtbeton

In den Innenräumen sind akustisch wirksame Holzverkleidungen und Architekturbeton im Wechsel vorgesehen. Die Wände und Decken der Klassenräume bestehen



Bild: © Alexander Rechenbach

aus 5.000 m<sup>2</sup> Sichtbeton der Klasse SB 2, die der Flure sowie des Foyers aus etwa 3.000 m<sup>2</sup> Sichtbeton in der Qualität SB 3. „Um die Anzahl der symmetrisch angeordneten Spannstellen und der Schalelementfugen auf ein Minimum zu begrenzen, bauten wir großformatige Schaltafeln (2,50 × 3,50 m) ein“, berichtet Marco Kulimaga, Oberbauleiter im Berliner Büro der Riedel Bauunternehmen GmbH, Erfurt. Sie stellte den Rohbau und die Fassade bereits im April 2019 fertig. „Bis auf eine kleine Ecke der Fassade im zweiten Obergeschoss, da lange Zeit nicht entschieden war, wie Lüftungsrohre aus dem Gebäude zum Dach geführt werden, war alles im April 2019 fertig. Die Konstruktion des Stahlskelettbaus mit tragenden Wandscheiben aus Ortbeton und die großformatige Fassade stellten für uns insgesamt keine erhebliche Hürde dar.“



Bild: © Alexander Rechenbach

Für die gesamte Bauzeit am Gebäude wurde rund um den Innenhof ein Fassadengerüst installiert. Das Klettergerüst lässt sich zügig montieren und gewährleistet den Gewerken einen sicheren und komfortablen Zugang in die Etagen. Da die Böden in den oberen Zapfen liegen, sind sie gegen Verschieben gesichert. Der untere Steg am Rahmen legt sich über die Böden und verhindert das Ausheben. Fest definierte Anschlusspunkte sorgen für sehr hohe Stabilität.



Bild: © Alexander Rechenbach



**BAUAUFGABE**

Neubau Leonardo-da-Vinci-Gymnasium

**BAUHERR**

Bezirksamt Neukölln von Berlin, SE Facility Management, FB Hochbau

**ARCHITEKTUR**

huber staudt Architekten

**TRAGWERKSPLANUNG, BRANDSCHUTZ, BAUPHYSIK, RAUMAKUSTIK**

Krebs und Kiefer

**ROHBAU UND FASSADE**

Riedelbau GmbH

**GERÜSTBAU**

BPG Building Partners Group GmbH

**BAUZEIT**

April 2018 – 2021

**RC-Beton für Untergeschoss und Bodenplatten**

Der Bauleiter weist auf eine Besonderheit im Rohbau hin, die maßgeblich dem nachhaltigen Aspekt entspricht: „Für das Untergeschoss und die robusten Bodenplatten verwendeten wir 2.500 m³ Recycling-Beton (RC-Beton). Beim Herstellen dieses speziellen Betons wird aufbereiteter Bauschutt zermahlen und als Zuschlagstoff eingesetzt. Das spart nicht nur Rohstoffe, Energie und Transportkosten. Optisch, haptisch und statisch besitzen diese Recyclingbetone keine Nachteile gegenüber herkömmlichen Betonen. Im Gegenteil: Sie verfeinern sogar die Oberfläche, da das RC-Material saugfähiger ist als herkömmliches und dadurch die Anzahl der Lunker und Wasserläufer deutlich reduziert.“

Das Betonrezept lässt sich mit Steinzuschlägen (Betonwerkstein) oder mit Farbpigmenten noch dazu wunschgemäß variieren, sodass sich RC-Beton auch für das Herstellen von Betonfertigteilen bestens eignet. Die Oberflächenbehandlung unterliegt hierbei denselben Bedingungen wie bei allen anderen Betonfertigteilen auch und kann mittels CNC-Schleiftechnik sehr präzise und glatt geschliffen werden.

Jährlich fallen allein im Land Berlin über 1.000.000 Tonnen RC-Beton zur Verwertung an, die bislang vorwiegend im Straßen- und Wegebau ihren Einsatz finden. Das Abfallwirtschaftskonzept (AWK) der Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt fordert seit 2013, diesen RC-

Beton vermehrt auch beim Bau öffentlicher Gebäude einzusetzen, um dadurch Umwelt- und Ressourcen relevant zu schonen. Der wissenschaftliche Nachweis über Güte und ökonomischen Nutzen des recycelten Betons ist z. B. längst durch die BTU Cottbus erbracht, seitdem sie den Neubau eines Laborgebäudes für die Humboldt-Universität wissenschaftlich begleitete.

Absturzsicherung im Treppenhaus



Bild: © Alexander Rechenbach



Viel Tageslicht und großzügige Räume

Bild: © Alexander Rechenbach



Bild: © Alexander Rechenbach



Bild: © Alexander Rechenbach

Sichtbeton für Decken und Wände

### Sicherung des Baustellengeländes im Wohngebiet

Baustellen in bewohnter Umgebung erfordern vielfältige Maßnahmen zum Schutz der Umgebung, aber auch der Baustelle selbst, z. B.:

- ⇒ Sicherung (z. B. Bauzaun, Holzverschlag, Sichtschutz) ist erforderlich.
- ⇒ Mitwirkung aller beteiligten Unternehmen an der Vorhaltung der Sicherheitseinrichtung, z. B. ordnungsgemäßes Schließen des Bauzauns und der Baustelleneinfahrt am Abend.
- ⇒ Alle Maßnahmen vor Einrichtung der Baustelle sind in den Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan gemäß Baustellenverordnung aufzunehmen.
- ⇒ Es gelten die Straßenverkehrsordnung (StVO) und die Richtlinien zur verkehrsrechtlichen Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA).
- ⇒ Nach § 45 Absatz 6 StVO ist für alle Arbeiten, die Auswirkungen auf den öffentlichen Verkehrsbereich haben, eine verkehrsrechtliche Anordnung bei der zuständigen Behörde einzuholen.
- ⇒ Verkehrs- und bautechnische Sicherung gegenüber Verkehrsteilnehmenden (auch Fußgängerinnen und Fußgängern sowie Radfahrenden).



Bild: © Alexander Rechenbach

Schulstandort mitten im Wohngebiet

### Ausblick

Wenn das Buckower Gymnasium – wie vorgesehen – in diesem Jahr fertig wird, gibt es sicherlich in dieser Hinsicht wieder neue Erfahrungen, um RC-Beton weiter im Hochbau zu forcieren. Leider wird der Erfolg des Modellprojekts durch den enormen Zeitverzug enorm geschmälert. So wartet die Schülerschaft immer noch geduldig auf den Umzug ins neue Schulgebäude, das zweifelsohne allem Terminverzug zum Trotz modern sein wird. Ob das gesamte Projekt dann noch den hohen Ansprüchen eines Modellprojekts entspricht, sei dahingestellt. Für die Gymnasiastinnen und Gymnasiasten allerdings wird es zweifelsohne ein schönerer Lernort sein.

Autorin:

Bärbel Rechenbach

Freie Baufachjournalistin



Bild: © Archivhuberschaut

Visualisierung der breiten Treppe als Begegnungsort

## Sanierung und Nachverdichtung in Holzbauweise

Anspruchsvolle Bauarbeiten zur Aufstockung und energetischen Ertüchtigung von Wohnbauten in Rosenheim

Eva Maria Mittner



In vielen Altstadtgebieten gibt es seit etlichen Jahren mehr Mieterinnen und Mieter auf weniger verfügbarem Wohnraum. Um neuen Wohnraum zu schaffen, wurden im Rosenheimer Ortsteil Fürstätt 2018 mehrere vierstöckige Bauten mit Holzelementen um ein fünftes Geschoss erhöht. Im Rahmen dessen mussten die bestehenden Gebäude energetisch saniert und ertüchtigt werden. Bestens dafür geeignet ist der flexible Baustoff Holz.

→ Die energetische Sanierung und Aufstockung der drei Wohngebäude in der Finsterwalder Straße 15 bis 31 in Rosenheim war für das ausführende Unternehmen Holzbau Wörndl keine kleine Aufgabe. Die Häuser blieben während der Bauarbeiten bewohnt. Bei den vierstöckigen Gebäudeblöcken handelt es sich um Bauten aus den 1960er-Jahren auf einer Grundstücksfläche von 2.700 m<sup>2</sup> aus dem Bestand der WIB Wohnimmobilien GmbH & Co. KG mit Sitz in Bamberg.

Die energetische Sanierung war notwendig, da die Bestandsgebäude nicht mehr zeitgemäß gedämmt waren, insbesondere in den Bereichen Fassade, Fenster und Dach. Zudem war es den Verantwortlichen wichtig, eine erhebliche Aufwertung der Wohnqualität und Wohnungsgrößen zu erreichen. Das Ergebnis punktet mit vielen sinnvollen Verbesserungen: Beispielsweise hat man die bestehenden auskragenden Balkon-Betonböden entfernt und erheblich größere vorgesetzte Balkone aus Metall montiert. Des Weiteren wurden drei Aufzüge angebaut und weitere drei neue Wohngebäude errichtet, die Freiflächen wesentlich attraktiver

gestaltet. Die Aufstockung in Rosenheim zeigt als Musterbeispiel die sinnvolle Nachverdichtung in Innenstädten mit schneller Aufbauzeit – für Mieter- und Eigentümerschaft gleichermaßen erfreulich.

### Bestandsbauten in Rosenheim

Pro Block, der jeweils aus drei Häusern besteht, befanden sich auf jeder Etage sechs Wohnungen – zwei Wohnungen pro Haus. Alle Wohnhäuser waren jeweils unterkellert, in den Kellergeschossen befanden sich die Abstell- und Technikräume. Die zentrale Heizungsanlage für die drei Blöcke befand sich im Block A. Alle drei Häuser wiesen ein nicht ausgebautes Dachgeschoss mit einem Satteldach auf. Jedes Haus ist für sich mittels eines eigenen Treppenhauses erschlossen, das vom Keller bis in das Dachgeschoss reicht. Energetisch waren diese Gebäude auf dem Stand der 1960er-Jahre.



Bild: © QuestArchitekten

Abb. links oben (vorher):  
In den Blöcken A, B und C befinden sich jeweils 24 Wohnungen, die über vier Geschosse (Erdgeschoss und 1.–3. Obergeschoss) verteilt sind.

Abb. links unten (nachher):  
Enorme Aufwertung: Wohnqualität, Wohnungsgrößen und Gesamtausdruck der Wohnanlagen wurden erheblich verbessert.



Bild: © Holzbau Wörndl

### Holzbauarbeiten in luftiger Höhe

Vor Beginn der Arbeiten wird bei Bauvorhaben dieser Art eine ausführliche Gefährdungsbeurteilung vorgenommen. Auf der Grundlage der Ergebnisse hat man in Rosenheim für dieses umfangreiche Bauvorhaben die Einhaltung staatlicher Regeln zum Arbeitsschutz und berufsgenossenschaftlicher Unfallverhütungsvorschriften genau geprüft.

Als Ergebnis wurden entsprechende Schutzmaßnahmen detailliert festgelegt. Sichere Standplätze, z. B. Arbeits- und Schutzgerüste für Dach- und Fassadenarbeiten, wurden vor Baubeginn auf die Dachkonstruktion aufgebracht. So konnten die Beteiligten trotz der enormen Höhe sicher und zügig arbeiten. Das Vorelementieren der kompletten Dachbau-Elemente einschließlich Dachfenster im Werk war für die bevorstehenden Arbeiten bereits ein enormer Vorteil. Verschiedene Gefahrensituationen auf dem Dach konnten somit gar nicht erst entstehen.

### Kniffliger Aufbau bei widriger Witterung

Bevor die produzierten Bauelemente für die Aufstockung überhaupt verarbeitet werden konnten, musste zunächst das bestehende Dach entfernt werden. Damit dieses Vorhaben zügig erfolgen konnte, hob man das Bestandsdach in Elementen herunter – Stück für Stück kamen die zerteilten Dachteile in großen Elementen per Kran über die Frontfassade nach unten. Während dieser Bauarbeiten waren die Gebäude permanent bewohnt. Daher gestaltete sich die Aufstockung generell nicht einfach, zumal die Witterung streckenweise erheblich dazwischenfunke.

„Trotz des hohen Vorfertigungsgrads war für die Arbeiten trockenes Wetter notwendig. Das kann man leider nicht vorbestellen“, erläutert Zimmermeister und Gutachter Franz Wörndl. „Wir mussten uns Verschiede-

nes einfallen lassen, um das Gebäude vor eindringender Feuchtigkeit zu schützen. Schließlich haben wir nach der Abnahme des alten Dachs auf die offene Betondecke eine großformatige weiße Teichfolie aufgebracht. Eine recht ungewöhnliche, aber praktikable Lösung, wenn es während der Aufbauzeit plötzlich regnet.“



Bild: © Holzbau Wörndl



Bild: © Holzbau Wörndl

Spannender Aufbau: In der Rosenheimer Altstadt konnte man während der Bauphase die „fliegenden“ Bauelemente beobachten.



Bild: © QuestArchitekten



Sanierung und Bauwerksunterhalt

Bild: © Holzbau Wörrndl



Bild: © Holzbau Wörrndl

Wirksame Sicherheitsmaßnahmen beginnen bereits im Vorfeld: Deshalb hat man große Bauelemente inklusive Fenster bereits in der Vorfertigung produziert.



**BAUVORHABEN**

Energetische Sanierung zum Niedrigenergiehaus-Standard, Aufstockung von drei bestehenden Wohngebäuden sowie Einbau von Dachfenstern (Holzbau) und Anbau von drei Aufzügen

**BAUAUFGABE HOLZBAU**

Demontage des alten Dachs; Aufbau eines fünften Geschosses in Holzbauweise; Erstellung von Dachelementen komplett mit Dachfenstern; Montage der Elemente; Dämmung Holzfasern, Fenster Roto

**BAUHERRIN**

WIB Wohnimmobilien Bayern Grundbesitzgesellschaft mbH & Co. KG

**ARCHITEKTEN**

Quest Architekten GbR

**AUSFÜHRUNGSPLANUNG**

Plan & Vision Sonnenhaus GmbH

**HOLZBAU**

ZimmerMeisterHaus-Manufaktur Holzbau Wörrndl

**Elemente vorproduziert und vormontiert**

In diesem Fall hat man geringe Aufbauzeiten auf dem Gebäude nur deshalb erreicht, weil der Hauptteil der anspruchsvollen Zusammenbauten einschließlich der Dachfenster bereits in der Produktionshalle geschehen war. Dies benötigte eine präzise Planung, exakte Vorproduktion und schließlich entsprechend ausgebildete Holzfachleute, die ein Stockwerk präzise, qualitätsbewusst, schnell und sicher aufbauen können. „Wir haben bei diesem Bauvorhaben längere Produktionszeiten in der Halle bewusst geplant, um die Bauzeiten vor Ort auf ein Minimum zu begrenzen“, berichtet Franz Wörrndl.

**Wohnungen saniert – Bewohnerschaft nicht ausquartiert**

Alle Abläufe gestalteten sich anders als bei herkömmlichen Bauvorhaben, da man Mieterinnen und Mieter sowie Eigentümerinnen und Eigentümer stets über die einzelnen Schritte informierte, um die Abläufe für die Bewohnerschaft erträglich zu gestalten und störungsfrei arbeiten zu können.

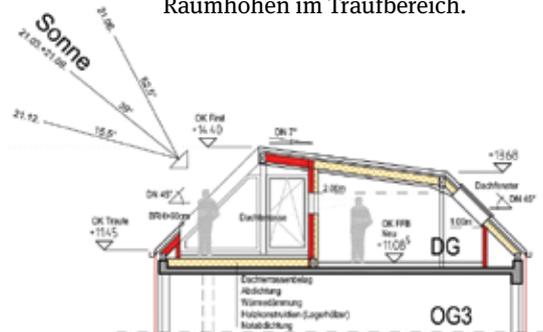
Die thermisch nicht getrennten betonierten Balkonkragplatten wurden entfernt und durch neue, mittels Stahlstützen-Konstruktion vor die Fassade gestellte Balkone ersetzt. Innerhalb der bestehenden Wohnungen erfolgten keine Baumaßnahmen. Die Wohnungseingangstüren im Block A wurden jedoch alle erneuert und entsprechen nun den neuesten Sicherheitsstandards.

**Dachaufbauten mit neuer Dachform**

Die ungedämmten Dachstühle und die sanierungsbedürftige Dacheindeckung musste man gänzlich erneuern. Im Zuge dessen hat man auch die gesamte Dachform geändert und in den Dachgeschossen die zusätzlichen Wohnungen geschaffen. Neu hinzu kamen je drei Wohnungen pro Block, insgesamt neun Wohneinheiten. Die neuen Dachaufbauten mit der neuen Dachform zeigen sich in neuer optischer Ausrichtung und weisen auf die Entstehungszeit der Bauten.

Bei der umfassenden Bewertung des Gebäudebestands und der bestehenden Dächer ergaben sich nach heutigem Baurecht – genauer nach aktuellem Art. 6 BayBO – bei den Abstandsflächen der Gebäude problematische Abstandsflächenüberschreitungen.

Durch den Rückbau der Dachstühle und des Kniestocks sowie durch die Neuerrichtung der Dachkonstruktionen in der in den Planungen vorgeschlagenen Form konnte man diese Überschreitungen der Abstandsflächen erheblich reduzieren. Die neue Dachform ist ein Pfettendach mit 45 Grad steilen Traufseiten, dessen Spitze durch ein abgeflachtes Schrägdach ersetzt wurde. Durch die freie Dachform ergeben sich Vorteile bei der Bewertung der Abstandsflächen und hinsichtlich der größeren Raumhöhen im Traufbereich.



Schnitt im Bereich Dachterrasse

Bild: © Quest Architekten



Wetterbedingt mussten immer wieder Schutz-Folien zur Abdichtung auf das geöffnete Dach aufgebracht werden.



Durch die passgenauen Vorarbeiten konnte man auf der Baustelle selbst sehr schnell arbeiten.

## Holzbau – State of the Art

Mit 24 Angestellten insgesamt und etwa vier Mitarbeitern auf der Baustelle konnte das Unternehmen Holzbau Wörndl, das 1989 als Drei-Personen-Betrieb gestartet war, diese Aufgabe stemmen. „Unsere sehr gut ausgebildeten Beschäftigten müssen ein großes Verständnis für die einzelnen Elemente, für die notwendige Luftdichtigkeit und für die gesamte Konstruktion aufbringen. Präzises Arbeiten ist beim Zusammenbau vor Ort unerlässlich“, sagt Franz Wörndl. Zentraler Erfolgsfaktor des familiengeführten Betriebs ist Holzbau-Technik auf dem neuesten Stand.



## Decken und Wandaufbau mit Holz

Als Decken- bzw. Bodenaufbau in den aufgestockten Geschossen wurden 14 mm starke Lärchendielen verlegt. Diese hat man auf dem 6 cm hohen Betonestrich mit einem biologischen Kleber befestigt. Darunter befindet sich eine 3 cm starke Mineralfaser-Trittschalldämmung.

Auch die Wände hat man in bewährter Holzrahmenbaukonstruktion errichtet. Der Wandaufbau begann von außen nach innen mit einer hinterlüfteten Fassadenverklei-

dung, anschließend hat man eine Holzwerkstoffplatte aufgebracht, ergänzt von einem 280 mm starken Riegelwerk. Dazwischen haben die Experten die Mineralfaserdämmung (Flammpunkt 1.000 °C) verlegt, auf der Innenseite schließt die Wand ebenfalls mit einer Holzwerkstoffplatte ab – darauf kamen noch die Installationsebene mit Lattung und eine Gipskartonplatte als innere sichtbare Verkleidung.

## Gute Energiewerte durch vorausschauende Materialwahl

Der Block A befindet sich noch immer im Bestand der Bauherren WIB aus Bamberg. Der in diesem Block nun erreichte Niedrigenergiehaus-Standard wurde durch besonders gute Materialwahl realisiert. „Wir haben hier viel Wert auf eine besonders starke Dämmung der Wände und Fenster gelegt“, sagt Klaus Wenske, Prokurist der WIB Wohn-Immobilien Bayern Grundbesitzgesellschaft mbH & Co. KG. Alle Fassaden erhielten eine außenseitig aufgebraute 16 cm starke Wärmedämmung aus Polyurethanschau. Die Blöcke sind fernwärmeversorgt und wurden mittels zusätzlicher Wärmedämmung der Fassaden und Austausch der Fenster energetisch ertüchtigt.

## Werterhalt und Vorteile für die Bewohnerschaft

Um eine barrierefreie und zudem auch die gewünschte seniorengerechte Erschließung realisieren zu können, wurde pro Block ein Aufzug – jeweils im mittleren Haus – angebaut, sodass zwei Dachwohnungen erschlossen wurden. Die dritte Dachgeschosswohnung ist inzwischen über einen Kopfbau mit dem Aufzug erreichbar. Insgesamt erhielten nun 24 Bestandsmieterinnen und -mieter einen Lift.

Um die Wohnqualität auf Dauer zu erhöhen und laufende Betriebskosten nachhaltig zu senken, prüft die Gesellschaft WIB Wohnimmobilien Bayern bei Wohnanlagen des eigenen Bestands regelmäßig den energetischen Modernisierungsbedarf und setzt Renovierungsmaßnahmen möglichst schnell und mieterfreundlich um. Die intelligente Neustrukturierung der Gebäude in der Innenstadt Rosenheims zeigt, dass es sich gelohnt hat. Das Gebäude-Ensemble hat den Schritt zu gesundem und zukunftsorientiertem Bauen und Wohnen geschafft.

Autorin:  
Eva Maria Mittner  
Freie Baufachjournalistin



Neu hinzu kamen je drei Wohnungen pro Block, insgesamt also neun Wohneinheiten.

## Kampfmittel- bergung unter widrigen Bedingungen

Witterung und Corona-Pandemie erschwerten die Bergungs- und Räumungsarbeiten vor der Sanierung von Helgolands Westmauer



Das Baufeld der Helgoländer Westmauer von oben

Seit 2020 wird die Westmauer der Insel im Auftrag der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) saniert, da ihre Stand-sicherheit eingeschränkt ist. Dabei ist das Know-how der Eggers Kampfmittelbergung gefragt. Denn vor der Küste und auf Helgoland lagern bis heute Relikte aus dem Zweiten Weltkrieg: Bomben, Minen oder Granaten. Die Bauarbeiten auf der Insel wurden nicht nur stark von der Witterung beeinflusst, sondern auch vom Ausbruch der Corona-Pandemie.

→ Sie sind seit jeher den höchsten Wellen ausgesetzt: Helgolands Westmole und Westmauer. Zusammen garantieren sie den Bestand des gesamten Südhafengeländes sowie des Schutz- und Sicherheitshafens. Die Bauwerke dauerhaft zu erhalten, ist für die Bewohner der Nordseeinsel in der Deutschen Bucht von immenser Bedeutung. Vor einer Sanierung ist allerdings die Bergung der Kriegsrelikte notwendig. Aufgespürt werden sie von den Profis der Eggers Kampfmittelbergung, der Kampfmittelräumdienst von Schleswig-Holstein entschärft sie und macht sie unschädlich. Was die Bauarbeiten auf der Insel erheblich beeinflusst, sind die Witterung und der Ausbruch der Corona-Pandemie, auf die reagiert werden muss.

### Zweiter Einsatz auf Helgoland

Die Eggers Kampfmittelbergung ist bundesweit in den Bereichen maritime Kampfmittelsondierung und Räumung, Rüstungs- und Kriegsalllastenbeseitigung an Land sowie bei der Ortung von Kampfmitteln tätig. Seit 2010 haben die Expertinnen und Experten von Eggers regelmäßig immer wieder rund um Helgoland zu tun. Die Hoch-

seeinsel wurde zum Ende des Zweiten Weltkriegs heftig bombardiert. Bis Anfang der 1950er Jahre nutzten britische Bomber Helgoland als Übungsgebiet.

2019 beendete Eggers eine Baumaßnahme an der Ostmole der Nordseeinsel. Damals erfolgten die Arbeiten wasserseitig. 2020 musste das Team samt Baumaschinen wieder anrücken, da in erster Linie landseitig gearbeitet wird, um potenzielle Kampfmittel an der Westmauer aufzuspüren, das Wassersturzbekken rückzubauen und das Wellensturzbekken provisorisch wieder neu herzustellen, bis dann der Neubau erfolgt. „Dafür ist eine ganz andere Ausstattung nötig. Im Herbst vor einem Jahr haben wir mit der Planung begonnen“, erklärt Jan Leidorf, der verantwortliche Projekt- und Bauleiter der Eggers Kampfmittelbergung, die maßgeblich die Arbeiten ausführt.

Ende Januar 2020 sollten die ersten Baumaschinen auf die Insel gebracht werden, doch die Sturmsaison verzögerte den Transport, sodass sich der Baustart auf Anfang März verschob. Kurz darauf mussten alle Arbeiten auf Helgoland bedingt durch den Ausbruch der Corona-Pandemie bis Juni eingestellt werden. Seit Juli durften die Ar-



Alle Bilder: © Sebastian Engels – Eggers



Fräsen der Betondecke des Wellensturbeckens in 1,5 m × 1,5 m große Quadrate sowie Abteufen der Bohrungen für die 4-REM-Sonde



Betondecke mit den Quadraten nach dem Fräsen

beiten fortgeführt werden. Für die Beschäftigten wurden Ferienwohnungen für die Dauer der Baumaßnahme bis 2021 angemietet. So können sie sich selbst verpflegen und Kontakte auf ein Minimum reduzieren. Gleichzeitig werden ein Einkaufsservice und Vollverpflegung auf der Baustelle angeboten, damit sich niemand infiziert. Durch den erneuten Lockdown seit 2. November 2020 gilt eine neue Verordnung. „Jeder von uns, der auf der Insel arbeitet, muss nun einen negativen Corona-Test vorweisen, sonst dürfen wir nicht einreisen“, so Jan Leidorf.

### Sicherheit geht vor

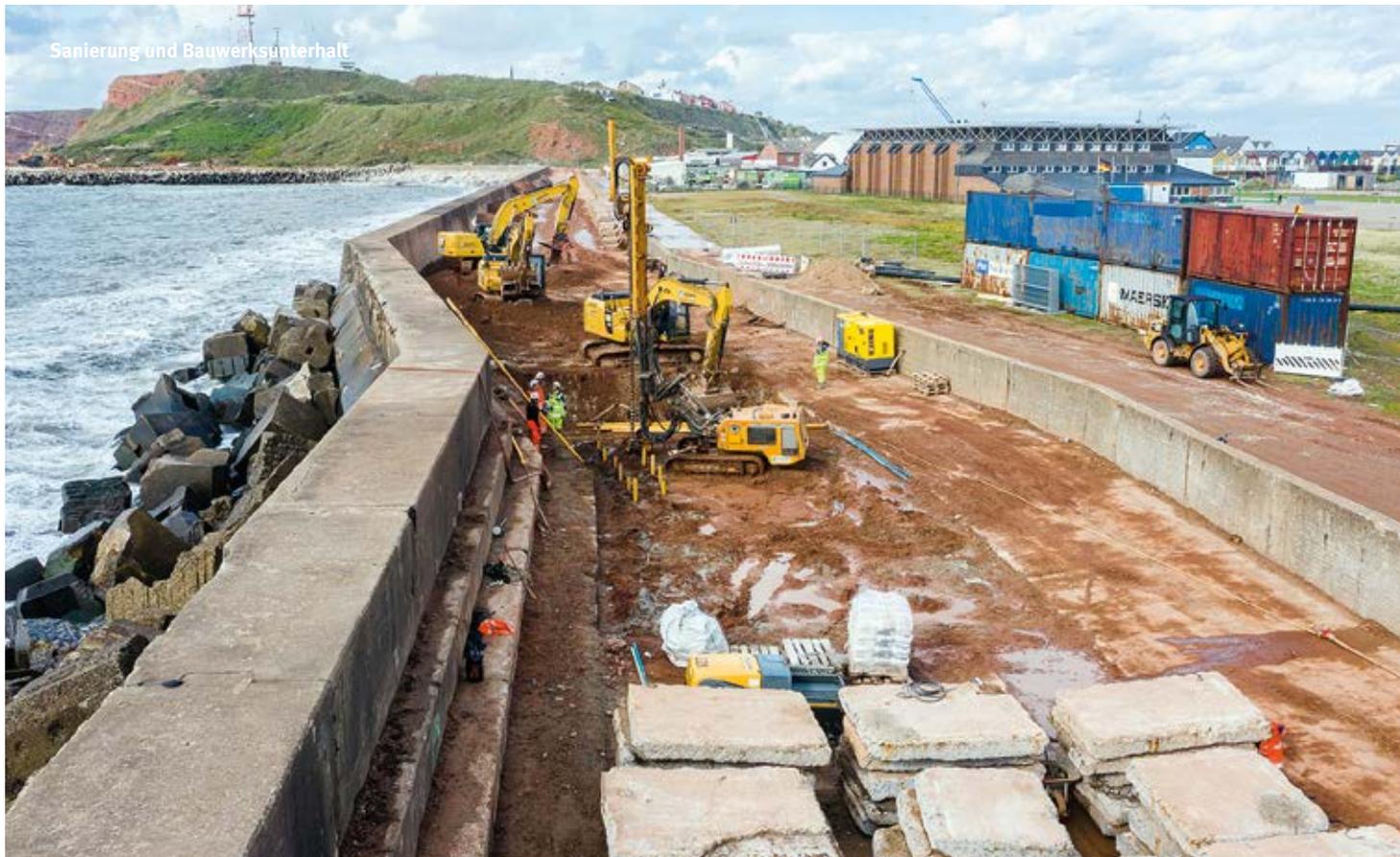
Oberste Priorität der Kampfmittelbergung liegt in der Sicherheit. „Daher können wir unsere Arbeiten nicht einfach durch die Montage einer größeren Schaufel beschleunigen und Zeit aufholen, die wir Corona-bedingt verloren haben. Der Boden muss aus Sicherheitsgründen in dünnen Schichten Zentimeter für Zentimeter abgetragen werden. Es gibt physikalische Grenzen auch im Hinblick auf die Feuerwerker vor Ort, die das Fachpersonal auf der Baustelle darstellen und berechtigt sind, mit Sprengstoff

umzugehen und immer den Überblick beim Umgang mit Kampfmitteln behalten müssen“, meint der Projektleiter. Nichtsdestotrotz wurden die Abläufe umgestellt. Ursprünglich war das ganze Team elf Tage am Stück auf der Insel, reiste geschlossen über das Wochenende ab nach Hause und trat dann am Montag wieder zur Arbeit an. Das wurde dahingehend geändert, dass das Team der 25 Beschäftigten geteilt wurde, sodass immer durchgängig jemand auf der Insel ist und die Arbeiten kontinuierlich fortgeführt werden können. Diese umfassen den Abbruch, schweren Erdbau mit und ohne Verbau, den Betrieb eines Sieb- und Brechplatzes für die Aufbereitung und Herstellung von Baumaterialien.



### Gut organisierter Bauablauf

Das reine Räumfeld hat eine Länge von 250 m und eine Breite von 25 m. So sind die Aktionsradien, auf denen die eingesetzten Baumaschinen agieren dürfen, stark limitiert, zumal Betonbauwerke die Fläche weiter einschränken. Angesichts der Menge der eingesetzten Technik ist daher gute Einsatzplanung vonnöten, damit alles ineinandergreifen kann und es nicht zu einer gegenseitigen Behinderung oder gar Unfällen kommt, wenn die Bagger ihre Ausleger schwenken. Da neben einer sehr hohen Störwertdichte, bedingt durch reliktsche Bauwerke und Abwurfmunition, auch von kleinteiliger Munition und Kampfmittelresten ausgegangen wird, erfolgt eine Kampfmittelvolumenräumung in Kombination mit einer Bohrlochsondierung, bei der mit einem Bohrgerät aus dem Spezialtiefbau 6 m tief in den Untergrund gebohrt wird. Große Störkörper werden einzeln entnommen. Anschließend wird das zu bearbeitende Material in einer Siebanlage von den vielen verbliebenen Kleinteilen befreit. Die Bergung aller Eisen- und Nichteisenstörkörper erfolgt unter Aufsicht der Fachkundigen im Bereich Feuerwerk. Geborgene



Der linke Bagger sondiert den potenziell mit kleinerer Munition (bis 200 g TNT) belasteten Boden per Mine Buster.

Munition wird an den zuständigen Kampfmittelräumdienst von Schleswig-Holstein übergeben. Zweimal war dieser bereits gefordert, eine Entschärfung einzuleiten, während Teile der Insel evakuiert werden mussten. Denn in einer Tiefe von 1,5 bis 2,0 m wurden bis heute zwei Sprengbomben gefunden, die es, zu entschärfen galt.

**Cat Command von Caterpillar:**  
Geplant sind 2021 auf Helgoland auch die ersten Einsätze mit Cat Command (Fernsteuerung als Vorstufe zur autonomen Baumaschine) in der Kampfmittelbergung.  
Mehr dazu in der nächsten BauPortal.



## Mehr Schutz fürs Bollwerk

Nicht nur Corona-Beschränkungen bremsen die Arbeiten bislang aus, sondern auch die Witterung; insbesondere der Sturm und der daraus resultierende erhöhte Wellengang beeinflusste den Bauablauf. Ab 2,50 m Wellenhöhe, Hochwasser und West- bis Südwestwind besteht die Gefahr, dass das Wasser über die Mauer tritt und auf Beschäftigte und Geräte auftrifft, die dann von der Wucht umgeworfen werden könnten. Um die Baumaschinen vor salzigem Nordseewasser zu schützen, wurden sie vor dem Einsatz auf Helgoland gründlich gereinigt und eingewachst. Somit liegt ein Korrosionsschutz vor. Dieser wird dann immer wieder neu aufgetragen. Ebenfalls werden die Geräte an Arbeitstagen, in denen die Gischt einen Sprühnebel aus Meerwasser auf die Baumaschinen verteilt, gründlich gewaschen.

Um die Westmauer als Bollwerk gegen hohe Wellen zu sichern, wurden die Betonplatten herausgefräst, die dem Wasser die Fließrichtung vorgeben. Treten Stürme auf, werden die Platten umgehend eingebracht, nachdem sie auf dem verdichteten Boden mit einem Flies versehen wurden. Dann werden die Fugen noch mit Beton verklammert, damit es auf keinen Fall zu einer Bodenauswaschung kommen kann und das Bauwerk geschwächt oder geschädigt wird.

Außerdem betreibt die Eggers Kampfmittelbergung eine eigene Betonmischanlage, um nicht nur speziellen Unterwasserbeton, sondern jederzeit auch kurzfristig ein Provisorium herstellen zu können, damit das Bauwerk einer Sturmflut standhält.

## Einsatz leistungsfähiger Baumaschinen

15.000 m<sup>3</sup> Boden wurden mittels zwei größerer Radlader bewegt. „Im Zuge der Kampfmittelbergung heben wir nicht große Volumina aus, sondern immer nur kleinere“, erläutert der Bauleiter. Der Aushub wird zu einer Brech- und Siebanlage gefahren, wo der Boden aufbereitet und dann wieder fachgerecht eingebaut wird. Es geht dabei auch darum, die Ressourcen bestmöglich im Sinne von Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit auszuschöpfen und einen sonst erforderlichen Schiffstransport und Umschlag von Schüttgütern auf der Insel wegen der hohen Kosten möglichst zu vermeiden. Wer im Hafbereich arbeitet, weiß, dass dort bedingt durch Mineralölaustritt mit verunreinigtem Boden zu rechnen ist. „Bisher wurde ein Kubikmeter Boden vorgefunden, der PAK, sprich polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, enthielt und der gesondert entsorgt wird“, meint Leidorf.



Brechen und Sieben des ausgebauten kampfmittelfreien Bodens



Fund einer Fliegerbombe an der Westmauer

## Bagger und Mine Buster

Zur Separation von Kampfmitteln werden Bagger in Kombination mit einem Mine Buster genutzt. Im Boden, der ausgebaut wird, wird im Bereich von 0 bis 3 m Munition und Abwurfmunition vermutet. Das beinhaltet große Bomben, aber ebenso kleinteilige Kampfmittel, wie etwa 2 cm große Panzergranaten. Mithilfe des 2 m<sup>3</sup> großen Mine Busters – eines Spezielsieb-löffels – wird der Boden durchgesiebt. Durch seine speziell auf die Kampfmittel-sondierung angepasste Bauweise richtet selbst das Umsetzen von 200 g keinen Schaden am Gerät an. Das bringt den Vorteil, dass im Anschluss der kampfmittelfreie Boden auf einer Siebanlage aufbereitet werden kann, die im unteren Teil der Insel stationiert ist. Ohne die vorherige Sondierung per Mine Buster müsste ein gewaltiger Splitterschutz aufgebaut werden, um das obere Plateau von Helgoland auf 52 m Normalhöhennull (NHN) zu schützen. Das wäre technisch und wirtschaftlich nicht zu bewältigen. Immens wichtig ist es, dass auch alle im Umfeld befindlichen Personen geschützt werden. Im Fall der eingesetzten Kettenbagger bedeutet es, Frontscheibe und Unterboden zu panzern. Doch das ist nicht seine einzige Besonderheit: Der Bagger nutzt ein Schneidrad für die 30 cm dicken Betonplatten, das extra für die Arbeiten auf Helgoland angeschafft wurde. Dieses erhielt auswechselbare Zähne, die bei Verschleiß

ausgetauscht werden können. Würde man ein herkömmliches Sägeblatt nutzen, könnte es sich verkanten. Dann einen Ersatz schnell auf die Insel zu bekommen, wäre schwierig und würde die weiteren Abbauprozesse verzögern.

## Arbeiten im Detail: Messung, Abbruch, Aufbereitung, Einbau

Da auf Helgoland mit allen Arten von Kampfmitteln zu rechnen ist, wurden spezielle Messverfahren eingesetzt, um auch im direkten Einflussbereich des vorhandenen Flutschutzes aussagekräftige Ergebnisse zu erreichen. Hierfür mussten im ersten Schritt Betonplatten gefräst und Winkelstützwände abgebrochen werden. Der dabei anfallende Aufbruch wird für die provisorische Wiederherstellung im Anschluss wiederverwendet. Beseitigt werden die Relikte alter Bausubstanz, wie z. B. Fundamente aus Stahlbeton in einer Größenordnung von 3 bis 4 m<sup>3</sup>. Doch es ist nicht ganz so einfach, Fundamente oder Felsen aus einer Tiefe von 3 bis 4 m herauszuholen, denn es darf kein Abbruchhammer eingesetzt werden, weil die Westmauer nicht genügend Standsicherheit bietet. Deswegen werden Fundamente oder Felsen von der Baumaschine angehoben und mit viel Kraft über eine flache Rampe herausgezogen. Sie werden dann am separaten Brechplatz zerkleinert.

Über eine Siebanlage wird der Aufbruch in verschiedene Sieblinien aufgeteilt, um das Material wieder einbauen zu können. Darüber hinaus besteht die Vorgabe, dass die Baugrube aus Gründen der Standsicherheit entlang der Mauer nur 5 m breit aufgemacht werden darf und eine Länge von 10 m hat. Deswegen können keine Walzen eingesetzt werden, sodass die Anbauverdichter anstelle von Walzen für dichten Untergrund sorgen müssen. Hierzu werden engmaschige Verdichtungskontrollen durchgeführt, um zu dokumentieren, dass der Bauuntergrund tragfähig ist für das anstehende neue Bauwerk.

Kommt der Helgoländer Boden in Kontakt mit Wasser, erhält er Eigenschaften wie Treibsand und ist mit Baumaschinen kaum befahrbar. Das machte sich dann auch bei der Baustelleneinrichtungsfläche bemerkbar, die in der feuchten Jahreszeit entsprechend aufgeweicht war. So musste der Oberboden abgeschoben, Geogitter aufgebracht und Flächen aufgefüllt werden, um sie befahrbar zu machen. In Summe wurden 30 Arbeitstage für die vorbereitenden Maßnahmen aufgewandt, um eine stabile Grundlage für die Sanierung der Westmauer zu schaffen.

Eggers-Gruppe  
[www.eggers-gruppe.de](http://www.eggers-gruppe.de)



Die aus dem Becken gefrästen Betonquadrate



Lagenweiser Bodeneinbau und Verdichtung auf engstem Raum



Setzen der Betonquadrate mittels Sortiergreifer

➤ Weitere Fotos von Helgoland sowie von anderen Bauprojekten gibt es auf der Webseite des Fotografen Sebastian Engels unter [www.sebastian-engels.de](http://www.sebastian-engels.de)

# Klimawandel und Bauunternehmen

Zunehmende Hitzebelastungen als Auswirkung des Klimawandels – Maßnahmen für Beschäftigte der Baubranche und ihre Gesundheit (Teil 2/4)

FORTSETZUNG  
Serie  
TEIL 2

Dr. med. Ute Pohrt, Luisa Kynast, M. Sc., Anke Templiner



Bild: © rebus - stock.adobe.com

## Serie „Klimawandel und Bauunternehmen“

Die vierteilige Serie „Klimawandel und Bauunternehmen“ stellt ausgewählte Ergebnisse des Forschungsprojekts „KlimaBau“ vor, das neben der vertraglichen Perspektive und technischen Randbedingungen vor allem den „Faktor Mensch“ in den Fokus der Untersuchung rückt. Das Forschungsprojekt wird durch ein interdisziplinäres Projektteam der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU), des Deutschen Wetterdiensts (DWD) und des Instituts für Bauwirtschaft und Baubetrieb (IBB) der TU Braunschweig bearbeitet.

Klimawandel und menschliche Gesundheit sind auf vielfache und komplexe Weise miteinander verbunden, wie zahlreiche Untersuchungen zeigen. Besonders betroffen von klimabedingten Veränderungen im Arbeitsalltag sind alle, die überwiegend im Freien tätig sind. In Bezug auf Hitzebelastung bieten neue Tools praktische Unterstützung bei der Gefährdungsbeurteilung.

→ Klimawandelbedingte Hitzewellen und die darauf zurückzuführende erhöhte Sterblichkeit sind auch heute bereits für Mitteleuropa bzw. das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland gut dokumentiert.<sup>1-5</sup> Besonders betroffen von klimabedingten Veränderungen im Arbeitsalltag sind alle, die überwiegend im Freien tätig sind. In Deutschland sind das etwa 2,5 Millionen Menschen, vor allem Beschäftigte auf dem Bau, in der Land- und Forstwirtschaft, im Handwerk und in der Schifffahrt.<sup>6</sup>

Die Arbeiten im Baugewerbe sind dadurch gekennzeichnet, dass sie häufig

- draußen stattfinden und die Arbeitsplätze nur unzureichend vor direkter Sonne und anderen Witterungseinflüssen geschützt sind,
- körperlich belastend sind, wobei der weitaus größte Teil der im Muskel umgesetzten Energie als Wärme abgegeben wird (> 70 %),<sup>7,8</sup>
- die Benutzung von körperbedeckender robuster Arbeits- bzw. Schutzkleidung erfordern, wodurch die bei körperlicher Arbeit notwendige Wärmeabgabe durch Schweißverdunstung massiv eingeschränkt wird.<sup>9-11</sup>

Eine Abnahme der Leistungsfähigkeit ist oft das erste Symptom gesundheitlicher Beeinträchtigungen durch Hitze und ggf. – sofern keine Maßnahmen ergriffen werden – Verbote schwerwiegenderer Auswirkungen wie Hitzeerschöpfung und Hitzschlag (mit möglicher Todesfolge).<sup>12</sup> Zu den negativen Hitzefolgen gehört auch eine erhöhte allgemeine (Arbeits-)Unfallgefahr.<sup>13-15</sup> Die auf Baustellen notwendige persönliche Schutzausrüstung (Schutzhelm, Schutzschuhe, Warnkleidung etc.) führt meist zu einem zusätzlichen Wärmestau, sodass die Benutzung bei Hitze zunehmend unkomfortabler wird. So wurden beispielsweise bei einer Umgebungstemperatur von 33 °C im Schutzhelm eines Beschäftigten 57 °C gemessen.<sup>16</sup>

## Gefährdungsbeurteilung Hitzebelastung

Unternehmerinnen und Unternehmer sind durch das Arbeitssicherheitsgesetz dazu verpflichtet, ganz allgemein für gesundheitlich zuträgliche Arbeitsbedingungen für ihre Beschäftigten zu sorgen. Wetterfaktoren werden explizit für das Baugewerbe als Outdoorbranche in der DGUV Vorschrift 38 „Bauarbeiten“ in § 8 adressiert. Diese Faktoren fließen in die Gefährdungsbeurteilung ein, bei der die Gefährdungen am Arbeitsplatz bewertet und ggf. entsprechende Schutzmaßnahmen getroffen werden müssen.

1 Russo/Sillmann/Fischer (2015), S. 2.

2 Sippel et al. (2015), S. 51–56.

3 An der Heiden et al. (2020), S. 603–609.

4 Ragetli et al. (2017), S. 703.

5 Fouillet et al. (2008), S. 309.

6 Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (2007), S. 55.

7 Leyk et al. (2019), S. 538.

8 Leyk (2018), S. 355.

9 Glitz et al. (2015), S. 1461 ff.

10 Glitz et al. (2013), S. 4.

11 Dorman/Havenith (2009), S. 463 ff.

12 Watts (Hrsg.) (2019)

13 Morabito et al. (2006), S. 458.

14 Marinaccio et al. (2019), S. 105176.

15 Bonafede et al. (2016), S. 357.

16 Rowlinson et al. (2014), S. 188.

## DGUV Vorschrift 38, § 8 Arbeitsplätze und Verkehrswege

(1) Der Unternehmer hat sicherzustellen, dass Arbeitsplätze und Verkehrswege so eingerichtet und beschaffen sind, dass sie entsprechend

- der Art der baulichen Anlage,
- den wechselnden Bauzuständen,
- den Witterungsverhältnissen und
- den jeweils auszuführenden Tätigkeiten

ein sicheres Arbeiten, Begehen oder Befahren ermöglichen.<sup>17</sup>

Steigen die Umgebungstemperaturen über 26 °C an, ist generell mit Leistungs- und Konzentrationsabfall, Zunahme von Arbeitsfehlern, Erschöpfung, Ermüdung und Zunahme von Unfällen zu rechnen – bei körperlicher Anstrengung und isolierender (Schutz-)Kleidung ggf. auch schon bei niedrigeren Temperaturen. Hochgradige Wärmeeinwirkung führt zur Belastung des Herz-Kreislauf-Systems, der Atemwege und des Wasser- und Elektrolythaushalts, wodurch es – insbesondere bei schwerer Arbeit, direkter Sonneneinstrahlung und ungenügender Flüssigkeitszufuhr – zu Hitzeerkrankungen wie Hitzeerkrämpfen, Hitzekollaps und Hitzschlag kommen kann.

### Möglichkeiten der Einschätzung von Hitzegefährdungen

Und obwohl sicher jeder Mensch eine subjektive Einschätzung treffen kann, ob es gerade warm oder kalt ist, ist es trotzdem schwierig, die die Gesundheitsgefährdung durch Hitze gerade außerhalb von Gebäuden sachgerecht einzuschätzen. Ein Grund ist, dass hierfür neben der Witterung (Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftgeschwindigkeit, Sonneneinstrahlung) weitere Faktoren berücksichtigt werden müssen: Art und Dauer der Arbeit, zusätzliche Wärmequellen aus der Umgebung, notwendige Schutzkleidung sowie ggf. persönliche Faktoren (z. B. Akklimatisationszustand).



Bild: © Thomas Lucius – BG BAU

Die am weitesten akzeptierte und am häufigsten verwendete Methode zur „Messung von Umweltvariablen zur beruflichen Wärmebelastung im Freien“<sup>18</sup> ist der WBGT-Index (Wet Bulb Globe Temperature). Erläuterungen zum WBGT finden sich auf Seite 29 (Kasten), wobei dieser auch aus Klimadaten berechnet werden kann. Einen Online-Rechner dazu findet man bei climatechip.org<sup>19</sup> (mehr dazu im Web-Magazin).

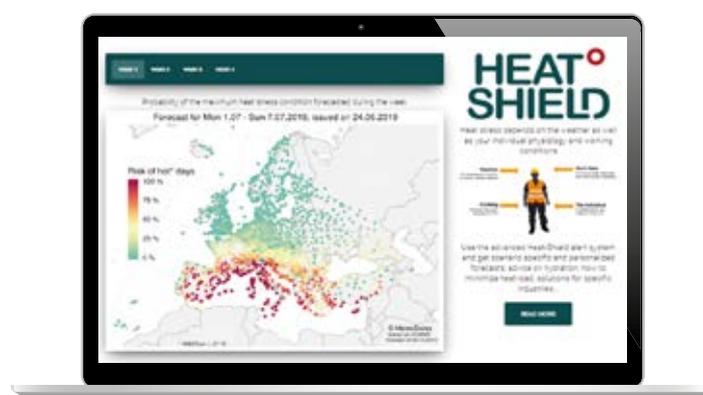
Auch außerhalb der Arbeitswissenschaften gibt es Lösungsansätze für das Problem, die verschiedene Klimagrößen zu einem Zahlenwert für die thermische Belastung zusammenzufassen. Der Deutsche Wetterdienst (DWD) verwendet z. B. die auf ähnlichen physikalischen Grundlagen basierende „Gefühlte Temperatur“, die in den gemäßigten Breiten Mitteleuropas realistischer sein soll. Jedoch fehlt hier bisher noch die Möglichkeit, Energieumsatz und Bekleidung als Variablen mit in das Modell einzubringen.

### HEAT-SHIELD-Plattform

Mit den klimawandelbedingten negativen Auswirkungen von Hitzebelastung am Arbeitsplatz auf die Gesundheit und Produktivität der Arbeitskräfte in Europa befasst sich derzeit das von der EU finanzierte Projekt „HEAT SHIELD“<sup>20</sup> (siehe S. 26 – 28). Ziel ist es, Anpassungsstrategien für die wichtigsten betroffenen Industriezweige bereitzustellen (Fertigung, Bauwesen, Transport, Tourismus und Landwirtschaft), die zusammen etwa 40 % des Bruttoinlandsprodukts und 50 % der Arbeitskräfte der EU ausmachen). Ein wichtiges Ergebnis ist die mehrsprachige Plattform „HEAT SHIELD occupational warning system“<sup>21</sup> (<https://heatshield.zonalab.it/index.php?lang=de>), die im Rahmen des Projekts entwickelt wurde und bisher 1.800 Orte in Europa umfasst.<sup>22</sup>

Die Plattform stellt eine allgemeine Ausgabe der Hitzestressprognose in Form von Karten mit der Wahrscheinlichkeit der Überschreitung der täglichen WBGT-

Schwelle von 27 °C für jede der kommenden vier Wochen zur Verfügung. Sie ist ohne Registrierung frei zugänglich.



20 Nybo et al. (Hrsg.) (2020), HEAT-SHIELD Project Website.

21 Nybo et al. (Hrsg.) (2020), HEAT-SHIELD Project Website.

22 Morabito et al. (2019), S. 16.

18 Glitz et al. (2012), S. 11.

19 Kjellstrom et al. (Hrsg.) (2019), Climate CHIP – Calculator.

17 DGUV (Hrsg.) (2019), S. 9.



Bild: Entnommen aus <https://heatshield.zomalab.it/>

Bild: © H.ZWELIS. – BG BAU

Faktoren, die bei der Hitzerrisiko-Prognose von HEAT SHIELD berücksichtigt werden<sup>23</sup>

### Individualisierte Informationen nach Anmeldung

Mit Registrierung auf der HEAT-SHIELD-Plattform ist es zusätzlich möglich, „maßgeschneiderte“ Informationen über das Hitzestressrisiko zu erhalten, das unter Verwendung eines angepassten WBGT-Schwellenwerts berechnet wird.<sup>24</sup>

Dabei wird nicht nur der Arbeitsort, sondern auch Größe und Gewicht der Beschäftigten, die Arbeitsschwere, Kleidung oder PSA, die während der Arbeit getragen wird, die Arbeitsumgebung (in der Sonne oder im Schatten) sowie der Akklimatisierungszustand (an Hitze akklimatisiert oder nicht) berücksichtigt (siehe Abb. oben links).<sup>25</sup>

Die kurzfristige Vorhersage des Hitzestressrisikos (5-Tage-Prognose) beinhaltet Verhaltensempfehlungen hinsichtlich Trinkmenge und Arbeitspausen in Bezug auf den Hitzestress-Maximalwert des Tags. Bei nicht signifikantem oder geringem Hitzestressrisiko sind keine oder kurze zusätzliche Pausen notwendig, bei mittlerem oder hohem Risiko sollten Pausen mit Abkühlung bzw. im Schatten oder in kälterer Umgebung durchgeführt werden (siehe Abb. oben links).

Wenn innerhalb dieses Zeitraums mit (mindestens) moderatem Hitzestress zu rechnen ist, wird zusätzlich eine Warn-E-Mail versendet. Die langfristige Prognose des Hitzerrisikos umfasst etwas mehr als einen Monat (46 Tage) im Voraus, um Arbeitsaktivitäten planen zu können. Gegenwärtig sind dort Informationen in sechs Sprachen verfügbar (Englisch, Italienisch, Slowenisch, Französisch, Portugiesisch und Deutsch), weitere sollen hinzukommen.<sup>26</sup>

Anzeige des Hitzestress-Risikos (Screenshot)



Für Unternehmen, Verantwortliche und Arbeitsschutzfachleute ist es möglich, sich mit Interessenten-Profil einzuloggen und Standarddaten für die Person einzugeben (und das auch ggf. beliebig zu ändern), um eine Einschätzung für verschiedene Arbeitsplätze zu erhalten. Das ermöglicht es, gegebenenfalls sowohl kurz- als auch langfristig mit entsprechenden Maßnahmen zu reagieren bzw. diese rechtzeitig zu planen.

Autorinnen:

Dr. med. Ute Pohrt

Abt. Gesundheit

BG BAU Prävention

Luisa Kynast, M. Sc.

Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb (IBB)

TU Braunschweig

Anke Templiner

Redaktion BauPortal

• Inhalte und Literaturverzeichnis dieses Beitrags wurden für die Druckausgabe zusammengefasst bzw. gekürzt.

Den kompletten Beitrag mit vollständigen Literaturangaben und vertiefenden Informationen finden Sie in der Online-Ausgabe unter <https://bauportal.bgbau.de/hitze>.

23 Nybo et al. (Hrsg.) (2020), HEAT-SHIELD Project Website <https://www.heat-shield.eu/>.

24 Morabito et al. (2019), S. 4.

25 Morabito et al. (2019), S. 10.

26 Morabito et al. (2019), S. 14.



## Herausforderung: Hitze und COVID-19-Pandemie

Betriebliche Festlegungen zur Arbeit bei Hitze den Pandemie-Bedingungen anpassen

Dr. med. Ute Pohrt

Auch in diesem Sommer wird die Notwendigkeit bestehen, Hitzeperioden mit dem erforderlichen Schutz vor SARS-CoV-2-Virus bei der Arbeit in Einklang zu bringen. Zusätzliche persönliche Schutzausrüstung (z. B. Atemschutzmasken und Handschuhe), die die mögliche Übertragung des Virus reduzieren, verstärken ihrerseits die Belastung durch Hitze. Daher sind angepasste Maßnahmen erforderlich, die ein sicheres Arbeiten in jeder Hinsicht ermöglichen.

→ Am 11. März 2020 erklärte die Weltgesundheitsorganisation (WHO) den Ausbruch von COVID-19 zur Pandemie und zu einem der größten globalen Gesundheitsnotfälle nach dem Zweiten Weltkrieg. Das fällt in eine Zeit, in der weltweit ein weiteres Phänomen wirksam wird: die Zunahme von extremen Hitzeereignissen als Folge des Klimawandels. Auch in Deutschland traten seit 2000 ungewöhnliche sommerliche Extremhitzeereignisse häufiger auf, mit neuen Temperaturrekorden und außergewöhnlich langer Dauer. Sechs von zehn Hitzerekorden seit Beginn der Wetteraufzeichnungen 1881 wurden nach 2002 gemessen. Das Maximum waren 42,6 °C im Jahr 2019.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Mücke HG, Litvinovitch JM. Heat Extremes, Public Health Impacts, and Adaptation Policy in Germany. Int J Environ Res Public Health. 2020 Oct 27;17(21):7862.

Neben der Impfung, der Kontaktvermeidung bzw. der Einhaltung der Abstandsregeln gilt insbesondere das Tragen von Atem- oder Mund-Nasen-Schutz als eine der wirksamsten Maßnahmen, die Übertragung des SARS-CoV-2-Virus zu verhindern und die COVID-19-Pandemie zu stoppen.<sup>2,3</sup> Gerade aber im Zusammenhang mit hohen Umgebungstemperaturen werden auch die Nachteile dieses Schutzes besonders deutlich: der behinderte Wärmeaustausch zwischen Körper und Umwelt und die körperliche Mehrbelastung durch den

<sup>2</sup> Chu, D.K., Akl, E.A., Duda, S., Solo, K., Yaacoub, S., Schünemann, H.J., COVID-19 Systematic Urgent Review Group Effort (SURGE) study authors, 2020. Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. Lancet [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31142-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31142-9).

<sup>3</sup> Zhang, R., Li, Y., Zhang, A.L., Wang, Y., Molina, M.J., 2020. Identifying airborne transmission as the dominant route for the spread of COVID-19. PNAS.

erhöhten Atemwiderstand – insbesondere wenn die Atemschutz- oder Mund-Nasen-Maske durchfeuchtet ist.

Obwohl die Maske nur einen kleinen Teil der Körperoberfläche bedeckt, wirkt sich das Tragen von Atem- oder Mund-Nasen-Schutz negativ auf die respiratorischen und dermalen Mechanismen der menschlichen Thermoregulation aus<sup>4</sup> und beeinflusst die Herzfrequenz, die thermische Belastung und das subjektive Unbehaglichkeitsgefühl signifikant.<sup>5</sup> Das heiße und feuchte Luftpolster, das unmittelbar unter der Maske zwischen dieser sowie Mund und Nase entsteht, behindert nicht nur den Atmungs-

<sup>4</sup> Roberge, R.J., Kim, J.-H., Coca, A., 2012. Protective face-mask impact on human thermoregulation: an overview. Ann. Occup. Hyg. 56, 102–112.

<sup>5</sup> Li, Y., Tokura, H., Guo, Y.P., Wong, A.S., Wong, T., Chung, J., Newton, E., 2005. Effects of wearing N95 and surgical facemasks on heart rate, thermal stress and subjective sensations. Int. Arch. Occup. Environ. Health 78, 501–509.



Das übersichtliche Plakat mit Tipps zu den Coronavirus-Regeln bei Hitze ist im Medien-Center der BG BAU unter [www.bgbau.de/corona-hitze](http://www.bgbau.de/corona-hitze) herunterladbar.

prozess, sondern führt auch zu einer Erhöhung der Temperatur in der Mundhöhle, weil die Wärmekonvektion und die Verdunstung aus dem Mund verringert sind.<sup>6 7</sup>

Darüber hinaus können hohe Temperaturen und Feuchtigkeit unter der Maske zu Hautreaktionen wie zum Beispiel einer Kontaktdermatitis führen.<sup>8 9</sup>

Leider führen diese negativen Effekte auch häufig zu einer verminderten oder unkorrekten Nutzung und damit zu einem verringerten Schutz für die Anwendenden.<sup>10</sup> Es konnte jedoch auch gezeigt werden, dass sich die nachteiligen Auswirkungen des Masken-Tragens durch ein Ausatemventil deutlich verringern lassen.<sup>11</sup>

### Aktuelle Bedingungen berücksichtigen

In den vorhandenen Hitzeindices und Warnmodellen spielen diese zusätzlichen Belastungen bisher jedoch keine Rolle. Hitzewarnungen für die Allgemeinbevölkerung (z. B. die des Deutschen Wetterdiensts unter [www.dwd.de](http://www.dwd.de)) gehen von witterungsentsprechender Kleidung aus und berücksichtigen naturgemäß weder spezielle Arbeitskleidung noch persönliche Schutzausrüstung (PSA). Bei dem auf den vorigen Seiten vorgestellten HEAT-SHIELD-Index fließen zwar schon Helm und Arbeitskleidung mit ein, Mund-Nasen-Schutz (und



Bild: © H.ZWEL.S. – BG BAU

Kühlkleidung trägt im Fall von hohen Umgebungstemperaturen bei körperlicher Arbeit zur Aufrechterhaltung einer normalen Körpertemperatur, zur Vermeidung von Hitzeerkrankungen sowie zur Steigerung der Leistungsfähigkeit bei.

auch andere PSA) bleiben jedoch auch hier unberücksichtigt. Hier besteht angesichts der aktuellen Entwicklungen dringender Anpassungsbedarf.

### Hohe Anfälligkeit für Hitzestress

Daneben besteht trotz aller Schutzmaßnahmen auch in diesem Sommer die reale Möglichkeit, an COVID-19 zu erkranken.

Damit ist auch eine zusätzliche Gefährdung verbunden: Menschen, die mit COVID-19 infiziert sind oder sich noch in der nachfolgenden Erholungsphase befinden, sind – noch stärker als bei anderen Viruserkrankungen – anfälliger für Hitzestress. Das ist gut nachvollziehbar, wenn man weiß, dass das SARS-CoV-2-Virus auch nach leichteren Erkrankungen längerfristige Lungen-, Herz- und Nierenschädigungen verursachen kann.<sup>12</sup> Besonders relevant wird das für Beschäftigte, die nach der Krankheit an ihren Arbeitsplatz zurückkehren und dann außerdem – im Gegensatz zu ihren Kolleginnen und Kollegen – nicht akklimatisiert sind.

### Hitze oder Fieber?

Und nicht zuletzt: Fieber ist das häufigste Symptom bei einer Coronavirus-Infektion,<sup>13</sup> insofern kann die Unterscheidung von einer hitzebedingten Erhöhung der Körpertemperatur schwierig sein. Das Tragen von Atem- oder Mund-Nasen-Schutz erschwert zudem die Wahrnehmung eines Unwohlseins im Kollegenkreis.

### Schlussfolgerungen

Unter dem Aspekt der Corona-Pandemie müssen die im Unternehmen bestehenden Festlegungen zur Arbeit bei Hitze überprüft und gegebenenfalls angepasst werden. Dabei sollten die herkömmlichen arbeitsphysiologischen Grenzwerte – soweit sie genutzt werden – aufgrund der oben dargestellten besonderen Situation hilfsweise mit einem höheren Arbeitsschwere-Level angewendet werden.

Um die Gesundheit und Leistungsfähigkeit an heißen Tagen insbesondere während des Tragens von Atem- oder Mund-Nasen-Schutz (oder anderer PSA) zu erhalten,

6 Yip, W.L., Leung, L.P., Lau, P.F., Tong, H.K., 2005. The effect of wearing a facemask on body temperature. Hong Kong Journal of Emergency Medicine 12, 23–27.  
 7 Eikenberry, S.E., Mancuso, M., Iboi, E., Phan, T., Eikenberry, K., Kuang, Y., Kostelich, E., Gumel, A.B., 2020. To mask or not to mask: modeling the potential for face mask use by the general public to curtail the COVID-19 pandemic. Infect. Dis. Model.  
 8 Matusiak, Ł., Szepietowska, M., Krajewski, P., Białynicki-Birula, R., Szepietowski, J.C., 2020. Inconveniences due to the use of face masks during the COVID-19 pandemic: a survey study of 876 young people. Dermatol. Ther.  
 9 Foo, C.C., Goon, A.T., Leow, Y.H., Goh, C.L., 2006. Adverse skin reactions to personal protective equipment against severe acute respiratory syndrome – a descriptive study in Singapore. Contact Dermatitis 55, 291–294.  
 10 Roberge et al. 2012 – siehe Fußnote 4.  
 11 Hayashi, C., Tokura, H., 2004. The effects of two kinds of mask (with or without exhaust valve) on clothing microclimates inside the mask in participants wearing protective clothing for spraying pesticides. Int. Arch. Occup. Environ. Health 77, 73–78.

12 Morabito M, Messeri A, Crisci A, Pratali L, Bonafede M, Marinaccio A; WORKLIMATE Collaborative Group. Heat warning and public and workers' health at the time of COVID-19 pandemic. Sci Total Environ. 2020.  
 13 Lovato A, de Filippis C. Clinical presentation of COVID-19: a systematic review focusing on upper airway symptoms. Ear Nose Throat J. 2020;145561320920762.

Maßnahme	Effekt
Tragenotwendigkeit (Zeiten) begrenzen durch konsequentes Abstandhalten Tragepausen organisieren Maskenwechsel bei Durchfeuchtung Masken mit Ausatemventil*	<b>Minimierung der Mehrbelastung durch Masken</b>
Reduzierung der Arbeitsschwere bzw. des Leistungsums Leichte Mahlzeiten	<b>Reduzierung der Wärmebildung im Körper</b>
Arbeit im Schatten ermöglichen Zusätzliche Wärmequellen vermeiden	<b>Keine unnötige zusätzliche Wärmezufuhr von außen</b>
Regelmäßige Trinkpausen einplanen Getränke bereitstellen	<b>Hydratisierung erhalten, Unterstützung der Wärmeabgabe durch Schwitzen</b>
Klimatisierung (z. B. von Baufahrzeugen) Für kühle Pausenplätze sorgen Möglichkeit schaffen, z. B. die Arme in kaltes Wasser einzutauchen Einsatz von Kühlkleidung (z. B. Kühlwesten)	<b>Erleichterung der Wärmeabgabe</b>
Kalte Getränke oder Slush-Eis vor und während der Arbeit	<b>Verringerung der Körperkerntemperatur<sup>14</sup></b>
Akklimatisation	<b>Erhöhung der Hitzetoleranz</b>
Körperliche Fitness Ausreichende Erholung zwischen den Arbeitsschichten Vermeidung von Alkohol	<b>Erhöhung der Hitzetoleranz und Stärkung der Immunabwehr (Verringerung des Infektionsrisikos)</b>

\* Aus Infektionsschutzgründen ist das derzeit nur möglich, wenn alle Personen in der Umgebung auch Masken tragen (Stand 18. März 2021).

sollten zudem alle am Arbeitsplatz machbaren Optionen genutzt werden, um den Anstieg der Körperkerntemperatur während der Arbeit gering zu halten. Einen Überblick über unterstützende Maßnahmen geben obenstehende Tabelle sowie der Artikel von Dr. Annaheim in diesem Heft (S. 26 ff.).

Die Maßnahmen müssen rechtzeitig vor Beginn der Hitzeperiode organisiert und die Beschäftigten entsprechend unterwiesen werden. Selbst wenn die letzten Punkte der Tabelle nicht direkt oder nur teilweise im Einflussbereich des Unternehmens liegen, ergibt sich aus den dargestell-

ten Zusammenhängen eine (weitere) Notwendigkeit, diese Themen gegebenenfalls im Rahmen des betrieblichen Gesundheitsmanagements zu bearbeiten.

Autorin:

Dr. med. Ute Pohrt

Abt. Gesundheit

BG BAU Prävention

## Themenportal Hitze: Arbeitshilfen und Angebote der BG BAU

Unter <https://www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/sonne-und-hitze/informationen-zu-sonne-und-hitze/> finden Sie alle Infos und Angebote, wie z. B. zur Gefährdungsbeurteilung Hitze und den Arbeitsschutzprämien, auf einen Blick.

<sup>14</sup> Lee JK, Shirreffs SM, Maughan RJ. Cold drink ingestion improves exercise endurance capacity in the heat. Med Sci Sports Exerc. 2008;40(9):1637-1644.

# Schutz bei Alleinarbeit im Straßenbau

Verschiedene Notrufsystem-Apps im Praxistest – Vorbereitung der Testphase

Jacqueline Ruhl



Bei OAT sind die Baustellen so weitläufig, dass keine Sicht- und Rufnähe gegeben ist.

Für den Schutz von Alleinarbeit reicht das Angebot von kostenlosen Apps bis zu komplexen Personen-Notfall-Anlagen (PNA). Welches Angebot infrage kommt, richtet sich nach den Ergebnissen der Gefährdungsbeurteilung. Wie die Auswahl passender Meldeeinrichtungen getroffen wird und wie diese dann im Arbeitsalltag eingesetzt werden, zeigt ein Praxistest bei der Firma Otto Alte-Teigeler GmbH (OAT).

→ Das Thema Alleinarbeit beschäftigt Unternehmen unterschiedlicher Gewerke, wie die Nachfrage einer allgemeinen Beratung zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung zeigte. Ein Beitrag dazu erschien in der BauPortal 1/2021. Die Straßenbaufirma Otto Alte-Teigeler GmbH (OAT) wollte sich nicht nur zum Thema beraten lassen, sondern die Möglichkeit nutzen, praxistaugliche Lösungen für das Unternehmen zu testen.

## OAT und Alleinarbeit

OAT ist spezialisiert auf Fugentechnik, Erhaltung und Sanierung von Verkehrsflächen, Grinding (abtragendes Schleifverfahren für lärmindernde Fahrbahnoberflächen) und Grooving (Einschneiden von schmalen Rillen in Beton- oder Asphaltdecken zur besseren Ausleitung von Wasser zwischen Reifen und Fahrbahnoberfläche), DSK (dünne Asphaltdeckschichten in Kaltbauweise) und weitere Sonderbauweisen. Diese Arbeiten finden auf Straßenbaustellen statt, die mitunter mehrere Kilometer umfassen können. Hier kommt es schnell zu Tätigkeiten, die außerhalb von Sicht- und Rufweite liegen – in sogenannter Alleinarbeit. Des Weiteren

finden Bereitschafts- und Kontrolldienste außerhalb der normalen Geschäftszeiten statt. Da dem Unternehmen die Sicherheit und die Gesundheit seiner Beschäftigten bei den Tätigkeiten in Alleinarbeit wichtig sind, war das Interesse an einer Lösung, die im Notfall eine entsprechende Rettungskette gewährleistet, sehr hoch.

## Der Weg zum Test

Um interessierte Niederlassungs- und Bauleitungen sowie Beschäftigte für die freiwillige Testphase zu gewinnen, wurde im Rahmen einer Veranstaltung das Thema vorgestellt. In den Niederlassungen Thüringen, Baden-Württemberg und in der Tochtergesellschaft SAT Spezialbau GmbH fand das Thema besonderen Anklang. Vor dem Test wurde ein Konzept zur Vorgehensweise erarbeitet, das u. a. die Erstellung der Gefährdungsbeurteilung umfasste. Die Gefährdungsbeurteilung wird in vier Schritten vorbereitet und während der Testphase weitergeführt.

## 1. Schritt: Überprüfung, ob Alleinarbeit oder nicht

Alleinarbeit definiert sich über das Arbeiten außerhalb von Sicht- und Rufweite. Oftmals werden mit dieser Definition Baustellen in Verbindung gebracht, die nur mit einer Person besetzt sind. Bei der Überprüfung von Alleinarbeit gilt es jedoch genauer hinzuschauen, denn es zählt nicht der Fakt, dass Straßenbaustellen allein besetzt sind, sondern nur das Kriterium der Sicht- und Rufweite. Im Straßenbau sind Baustellen oftmals mehrere Kilometer lang, sodass hier die Sicht- und Rufweite zu einer anderen Person nicht gegeben ist.

Tätigkeiten, die bei OAT **in Alleinarbeit** durchgeführt werden:

- vorbereitend Arbeiten wie Bohren und Ausstemmen von Sanierungsstellen,
- Frischbetonarbeiten,
- Trennschnitte und generelle Bearbeitung von Kleinstmengen.

Tätigkeiten, die bei OAT **nicht in Alleinarbeit** durchgeführt werden:

- Arbeiten im Gleisbereich,
- Grinding und Grooving,
- Betonplatten heben,
- Auswechseln von Betonplatten.



Bild: © LogPro

## 2. und 3. Schritt: Überprüfung, ob es sich um „gefährliche Arbeiten“ handelt, sowie Ermittlung der Gefährdungsstufen

Die Überprüfung, ob es sich um gefährliche Arbeiten handelt oder nicht, fällt Unternehmen oft schwer. Unterstützung bietet hier die DGUV Regel 100-001 Grundsätze der Prävention, in der es eine Liste mit bereits definierten gefährlichen Arbeiten gibt. Gefährliche Arbeiten sollten grundsätzlich nicht in Alleinarbeit durchgeführt werden. Sind die anfallenden Tätigkeiten nicht in dieser Liste aufgeführt, müssen sie hinsichtlich ihrer Gefährdung eingeschätzt werden. Hierbei ist die Einteilung nach den Kriterien „Geringe, erhöhte oder kritische Gefährdung“ zu beachten (DGUV Information 212-139 Notrufmöglichkeiten für allein arbeitende Personen).

In größeren Unternehmen mit verschiedenen Arbeitsbereichen und damit verbunden vielfältigen Tätigkeiten in Alleinarbeit wird nach der Beurteilung oft eine Mischung von geringen, erhöhten und kritischen Gefährdungen festgestellt – so auch bei der Firma OAT. Dies erschwert die Auswahl der passenden Meldeeinrichtung, vor allem wenn nur ein System angeschafft werden soll. Zu beachten ist, dass bei Tätigkeiten mit kritischen Gefährdungen bereits die DGUV Regel 112-139 PNA Einsatz von Personen-Not-signal-Anlagen eingehalten werden muss,

während bei Tätigkeiten mit geringen Gefährdungen in der Regel ein einfaches Warnsystem (z. B. Telefon oder Walky-Talky) ausreicht. Beispielsweise richtet sich die Beurteilung der Gefährdungen bei OAT danach, welcher Abstand zwischen den Beschäftigten und dem öffentlichen Straßenverkehr besteht: Eine Tätigkeit nah am öffentlichen Straßenverkehr wird als „kritisch“ bewertet, die Gefährdung einer Tätigkeit ohne öffentlichen Straßenverkehr als „gering“. Wird eine Tätigkeit ohne öffentlichen Straßenverkehr aber in der Nacht durchgeführt, ist die Gefährdung „erhöht“. Das zeigt, dass nicht nur die Tätigkeiten selbst entscheidend sind, sondern auch Einflüsse von außen. Alle Informationen werden während der Testphase in einer Checkliste zusammengetragen. Die Checkliste (siehe BauPortal Web-Magazin) soll die Bauleitung bei der Entscheidung unterstützen, ob eine Tätigkeit allein ausgeführt wird, und wenn ja, mit welcher Meldeeinrichtung und in welcher Kombination.

## Schritt 4: Auswahl der Lösung

Vor der Auswahl von Lösungsmöglichkeiten ist es wichtig, im eigenen Unternehmen zu überprüfen, wie hoch die Unfallwahrscheinlichkeit ist. Dafür kann das Unternehmen Statistiken und Branchenregeln der BG BAU unterstützend heranziehen. Das Thema Straßenbau findet sich in der Branchenregel Tiefbau (DGUV Regel 101-604) wieder, in der zum einen übergreifende Themen wie die sichere Benutzung von Baumaschinen, persönliche Schutzausrüstungen oder auch Kampfmittelräumung behandelt werden. Zum anderen werden auch einzelne Arbeitsbereiche im Tiefbau, wie z. B. Straßenbau, Arbeiten im Bereich von Baugruben und Gräben sowie Spezialtiefbauarbeiten, betrachtet.

Die Auswertung der Unfallzahlen im eigenen Unternehmen stellt ebenfalls einen wichtigen Schritt dar, z. B. ob es bei vergleichbaren Tätigkeiten bereits Unfälle oder Beinaheunfälle gab. Bei OAT zeigte die Auswertung der Unfallstatistik, in welchen Bereichen welche Unfallwahrscheinlichkeit vorliegt.

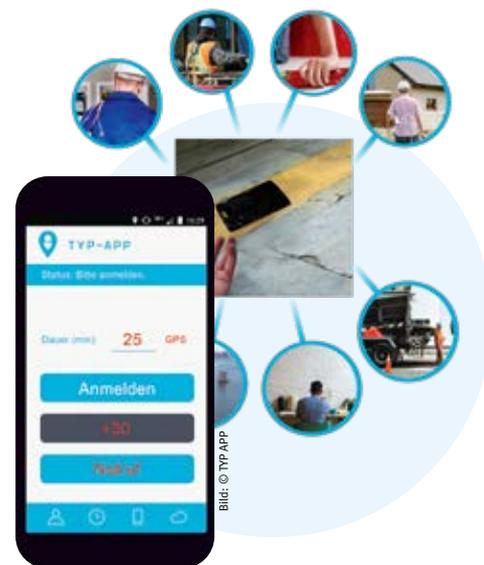


Bild: © TYP-APP

## Auswahl der Meldeeinrichtungen für die Testphase

Im Rahmen des vorher definierten Testkonzepts ergab sich bei OAT die Entscheidung für eine Notrufsystem-App – also eine Lösung mit Smartphone in Verbindung mit einer App bzw. Software. Grundlage für diese Entscheidung war, dass die Beschäftigten bereits mit Smartphone ausgestattet sind. Um die am besten geeignete App-Lösung unter den Angeboten zu finden, hat sich OAT für eine mehrmonatige Testphase entschieden: Drei Personen testen im Zeitraum von drei Monaten abwechselnd drei verschiedene Apps: TYP, GPS BodyGuard und LogPro (hier in Verbindung mit dem Smartphone Gerät RugGear). Die App-Varianten laufen auf verschiedenen Smartphone-Modellen. Je nach Smartphone und App können diese auch mit Bluetooth Buttons und gemäß DGUV Regel 212-139 als PNA-11 (über Mobilfunknetz) genutzt werden. Ziele der Testphase sind die Überprüfung der Praxistauglichkeit der Geräte für OAT sowie die Absteckung von Rahmenbedingungen, unter denen Alleinarbeit durchgeführt werden kann. Über die Ergebnisse des Praxistests berichten wir in der kommenden Ausgabe.

Autorin:

Jacqueline Ruhl

BG BAU Prävention

App „GPS BodyGuard“ in Verbindung mit Bluetooth Button



Bild: © GPS BodyGuard



Den vollständigen Beitrag mit Statement von OAT, weiteren Bildern und der Checkliste finden Sie im Web-Magazin unter <https://bauportal.bgbau.de/oat>

## Lärminderung durch „ANCOR“

Gegenschall reduziert gesundheitsschädlichen Lärm-Level erheblich



Aktive Lärmreduktion kann auf lange Sicht Lärmschwerhörigkeit oder sogar Hörverlust verhindern: Das Hamburger Start-up Recalm minimiert Lärm auf intelligente Weise – mit gezielt berechneten, genau ausgerichteten Schallwellen.

→ Auf Baustellen müssen Beschäftigte oft unterschiedliche starke Sinnesreize verarbeiten: So sind z. B. Personen, die Baumaschinen führen, täglich kritischen Lärmpegeln ausgesetzt – Tag für Tag, mehrere Stunden lang. Ihre Leistungs- und Konzentrationsfähigkeit sinkt; Fehler und Sicherheitsrisiken sind die Folge.

Aber damit nicht genug: Selbst wenn Beschäftigte subjektiv den Eindruck haben sollten, an akustische Beanspruchung gewöhnt zu sein – Lärm macht krank, führt zu Problemen im Verdauungs- und Herzkreislauf-System, erhöhtem Blutdruck, Schlafstörungen u. Ä. Nicht umsonst zählt Lärmschwerhörigkeit – unheilbar und von Hörgeräten selten zu mindern – seit vielen Jahren zu den häufigsten Berufskrankheiten.

### Vom Ohr zur Idee zum Lärmschutz

Jedes menschliche Ohr ist variabel empfindlich. Hören ist kein objektiver Vorgang, sondern – unter gegebenen organischen Voraussetzungen – ein individueller psychischer Prozess. Ein gesundes Gehör kann nur bei guten Bedingungen im direkten Vergleich 1 dB(A) unterscheiden und nimmt gegebenenfalls erst bei 3 dB(A) eine spürbare Veränderung wahr. Umgekehrt reagieren Menschen auch individuell auf akustische Dauerreizung: Was als Lärm empfunden wird, variiert ebenfalls.

Anders als bei passiven Lärmschutz-Maßnahmen (Ohrstöpsel, Noise-Cancelling-Kopfhörer) gehen die Akustik-Fachleute von Recalm (englisch für „Wiederberuhigen“) das Problem aktiv an: Mit Schall, der in der Fahrerkabine passgenau auf die fahrende Person ausgerichtet wird, reduziert ihr Lärmschutz-System „ANCOR“ (Active Noise Cancelling Offered by Recalm) ungewollte Schallbelastigung ganz gezielt. Baumaschinenlärm ist niederfrequenter Schall, dessen tieffrequente Anteile im Schallspektrum „ANCOR“ bis 500 Hz mindert (zukünftig sollen es bis zu 1 kHz sein).

### Funktionsprinzip

Das funktioniert mittels fein austarierten Zusammenspiels von Mikrofonen, Software und Lautsprechern: Zunächst nehmen die Mikrofone im Fahrerhäuschen den eindringenden Lärm äußerer Schallquellen (z. B. Motoren) auf, bevor die Lautsprecher passenden Gegenschall wiedergeben.

Der erforderliche Gegenschall basiert auf einer Signalverarbeitung durch eine spezielle Software: Mikroprozessor und Algorithmus wandeln den Störschall in ein gegenphasiges Schallsignal entgegengesetzter Polarität um. Die Überlagerung beider Schallwellen (Interferenz) löscht das Störsignal bestenfalls aus; faktisch bleibt eine resultierende Welle mit deutlich kleinerer Restlautstärke.

Der Lärmpegel wird durch „ANCOR“ um 10 bis 20 dB reduziert, was die Lärmbelastung gefühlt um bis zu 75% verringert. Das Gegengeräusch überlagert somit den realen Lärm in der Fahrerkabine und löscht ihn zum großen Teil aus. Maschinenführende können somit deutlich länger arbeiten, ohne dem Risiko eines Hörschadens ausgesetzt zu sein. Während ein wahrnehmbarer Effekt in jeder Situation abhängig ist von der jeweiligen Lärmcharakteristik, reduziert „ANCOR“ Lärm selbst dann, wenn einmal kein Effekt spürbar sein sollte. Um die bestmögliche Reduktion zu erzielen, adaptiert sich das System an jede konkrete Lärm-Szenerie.

### Wichtige Unterscheidung bei Frequenzen

Die Lautstärken höherer Frequenzen werden dabei aber nicht reduziert, sondern unter Umständen sogar besser hörbar, wenn „ANCOR“ hauptsächlich dumpfes, bassähnliches Wummern abmildert. Die fahrende Person kann auch weiterhin höherfrequente akustische Signale wahrnehmen, wie z. B. Warnsignale von Apparaturen oder Zurufe von Kolleginnen und Kollegen, etwa in Gefahrensituationen. Die Beschäftigten können problemlos weiter über Funk kommunizieren oder telefonieren und gewinnen deutlich mehr Komfort und Freiheit: vor Lärm geschützt, aber von ihrer Umgebung nicht abgeschottet.

Abb. links: Die „ANCOR“-Lautsprecher sind paarweise in der Kopfstütze des Fahrersitzes integriert. Allerdings darf es durch den Einsatz des Systems nicht zu Sicht Einschränkungen kommen.

### Ausrichtung des Gegenschalls

„ANCOR“ projiziert den Gegenschall auf sogenannte Ruhe-zonen, die momentan noch von der Herstellerfirma vorgegeben sind. Dabei können Nutzende vom Handy aus per App zwischen den drei Positions-Voreinstellungen wählen (z. B. Position 1: mit dem Kopf angelehnt sitzend). Um die Ruhezone genau auf die fahrende Person auszurichten, wird aktuell die Kopfposition noch nicht ermittelt; im nächsten Entwicklungsschritt sollen das Sensoren tun.

Bild: © Anne Gährner – Recalm

### Einsatzmöglichkeiten

Derzeit wird die Recalm-Lösung als sogenannte Freifeld-Anwendung mittels mehrerer Lautsprecher, die in Ohrnähe der Fahrernden angeordnet werden, eingesetzt. Die Lautsprecher werden von hinten an die Streben der Kopfstütze geschraubt. Nutzbar ist „ANCOR“ überall dort, wo eine geschlossene Kabine samt Sitz mit Rückenlehne vorhanden ist (normal lange Lehne, normal hohe Kopfstütze). Nicht geeignet ist „ANCOR“ für offene Fahrerstände, wie z. B. bei Straßenfertigern. Prinzipiell kann jede Fahrerkabine damit ausgestattet werden. Das System wird entweder als Klick-on-Variante nachgerüstet oder durch Herstellerfirmen von Hightech-Kabine gleich direkt in die Kopfstütze integriert.

### Ausgezeichneter Arbeitsschutz

Für die Lösung, Lärmbelastung in Fahrerkabine von Baumaschinen auf technischem Wege zu reduzieren und so angenehmeres Arbeiten über einen längeren Zeitraum zu ermöglichen, wurde Recalm 2019 mit dem Deutschen Arbeitsschutzpreis ausgezeichnet. Ein Prototyp ihres Lärmschutz-Systems „ANCOR“ wurde im gleichen Jahr auf der bauma in München vorgestellt.

● recalm GmbH  
[www.recalm.com](http://www.recalm.com)

## Tragbares Hebesystem in der Wasserwirtschaft

Kläranlage in Nantes setzte zum Anheben der Pumpe einen Portalkran aus Aluminium ein

Um die Abwasserpumpe in der kommunalen Kläranlage in Nantes, Frankreich, für Wartungsarbeiten anzuheben, wurde erstmalig das tragbare Hebesystem Porta Gantry Rapide von REID Lifting genutzt. Dieses System ermöglichte aufgrund seiner geringen Masse und seiner Klappbarkeit einen flexiblen und sicheren Einsatz.

→ Die Abwasserpumpe der kommunalen Kläranlage in Nantes musste gewartet werden. Bisher nutzte man dafür ein Einschienen-Bahnwegsystem, das in die Jahre gekommen und nicht mehr nutzbar ist. Da sich der Zugang zur Pumpe in einem sehr schlecht zugänglichen Raum befindet, suchte man eine Lösung, die leicht, tragbar und flexibel nutzbar ist und dennoch über die notwendige Tragfähigkeit verfügt. Denn die Pumpe sollte in engsten Platzverhältnissen gehoben und dann für die Wartung positioniert werden.

Im REID Porta Gantry Rapide fand man eine Lösung, die diese Anforderungen erfüllte. Mit einer horizontalen Trägerspannweite von 4 m, auf einer Höhe von ca. 3,5 m über dem Boden und einer Tragfähigkeit von 1.000 kg eignet sich der Portalkran zum Heben und Senken der schweren Pumpe in beengten Verhältnissen. Er wiegt nur 53 kg und ist auf 420 × 440 × 4.080 mm zusammenklappbar, sodass er gut zu transportieren ist. Zudem verfügt das Porta Gantry Rapide über mobile Anschlagpunkte, die der EN795:2012 und PD CEN/TS 16415:2013 entsprechen.

### Im Einsatz

Zusammengeklappt konnte das neue Hebesystem problemlos die Treppe hinauf und durch die Tür getragen und dann von zwei Personen in weniger als zehn Minuten über dem Zugangspunkt montiert werden. Von dort aus konnte die Pumpe über die Standard-Drahtseilwinde angehoben und über die 360°-Lenkrollen seitlich bewegt werden. Während der Wartungsarbeiten wurde die Zugangsöffnung abgedeckt, sodass keine Absturzgefahr bestand. Da der Portalkran aus eloxiertem Aluminium besteht, ist er

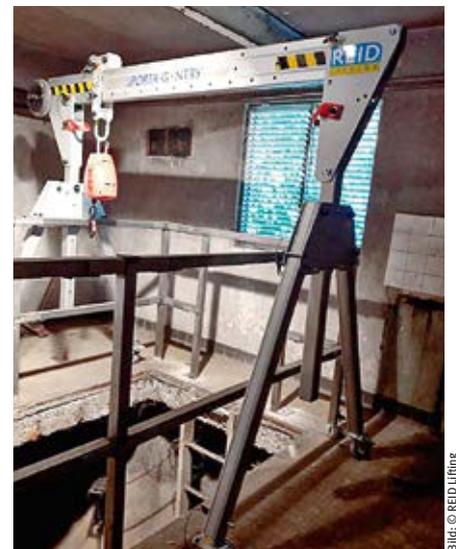


Bild: © REID Lifting

sehr leicht und beweglich und kann sich an jegliche Umgebung anpassen. Aus diesem Grund wurde er auch an weiteren Standorten der Wasserbetriebe von Nantes eingesetzt.

### Nutzung als Teil eines Fallschutzsystems

REID Porta Gantry ist sowohl für das Heben von schweren Gütern als auch als Anschlagpunkt für die Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) in vielen Gewerken und unterschiedlichen Einsatzszenarien nutzbar. Bei der Verwendung als Teil eines Fallschutzsystems muss die nutzende Person einen Auffanggurt und ein Höhensicherungsgerät mit Rettungshub-einrichtung verwenden.

● REID Lifting  
<https://de.reidlifting.com/>

# Auswirkungen der COVID-19-Krise auf das Baugewerbe in Europa

Statistik zeigt pandemiebedingte Produktionschwankungen in der Bauwirtschaft

Eurostat stellt regelmäßig monatlich oder quartalsweise statistische Daten bereit, die die Geschäftsverläufe der Wirtschaft eines einzelnen Lands, der EU oder des Euro-Wirtschaftsraums transparent machen. Was sich aus der Statistik über die aktuellen Auswirkungen von COVID-19 auf die Bauwirtschaft ablesen lässt, fasst dieser Beitrag zusammen.

→ Nachdem in allen 27 Mitgliedstaaten der Europäischen Union (EU-27) COVID-19-Infektionen diagnostiziert worden waren, haben die nationalen Regierungen eine Vielzahl von Maßnahmen zur Bekämpfung der Pandemie ergriffen. Dazu zählten Reisebeschränkungen in die EU und zwischen EU-Mitgliedstaaten, die Absage öffentlicher Veranstaltungen, Beschränkungen für private Treffen, die Schließung von Schulen, Bars, Restaurants, Hotels und vieler Geschäfte. Am stärksten betroffen waren Italien und Spanien, wo die nicht wesentliche Produktion gänzlich eingestellt wurde. Doch hatten die eingeführten Maßnahmen europaweit ganz allgemein negative Auswirkungen auf die Nachfrage und damit auf die Produktion in vielen Gebieten.

## Länderspezifische Entwicklungen

Da die COVID-19-Eindämmungsmaßnahmen in Bezug auf Zeitpunkt, Ausmaß und Intensität von Land zu Land unterschiedlich waren, war zu erwarten, dass auch die Auswirkungen auf die Bauproduktion variieren würden. Besonders stark wirkte sich die COVID-19-Krise 2020 in Italien, Frankreich und Luxemburg aus: Dort ging die Bautätigkeit zwischen Februar und April um bis zu 70 % zurück. In Frankreich war die Erholung zwischen April und Dezember recht kräftig (156,1%), aber bislang wurden nur 89,1% des Vorkrisen-Niveaus wieder erreicht (keine Daten für Italien und Luxemburg).

In mehreren anderen Ländern, in denen die Lockdown-Maßnahmen weniger drastisch ausfielen, ging die Bautätigkeit zwischen Februar und April nur geringfügig zurück (z. B. Finnland) oder nahm sogar zu (Dänemark, Niederlande, Rumänien).

Im November 2020 hatte mehr als die Hälfte der Länder, für die Daten vorlagen, wieder einen Stand von über 95% des Vorkrisen-Niveaus vom Februar erreicht. Doch hatten infolge des allgemeinen Rückgangs der Bautätigkeit im Dezember nur fünf Länder diesen Erholungsgrad erreicht oder übertroffen (die Niederlande, Deutschland, Rumänien, Finnland und Portugal). Die Niederlande sind das einzige Land, in dem das derzeitige Produktionsniveau (leicht) höher ist als im Februar 2020. Länder mit einem Erholungsgrad von unter 90 % sind Slowenien (85,7%), Polen (87,2%), Tschechien (87,5%) und Frankreich (89,1%).

## Eurostat, das statistische Amt der Europäischen Union

In Zusammenarbeit mit statistischen Ämtern und anderen nationalen Behörden der EU-Mitgliedstaaten sowie der Schweiz stellt Eurostat hochwertige Statistiken und Daten über Europa bereit.

Die COVID-19-Krise bereitete der Datenerhebung Probleme, da beispielsweise geschlossene Geschäfte und Produktionsstätten nicht erreicht werden konnten oder keine Daten lieferten. Darüber hinaus könnten fehlende Daten möglicherweise auf die dauerhafte Schließung von Unternehmen zurückzuführen sein.

## 2020: Maßnahmen zur Eindämmung von COVID-19 in Europa

Die überwiegende Mehrheit der Präventionsmaßnahmen wurde Mitte März 2020 ergriffen. Die meisten Präventivmaßnahmen und -beschränkungen wurden für den gesamten April beibehalten. Im Mai wurden mehrere Maßnahmen aufgehoben oder zumindest in Umfang und Schwere gelockert, was sich auch positiv auf das Baugewerbe auswirkte. Dieser Erholungseffekt setzte sich im Sommer 2020 fort.

Mit der erneuten Zunahme von COVID-19-Erkrankungen nach den Sommerferien führten jedoch mehrere Länder im September und Oktober wieder einige Eindämmungsmaßnahmen ein. Im November wurden die Maßnahmen weiter verschärft. Lediglich im Dezember haben mehrere Länder die Maßnahmen während der Weihnachtszeit (teilweise) aufgehoben.

	BAUWIRTSCHAFT GESAMT			GEBÄUDE			TIEFBAU		
	Dez./Apr.	Apr./Feb.	Erholung Dez./Feb.	Dez./Apr.	Apr./Feb.	Erholung Dez./Feb.	Dez./Apr.	Apr./Feb.	Erholung Dez./Feb.
EU-27	27,5	-25,6	94,8	26,7	-24,8	95,4	23,1	-23,8	93,8
EA-19	36,1	-30,4	94,7	35,5	-30,2	94,6	30,1	-26,9	95,2
Belgien	10,1	-15,6	93,0	5,9	-11,1	94,2	4,8	-10,4	93,9
Bulgarien	6,1	-13,0	92,4	5,0	-15,6	88,6	7,5	-9,2	97,6
Tschechien	-8,1	-4,9	87,5	-8,8	-5,5	86,2	-6,0	-3,4	90,8
Dänemark	:	3,3	:	:	10,1	:	:	2,5	:
Deutschland	1,5	-3,9	97,5	2,1	-4,5	97,5	-3,0	1,0	97,9
Spanien	23,3	-24,1	93,6	28,8	-27,4	93,5	2,5	-5,0	97,4
Frankreich	156,1	-65,2	89,1	150,6	-64,4	89,2	181,1	-68,4	88,7
Kroatien	:	-13,9	:	:	-14,0	:	:	-14,8	:
Italien	:	-70,0	:	:	:	:	:	:	:
Luxemburg	:	-55,4	:	:	:	:	:	:	:
Ungarn	-1,3	-6,7	92,1	1,6	-4,6	97,0	-11,2	-6,7	82,9
Niederlande	0,0	0,7	100,7	:	:	:	:	:	:
Österreich	:	-21,2	:	:	-19,5	:	:	-27,2	:
Polen	-6,7	-6,6	87,2	4,0	-0,4	103,6	-4,8	-16,0	80,0
Portugal	8,1	-11,2	96,0	6,0	-10,5	94,8	11,3	-12,2	97,7
Romänien	-3,4	2,4	98,9	-3,1	-7,2	89,9	-14,8	6,5	90,7
Slovenien	2,6	-16,5	85,7	8,5	-18,2	88,8	-1,2	-17,1	81,9
Slovakei	6,6	-13,9	91,8	-7,4	-12,8	80,8	34,1	-13,2	116,3
Finnland	-3,4	-0,4	96,1	-8,0	-0,3	91,7	12,8	0,1	112,9
Vereinigtes Königreich	:	-44,4	:	:	-47,7	:	:	-22,4	:
Nordmazedonien	:	-3,6	:	:	-33,9	:	:	8,1	:

Tabelle 1:  
Wachstums- bzw. Schrumpfungsraten im Baugewerbe, Dezember/April 2020, April/Februar 2020 und Erholung Dezember/Februar 2020, monatliche Daten, saisonbereinigt.  
Quelle: Eurostat

Hinweis: Estland, Irland, Griechenland, Zypern, Lettland, Litauen und Malta sind nicht verpflichtet, Daten zur monatlichen Bauproduktion an Eurostat zu übermitteln.  
(:) keine Daten verfügbar

**Tabelle 1** zeigt die Wachstumsraten für Dezember 2020 im Vergleich zum April 2020, d. h. allgemein für die Erholungsphase, und die Schrumpfungsraten für April im Vergleich zum Februar 2020, d. h. für den Höhepunkt der Krise. Die Tabelle veranschaulicht auch die Erholungsrate, d. h. das Wachstum vom Dezember 2020 im Vergleich zum Februar 2020.

## Wichtige Vergleichsdaten

Um die beispiellose Entwicklung ab Anfang 2020 relativierend einzuordnen, stellt Eurostat mehrere Vergleiche an: Die Entwicklung innerhalb des Jahres 2020 wird verglichen mit der weltweiten Finanzkrise aus dem Jahr 2008, mit den Jahren 2010 bis 2019 und schließlich mit der Veränderung von Dezember 2019 bis Dezember 2020.

### 1. Entwicklung innerhalb des Jahres 2020

**Abb. 1** zeigt die Entwicklung der Bautätigkeiten zwischen Januar und Dezember 2020 für Bauleistungen insgesamt, Gebäude und Tiefbau.

### 2. Die Jahre 2010 bis 2019: jahrestypischer Verlauf

**Abb. 2** zeigt die durchschnittliche monatliche Entwicklung der gesamten Bau-, Hoch- und Tiefbauarbeiten im Jahreszyklus, gemessen in den Jahren 2010 bis 2019 in der EU-27 (um die verschiedenen Indexniveaus vergleichbar zu machen, wurden alle Jahre auf einen Durchschnittswert von 100 zusammengefasst). Erkennbar wird ein jahrestypischer Verlauf: Im Durchschnitt ver-

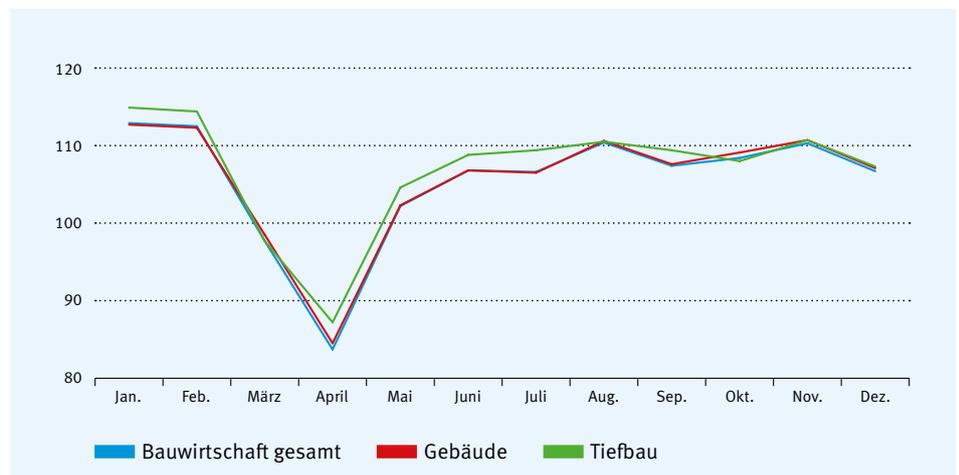


Abb. 1: EU-27: Entwicklung der Bauproduktion, Januar bis Dezember 2020, monatliche Daten, saison- und kalenderbereinigt (2015 = 100). Quelle: Eurostat

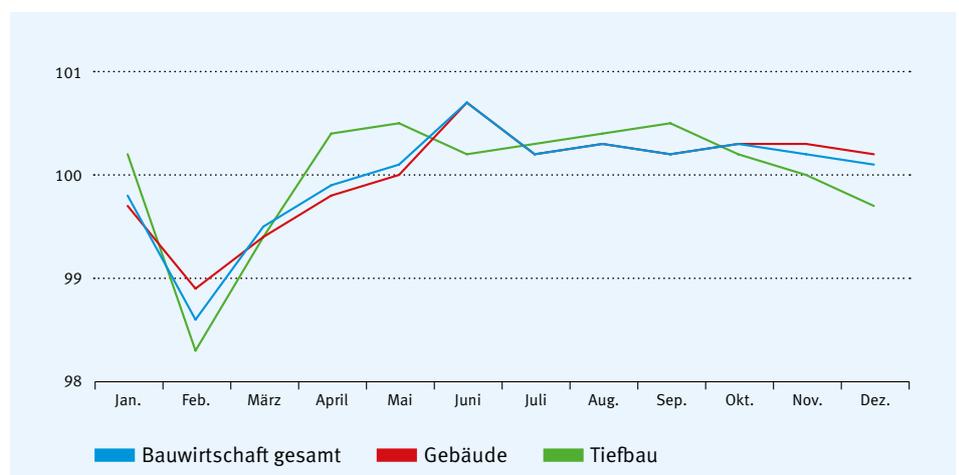


Abb. 2: EU-27: durchschnittliche monatliche Entwicklung der Bauproduktion, 2010 bis 2019, monatliche Daten, saisonbereinigt (2015 = 100). Quelle: Eurostat

ringerten sich die Indizes für das Baugewerbe zwischen Januar und Februar jeweils um einen oder zwei Indexpunkte, um im März wieder den früheren Stand zu errei-

chen. Dieser wurde im April und Mai übertroffen. Zu Beginn des Winters wurden die Bautätigkeiten dann wieder etwas reduziert.

### 3. Vergleich mit der Finanzkrise 2008

Bereits die weltweite Finanzkrise im Jahr 2008 hatte sich intensiv auf die Produktion in Industrie und Baugewerbe ausgewirkt.

Zwischen Februar und April 2008 sank der Index des gesamten Baugewerbes in der EU-27 um 6,9 Punkte (Gebäude: 6,1 Punkte, Tiefbau: 10,2 Punkte). Auch in den darauffolgenden Monaten gingen der Gesamtindex für das Baugewerbe und die Teilindizes weiter zurück, wenngleich die Rückgänge im Allgemeinen geringer ausfielen, gelegentlich die Indizes aber auch zulegten.

Interessant ist nun, dass der Bauindex jedoch noch in den darauffolgenden fünf Jahren (2008 bis zum Frühjahr 2013) einen deutlichen Abwärtstrend aufwies. Er erreichte im März 2013 seinen niedrigsten Stand. In diesen fünf Jahren verlor der Gesamtbauindex fast 33 Punkte; erst danach begann er sich langsam zu erholen, ohne jedoch seinen früheren Höchststand vom Februar 2008 wieder zu erreichen. **Abb. 3** verdeutlicht diese Entwicklung.

In ganz ähnlichen Dimensionen verlief die coronabedingte Krise bisher: Zwischen Februar und April 2020 ist der Bauproduktindex in der EU-27 um fast 29 Punkte und im Euroraum (Staaten mit dem Euro als Zahlungsmittel, EA-19) um mehr als 33 Punkte gesunken. Während der ersten Welle der COVID-19-Krise verlor der Bauindex also etwa so viel wie in den fünf Jahren nach der Wirtschafts- und Finanzkrise von 2008.

### 4. Veränderung von Dezember 2019 bis Dezember 2020

**Abb. 4** zeigt die Veränderungen zwischen Dezember 2019 und Dezember 2020 (nur für 14 Länder, für die monatliche Daten vorliegen; die Änderungsraten werden auf der Grundlage kalenderbereinigter Daten berechnet): Von Dezember 2019 bis Dezember 2020 ging das Baugewerbe in der EU-27 um 2,1% und im Euroraum um 2,3% zurück. Nur in Rumänien (11,5%) war binnen Jahresfrist ein erheblicher Anstieg der Bautätigkeiten zu verzeichnen. Den stärksten Rückgang im Baugewerbe verzeichneten Belgien (-13,0%), Tschechien (-12,4%), Frankreich (-9,7%) und Bulgarien (-7,0%).

<https://ec.europa.eu/eurostat>  
Redaktion BauPortal

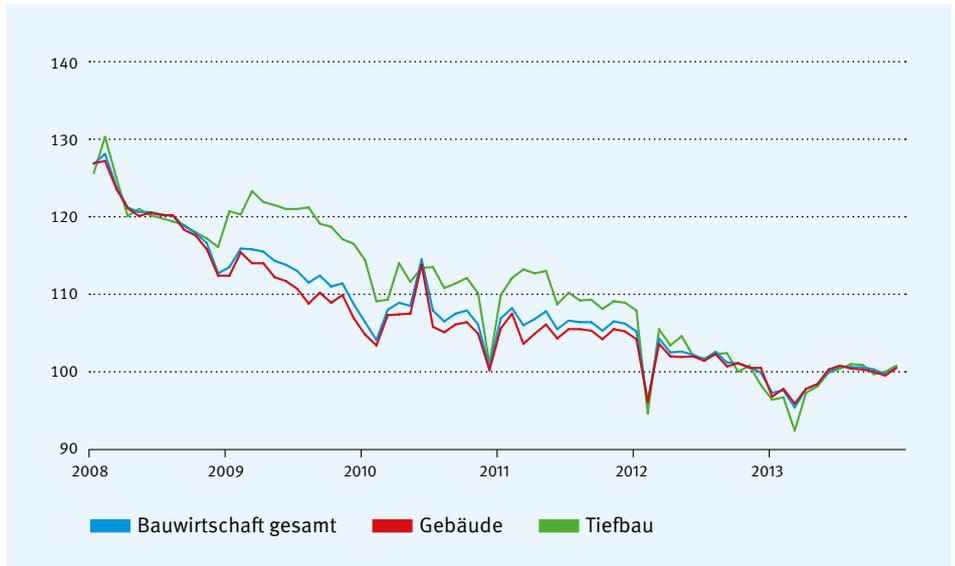


Abb. 3: EU-27: Entwicklung der Bauproduktion während und nach der globalen Finanzkrise (2008 bis 2013), monatliche Daten, saisonbereinigt (2015 = 100). Quelle: Eurostat

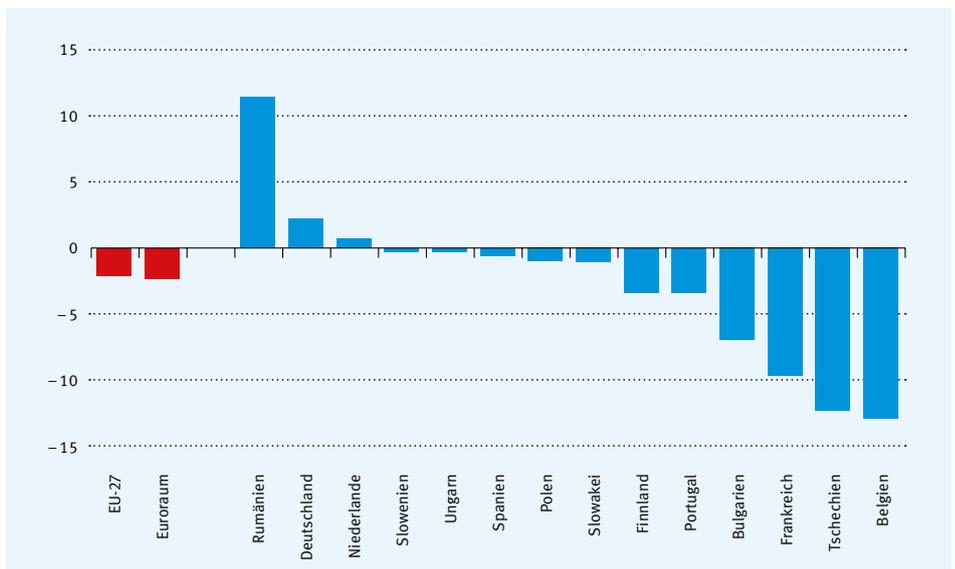


Abb. 4: Wachstums- bzw. Schrumpfungsraten im Baugewerbe: Dezember 2020 gegenüber Dezember 2019 (in %), monatliche Daten, kalenderbereinigt (2015 = 100). Quelle: Eurostat

### Vorläufiges Fazit

Nach dem Beginn der Pandemie vor einem Jahr war die Entwicklung der letzten 12 Monate durch unstabiles Auf und Ab gekennzeichnet.

Im Dezember 2020 waren nur 94,8% des Vorkrisen-Niveaus vom Februar 2020 wieder erreicht. Das Wachstum vom Sommer letzten Jahres reichte also nicht aus, um die bisherigen Verluste aus der aktuellen Krise auszugleichen.

Die Daten speziell zu COVID-19-Auswirkungen auf die Bauwirtschaft werden per Online-Veröffentlichung bereitgestellt: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Impact\\_of\\_Covid-19\\_crisis\\_on\\_construction](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Impact_of_Covid-19_crisis_on_construction).

# Veranstaltungen

MESSE

## 3. acoustex

9./10. Juni 2021, Dortmund

- Die einzige Messe dieser Art im deutschsprachigen Raum vereint die Vielfalt aktueller Akustiklösungen, u. a. zur Geräuschreduktion in Städten und an Verkehrswegen: Wie bereits in den Vorjahren bietet sie einen Mix aus Ausstellerangeboten, Anwenderberichten und wissenschaftlichen Erkenntnissen.

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

ONLINE-SEMINAR

## Zukunftsgerechtes Bauen mit Betonfertigteilen im Wohnungsbau

15./16. Juni 2021

- Online-Seminar des InformationsZentrums Beton, speziell für Fachleute aus Architektur- und Ingenieurbüros sowie Baubehörden: Betonfertigteile machen auch den Wohnungsbau wirtschaftlich, schnell und zukunftsgerecht, wenn man ihre Gesetzmäßigkeiten früh in der Planung berücksichtigt.

Mehr Informationen unter: [beton.org/aktuell/veranstaltungen](http://beton.org/aktuell/veranstaltungen)

INFO-VERANSTALTUNG

## BAM – Bits and Machines 2021

16./17. Juni 2021, Frankfurt

- Coreum, die Innovations- und Kommunikationsplattform für die Bau-, Umschlag- und Recyclingbranche, veranstaltet die 2. Zukunftskonferenz „Bits and Machines“ zu Digitalisierung, Umwelttechnologien und Vernetzung: Erfahren, erleben, erkunden Sie Trends und Praxisbeispiele in der Demo-Area.

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

ONLINE-INFO-VERANSTALTUNG

## Regenwassertage 2021

22./23. Juni 2021

- Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) mit dem 20. Branchentreff zum Gewässerschutz: kommunale Überflutungsvorsorge, lokaler Wasserhaushalt, wassersensible Zukunftsstadt, Umgang mit Regenwasser (Versickerung/dezentrale Behandlung von Niederschlägen).

Mehr Informationen unter: [www.dwa.de/regenwassertage](http://www.dwa.de/regenwassertage), [Himani Karjala, karjala@dwa.de](mailto:Himani.Karjala@kajala.de)

INFO-VERANSTALTUNG

## Bayerisches EnergieForum

24. Juni 2021, Garching b. München

- Zum 13. Mal gibt das Bayerische EnergieForum speziell Kommunalvertreterinnen und -vertretern aus Süddeutschland Gelegenheit, mit Markt- und Politik-Agierenden ins Gespräch zu kommen: Es informiert über konkrete Lösungen und Praxisbeispiele zur Energieerzeugung und -beschaffung.

Mehr Informationen unter: [www.bayerisches-energieforum.de](http://www.bayerisches-energieforum.de)

MESSE

## pro.vention Infektionsschutz

7./8. Juli 2021, Erfurt

- Hybride Fachmesse mit 120 Ausstellerfirmen (Messe Erfurt und per Streaming im Netz): Fachleute aus Wissenschaft, Politik, Wirtschaft zu Maßnahmen gegen COVID-19: Hygiene- und Infektionsschutz, Luftfilteranlagen, Corona-Tests, Software. Schirmherr Ministerpräsident Bodo Ramelow: „Expertise vollumfassend gebündelt.“

Mehr Informationen unter: [www.provention-erfurt.de](http://www.provention-erfurt.de), [Carolin Beier, provention@messe-erfurt.de](mailto:Carolin.Beier@provention-messe-erfurt.de)

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

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

# Medien aktuell

## Kalkulation in Kleinbetrieben

Klaus Bellenberg

2021, 123 Seiten, DIN A5, Broschur, Softcover

ISBN 978-3-8007-5364-2, 24,00 €

E-Book: 978-3-8007-5365-9, 24,00 €

Kombi Softcover und E-Book: 33,60 €  
VDE Verlag, Berlin

Dieser Ratgeber für kleine und mittlere Unternehmen nutzt allen, die mit geringem Verwaltungsaufwand ein aussagefähiges Kostenrechnungssystem und sichere Kalkulationsgrundlagen schaffen möchten. Der Autor gibt u. a. Hinweise zum Einsatz digitaler Berechnungsprogramme und vermittelt anhand zahlreicher Fallbeispiele Kenntnisse zu Vollkostenrechnung und Zuschlagskalkulation sowie Teilkosten- bzw. Deckungsbeitragsrechnung. Die leicht verständlichen Berechnungsmethoden eignen sich für Fertigungs-, Dienstleistungs- und Handelsbetriebe.

## Das neue Gebäudeenergiegesetz (GEG) – Wegweiser, Begründungen, Kommentare

Horst-P. Schettler-Köhler

2021, 557 Seiten, DIN A5, Broschur

Bestellnummer: 315437, 52,00 €

VDE Verlag, Berlin

Das neue Gebäudeenergiegesetz (GEG) führt Energieeinsparverordnung (EnEV), Energieeinsparungsgesetz (EnEG) und Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) zusammen. Der Band enthält alles, was Anwendende benötigen, um direkt in die Arbeit mit dem neuen GEG einzusteigen. Beschrieben werden Neuerungen wie das Modellgebäudeverfahren als Nachweisverfahren für Wohngebäude, Photovoltaik, innovative Quartiersansätze u. v. m.

Der Autor wirft einen Blick auf die Vorgeschichte des GEG und den Kontext der europäischen Richtlinien zum Energie-

einsparrecht. Änderungsvorschläge und Diskussionsprozesse, die die Beratungen zum Gesetzentwurf begleiteten, werden vom Autor kommentiert. Zudem weist der Band auf weitere Gesetzesänderungen infolge des neuen GEG hin, z. B. im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und im Baugesetzbuch.

## Kompendium Arbeitsschutz 2021

Herausgeber: BG BAU

2021, DVD

Mitgliedsbetriebe der BG BAU: 52,00 €  
(Update 35,00 €)

Normalpreis: 210,00 € (Update 100,00 €)

Alle Preise zzgl. MwSt. und Versand

Jedermann-Verlag, Heidelberg

Erhältlich unter:

verkauf@jedermann.de

Die DVD-Toolbox der BG BAU, aktualisiert und inhaltlich erweitert, enthält eine umfassende Sammlung wichtiger Arbeitshilfen für den Arbeitsschutz auf Baustellen. Kern ist der BG BAU-Wegweiser mit den Bereichen Stammdaten, Arbeitsschutz-Organisation, Gefährdungsbeurteilung und SiGePlan/Unterlage. Zudem bietet das Kompendium Funktionen zur Organisation und Dokumentation von Unterweisungen, Schulungen, Mitarbeiter-Qualifikationen, Arbeitsmittelprüfungen, Gefahrstoffeinsatz, arbeitsmedizinischen Vorsorgen u. v. m.

Neu aufgenommen wurden der Import von Gefahrstoffkataster-Daten aus myWINGIS mit Piktogrammen, H- und P-Sätzen sowie eine Funktion zum Konfigurieren von Berichten. Der SiGePlan Classic 2.0 wurde erweitert um einen Moduleditor und ein neues Begehungsprotokoll. Die Module M02, M03 und M05 der Gefährdungsbeurteilung wurden inhaltlich überarbeitet (Daten alter Module können automatisiert übernommen werden). Die Funktion Arbeitsmittelprüfungen wurde wesentlich erweitert. Im Info-Manager wurde die umfangreiche Regel-

werkssammlung aktualisiert und strukturell überarbeitet. Außerdem im Info-Manager: Muster-Betriebsanweisungen, Handlungshilfe Unterweisung im Betrieb u. a.

Mit der SQL-Server-basierten Netzwerkfassung des Kompendiums können mehrere Personen ortsunabhängig gleichzeitig auf den Wegweiser zugreifen (auch mit unterschiedlichen Rechten). Rabatte beim Kauf mehrerer Lizenzen sowie Preise für die Netzwerkversion und Schulungslizenzen auf Anfrage.

## Ladeinfrastruktur für Elektromobilität im privaten und halböffentlichen Bereich

Auswahl – Planung – Installation

Jürgen Klingner

2021, 186 Seiten, DIN A5, Broschur

ISBN 978-3-8007-5267-6, 34,00 €

E-Book: 978-3-8007-5268-3, 34,00 €

Kombi Softcover und E-Book: 47,60 €

VDE Verlag, Berlin

Zur Elektromobilität einschließlich der erforderlichen Infrastruktur zum Laden der Fahrzeuge haben Planende und installierende Fachhandwerksbetriebe viele Fragen: z. B. zu Spezifika der Ladesysteme und Anschlussoptionen, zu Leistungsvarianten der Fahrzeug-Herstellerfirmen oder zur eichrechtskonformen Ladesäule.

Fachhandwerksfirmen, die Ladesäulen installieren, und betreibende Handwerksbetriebe, die einen Ladepunkt vor ihrem Ladengeschäft einrichten wollen, finden hier Antworten. Das Buch bietet Beratungshilfen für die Auswahl des richtigen Ladepunkts/der Ladestation und die Installation der Komponenten. Der Autor erläutert erforderliche Sicherheitseinrichtungen, die Wartung der Infrastruktur und die Einbindung erneuerbarer Energien. Die Publikation ist gemäß neuen Normen und Vorschriften überarbeitet.



## Neue DGUV Informationen, Regeln und Vorschriften

### DGUV Information 214-080

#### „Kuppeln – aber sicher!“

Untersuchungen zeigen, dass oftmals nicht technische Mängel, sondern Verhaltensfehler die Ursache von Kuppelunfällen sind: Unwissenheit über das richtige Vorgehen oder nicht sofort erkennbare Gefahren werden Fahrenden zum Verhängnis. Wer beim Kuppeln ordnungsgemäß und überlegt vorgehen will, muss bestimmte Regeln und Hinweise beachten. Diese wurden in der DGUV Information 214-080 „Kuppeln – aber sicher!“ zusammengefasst, ergänzt um Empfehlungen für die Neubeschaffung von Fahrzeugen.

### DGUV Regel 201-020

#### Sicherheitshinweise für grabenloses Bauen

Die DGUV Information 201-020 zeigt, wie Vortriebsarbeiten mit unbemannten Verfahren sicher durchgeführt werden. Dabei wird z. B. der Einsatz von Maschinen oder Anforderungen an Schächte und Baugruben beleuchtet, aber auch allgemeine Themen wie Baugrunderkundungen, Verkehrssicherung und PSA.

### DGUV Grundsatz 312-003

#### Anforderungen an Prüfungen von Höhenarbeitern und Höhenarbeiterinnen

Der DGUV Grundsatz 312-003 beschreibt detailliert die fachlichen Inhalte und formalen Anforderungen an Prüfungen von Höhenarbeiterinnen und Höhenarbeitern, die Seilzugangs- und Positionierungstechniken anwenden wollen. Dabei werden die gängigen Qualifikationsniveaus (Level 1 bis 3) einzeln betrachtet. Zusätzlich werden auch Anforderungen an Prüfungsstätten dargestellt, die Prüfungen von Höhenarbeiterinnen und Höhenarbeitern durchführen.

### DGUV Information 201-029

#### Handlungsanleitung für Auswahl und Betrieb von Arbeitsplattformen an Hydraulikbaggern und Ladern

Der Betrieb von Arbeitsplattformen an Hydraulikbaggern und Ladern ist in der Regel herstellerseitig nicht vorgesehen. Soll eine Kombination aus Arbeitsplattform und Baumaschine dennoch zum Einsatz kommen, müssen Unternehmen nach der Betriebssicherheitsverordnung besondere Schutzmaßnahmen festlegen. Die DGUV Information 201-029 behandelt die Auswahl, den Betrieb, die Überwachung und Prüfung von Arbeitsplattformen sowie von Hydraulikbaggern und Ladern als Trägergeräte.

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

### Schäden durch fehlerhaftes Konstruieren mit Holz

Dr. Tilo Haustein

2021, 200 Seiten mit 208 Abbildungen  
und 32 Tabellen, Hardcover  
ISBN 978-3-7388-0159-0, 59,00 €  
Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart

Das Fachbuch für Holzbau-Planende, -Sachverständige und -Ausführende zeigt, dass Holz, richtig eingesetzt, sich für viele konstruktive und gestalterische Aufgaben eignet: Werden bestimmte Konstruktionsregeln beachtet, ist bei Holzbauten eine Lebensdauer von 100 Jahren und mehr keine Seltenheit.

Mit vielen Beispielen und Bildern erklärt der Autor, welche Holzart für welchen Anwendungszweck geeignet ist. Anhand ausgewählter Schadensfälle an Fachwerk, Balkonen, Fenstern und Außenwandverkleidungen werden Planungs- und Ausführungsfehler erläutert. Schwerpunktthemen sind: natürliche Dauerhaftigkeit, Maßnahmen zum Holzschutz, Holzfeuchte, Holzschädlinge.

### Massives Plus an Schallschutz – Bilanzierung des baulichen Schallschutzes

DIN 4109 5:2020

Herausgeber: KLB Klimaleichtblock,  
Andernach

2020, DIN A5, Broschur

Erhältlich unter: [info@klb.de](mailto:info@klb.de),  
[www.klb-klimaleichtblock.de](http://www.klb-klimaleichtblock.de)

KLB Klimaleichtblock, Andernach

Dieses praxisorientierte Nachschlagewerk zeigt Architektinnen und Architekten sowie Fachplanenden, wie sie im Hochbau nach der neuen DIN 4109-5 baulichen Schallschutz auf höchstem Standard intelligent planen und umsetzen. Die DIN 4109-5 löst seit August 2020 das bisherige Beiblatt 2 ab.

Die Broschüre liefert Kennwerte zum Direkt-schalldämm-Maß für KLB-Mauersteine und erläutert an Objektbeispielen die rechnerischen Nachweise für erhöhten Schallschutz (Schalldämmung von Fassaden und zweischaligen Haustrennwänden, Luftschalldämmung in Mehrfamilienhäusern). Berücksichtigt werden Einfamilien-, Reihen- und Doppelhäuser sowie Mehrfamilienhäuser.

Technischer sind die Ausführungen zu Rohdichtewerten von Wänden, zum Einfluss von Mauermörteln und Putzschichten sowie zu konstruktionsabhängigen Kennwerten beim Schalldämm-Maß  $R_w$ . In Mehrfamilienhäusern bedeutsam, wo Wohnungen unmittelbar aneinanderliegen: Massive Trennwände aus Leichtbeton können zwei Dezibel mehr Schall absorbieren als andere Massivbaukonstruktionen.



Weitere  
Medien

online unter:

<https://bauportal.bgbau.de>

# Zertifizierungen Fachbereich Bauwesen

Bild: © BG BAU

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



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

## Erdbaumaschinen

EDC,  
92442 Wackersdorf  
DEUTSCHLAND  
**Mobil-Hydraulikbagger**  
M 314, Euro stage V

**Mobil-Hydraulikbagger**  
M 318, Euro stage V

Lehnhoff Hartstahl GmbH,  
76534 Baden-Baden/Steinbach  
DEUTSCHLAND

**Schnellwechseleinrichtung**  
HS 01 DL, HS 03 DL, HS 03 HDL

Liebherr-France SAS,  
68005 Colmar Cedex  
FRANKREICH

**Abbruchbagger**  
R 940 Demol

Liebherr-Werk Telfs,  
6410 Telfs  
ÖSTERREICH

**Planierraupe**  
PR 726 G90 Typ 1793

Takeuchi France SAS,  
95310 Saint Quen l'Aumone  
FRANKREICH  
**Hydraulikbagger**  
TB 23R

**Hydraulikbagger**  
TB 290-2, TB 290 Abgasstufe V

**Hydraulikbagger**  
TB 228

Weidemann GmbH,  
34519 Diemelsee-Flechtendorf  
DEUTSCHLAND

**Radlader**  
Hoftrac 1390 Euro stage V

## Straßenbaumaschinen

HAMM AG,  
95643 Tirschenreuth  
DEUTSCHLAND  
**Leichte knickgelenkte Gummiradwalze mit EU-Stage-V-Dieselmotor**  
Baureihe H264, HD 14i TT

**Leichte knickgelenkte Tandem-/Kombiwalze mit EU-Stage-V-Dieselmotor**  
Baureihe H285:  
HD 13i VV, HD 14i VV, HD 13i VT, HD 14i VT, HD 13i VO, HD 14i VO

Wirtgen GmbH,  
53578 Windhagen  
DEUTSCHLAND  
**Kaltrecycling Mischanlage**  
08MS – KMA 240i



EDC Mobilbagger M314

Bild: kevinmay.com



EDC Mobilbagger M318

Bild: kevinmay.com



Weidemann Radlader Hoftrac 1390

Bild: © Weidemann



Takeuchi TB 290-2

Bild: © Takeuchi



Hamm AG Walze Baureihe H285

Bild: © Hamm AG

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

## Erdbaumaschinen

Fritzmeier Systems GmbH,  
85653 Großhelfendorf  
DEUTSCHLAND

### Sicherheitsbauteil

FOPS Kat. I, Kabine BA-2018,  
Bauteil-Nr.: BA 1194315 für  
BAUER Spezialtiefbaugeräte:  
Großdrehbohrgeräte Typ BG;  
Schlitzwandgeräte Typ MC,  
CBC, MBC, BC, GB;  
Rüttel- und Rammgeräte  
Typ RG, RM, BF;  
Bohranlagen Typ RB

Kramer-Werke GmbH,  
88630 Pfullendorf  
DEUTSCHLAND

### Sicherheitsbauteil

ROPS, Kabine, Bauteil-Nr.:  
100 040 91 92, 100 040 91 93,  
für Kramer-Teleskoplader:  
Typ: 415-22, 415-24, 415-26,  
415-27, 415-32, 415-34, 415-36,  
415-36, 415-37, 415-38

### Sicherheitsbauteil

FOPS, Kat. II, Kabine,  
Bauteil-Nr.:  
100 040 91 92, 100 040 91 93  
für Kramer-Teleskoplader:  
Typ: 415-22, 415-24, 415-26,  
415-27, 415-32, 415-34, 415-36,  
415-37, 415-38

### Sicherheitsbauteil

ROPS, Kabine, Bauteil-Nr.:  
100 040 91 95, 100 040 91 96  
für Kramer Teleskoplader:  
Typ: 415-22, 415-24, 415-26,  
415-27, 415 32, 415-34, 415-36,  
415-37, 415-38

### Sicherheitsbauteil

FOPS, Kat. II, Kabine,  
Bauteil-Nr. 100 040 91 95,  
100 040 91 96 für Kramer-  
Teleskoplader:  
Typ: 415-22, 415-24, 415-26,  
415-27, 415-32, 415-34, 415-36,  
415-37, 415-38

### Sicherheitsbauteil

ROPS, Kabine, Bauteil-Nr.:  
100 040 91 97, 100 040 91 98  
für Kramer-Teleskoplader:  
Typ: 416-22, 416.24, 416-26,  
416-28, 416-29, 416-32,  
416-34, 416-38, 416-39

### Sicherheitsbauteil

FOPS, Kat. II, Kabine,  
Bauteil-Nr.:  
100 040 91 97, 100 040 91 98  
für Kramer-Teleskoplader:  
Typ: 416-22, 416-24, 416-26,  
416-28, 416-29, 416-32,  
416-34, 416-36, 416-37, 416-38

Liebherr-Werk Bischofshofen,  
5500 Bischofshofen  
ÖSTERREICH

### Sicherheitsbauteil

ROPS, Kabine, Bauteil-Nr.:  
12903179,  
für Liebherr-Radlader:  
L504, L506, L508,  
Claas-Radlader:  
CL530, CL535, CL639,  
John-Deere-Radlader:  
184A, 204A, 304A

### Sicherheitsbauteil

FOPS, Kat. II, Kabine,  
Bauteil-Nr.: 1293179 für  
Liebherr-Radlader:  
L504, L506, L508,  
Class-Radlader:  
CL530, CL535, CL639,  
John-Deere-Radlader:  
184A, 204A, 304A



### Im Bereich DGUV Test QM

sind folgende  
Maschinen/Geräte geprüft  
und zertifiziert worden:

## Qualitätsmanagement

Liebherr-Werk Bischofshofen,  
5500 Bischofshofen  
ÖSTERREICH

### Qualitätsmanagement

Anhang VIII der Richtlinie  
2000/14/EG,  
Lader 500 kW (37)

Liebherr-Werk Nenzing GmbH,  
6710 Nenzing  
ÖSTERREICH

### Qualitätsmanagement

Anhang VIII der Richtlinie  
2000/14/EG, Hydraulik- und  
Seilbagger < 500 kW (20),  
Mobilkräne (38)

Weidemann GmbH,  
34519 Diemelsee-Flechtdorf  
DEUTSCHLAND

### Qualitätsmanagement

Anhang VIII der Richtlinie  
2000/14/EG, Lader < 500 kW  
(36), geländegängige Gabel-  
stapler mit Teleskoparm (37)



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



### Im Bereich DGUV Test

sind folgende Produkte  
geprüft und zertifiziert  
worden:

## Durchsturz-sicherheit

SKYLIGHTEC s. r. o.,  
100 00 Praha 10  
TSCHECHIEN

### Dauerhafte Durchsturz- sicherung für Lichtband- klappen

SKY OS RWA/KL FP

### Dauerhafte Durchsturz- sicherung für Lichtband- klappen

SKY SS RWA/KL FP

### Dauerhafte Durchsturz- sicherung für Lichtband- klappen

SKY SS/SH HP(G)

### Dauerhafte Durchsturz- sicherung für Lichtband- klappen

SKY SS/SH FP1200

## „Entscheidend is auf'm Bau“

### Wie kommen Bauleiterinnen und Bauleiter ins Amt und zur Arbeitsschutzverantwortung?

Die KomNet-Wissensdatenbank beantwortet in der KomNet Dialog-Nr. 43165 die Frage: „Müssen Mitarbeiter, die laut Arbeitsvertrag als Bauleiter eingestellt wurden, noch eine schriftliche Übertragung von Unternehmerpflichten bekommen? Ist dies nicht schon laut Arbeitsvertrag geschehen?“<sup>1</sup>

Es heißt, es sei „in der DGUV Regel 100-001 unter Nummer 2.12 Folgendes zur Form und Inhalt der Pflichtenübertragung nachzulesen: **Die Pflichtenübertragung bedarf der Schriftform**; dieses ist den vorgesehenen Aufgaben des Verpflichteten so anzupassen, dass die Aufgabenverteilung konkret nachvollziehbar wird. **Sie kann auch durch Arbeitsvertrag erfolgen**. Die Pflichtenübertragung muss so erfolgen, dass sie sich mit den aus dem Arbeitsvertrag ergebenden Pflichten vereinbaren lässt und diese sinnvoll ergänzt. Die Zustimmung des Verpflichteten ist nur erforderlich, sofern der bisherige Rahmen des Arbeitsvertrages überschritten wird. Durch die schriftliche Fixierung kann der Unternehmer im Zweifel beweisen, dass die Aufgaben übertragen wurden und die beauftragte Person ordnungsgemäß bestellt ist.“

Die Kernbotschaft lautet, dass eine Pflichtenübertragung der Schriftlichkeit bedürfe – auch wenn diese Schriftform schon durch den Arbeitsvertrag erledigt werden könne. Das ist unzutreffend. Es wird etwa das Bauordnungsrecht vergessen. Bauleiterin-

nen und Bauleiter sind konkret angesprochen in den Landesbauordnungen – in Anschluss an § 56 der Musterbauordnung.<sup>2</sup> Beispielhaft sei § 56 Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (BauO NRW 2018) zitiert:

„Die Bauleiterin oder der Bauleiter hat darüber zu wachen, dass die Baumaßnahme entsprechend den öffentlich-rechtlichen Anforderungen durchgeführt wird, und die dafür erforderlichen Weisungen zu erteilen. Sie oder er hat im Rahmen dieser Aufgabe auf den sicheren bautechnischen Betrieb der Baustelle, insbesondere auf das gefahrlose Ineinandergreifen der Arbeiten der Unternehmen zu achten.“ Da steht nichts von Schriftlichkeit als Voraussetzung der Amtsübernahme. „Die öffentlich-rechtlichen Pflichten setzen die Wahrnehmung der bauüberwachenden Aufgaben voraus und bestehen solange, wie die Tätigkeit des Bauleiters andauert“.<sup>3</sup>

### Bauleiterinnen und Bauleiter haben gemäß Bauordnung automatisch Arbeitsschutzverantwortung

Früher erwähnten die Musterbauordnung und die BauO NRW auch ausdrücklich die Pflicht des Bauleiters, die „Einhaltung der Arbeitsschutzbestimmungen zu überwachen“. Im Ergebnis ist das auch heute so: „Der verantwortliche Bauleiter hatte auf den sicheren bautechnischen Betrieb der Baustelle zu achten, insbesondere auf das gefahrlose Ineinandergreifen der Arbeiten der Unternehmer. Hierzu zählt auch die

Sicherheit der Baustellenanlagen und Baustelleneinrichtungen sowie der technische Arbeitsschutz“.<sup>4</sup>

### Sicherheitspflichten nach allgemeinen Rechtsgrundsätzen

Noch wichtiger als das öffentlich-rechtliche Baurecht sind aber das Zivil- und Strafrecht.<sup>5</sup> Hier gilt – man muss es immer wieder betonen –, dass Aufgaben und Befugnisse und damit auch Pflichten nicht (erst) durch ein Schriftdokument übernommen werden, sondern dadurch, dass mit der Arbeit begonnen wird. Für den Fußball hat Alfred (Adi) Preißler die Wichtigkeit der „gelebten Organisation“ in folgender Weisheit zum Ausdruck gebracht: „Grau is' im Leben alle Theorie – aber entscheidend is' auf'm Platz“. Auf die Arbeitsschutzverantwortung bezogen heißt das: „Schwarz auf Weiß in Verträgen und Pflichtenübertragungen ist die Theorie, entscheidend is' auf'm Arbeitsplatz – und zwar was man tut und lebt“. Der BGH verurteilte einmal jemanden, der – ohne Kenntnis des Bauherrn – Leistungen als Bauleiter erbrachte, denn dann hat er eben auch „den übernommenen Auftrag fehlerfrei auszuführen“.<sup>6</sup>

### „Faktischer Kapo“

Exemplarisch hierfür steht ein Urteil des Amtsgerichts Dillingen a. d. Donau<sup>7</sup>: Der angeklagte Maurer „hatte eine sogenannte faktische Kapo-Stellung inne. Auf Grund seiner langjährigen Tätigkeit und seiner

1 Stand 26.11.2020: [https://www.komnet.nrw.de/\\_sitetools/dialog/43165](https://www.komnet.nrw.de/_sitetools/dialog/43165).

2 Stand 21.09.2019: <https://www.bauministerkonferenz.de/Dokumente/42323066.pdf>.

3 Hofmeister, in: Spannowsky/Otto, Beck'scher Online-Kommentar Bauordnungsrecht Niedersachsen, 16. Edition, Stand: 01.08.2020, § 55 NBauO Rn. 5; Hofmeister/Mayer, in: Spannowsky/Uechtritz, Beck'scher Online-Kommentar Bauordnungsrecht Baden-Württemberg, 15. Edition, Stand: 01.09.2020, BWLBO § 45 Rn. 2.

4 OLG Stuttgart, Urteil v. 13.12.2018 (Az. 2 U 71/18).

5 Ausführlich Wilrich, Arbeitsschutz-Strafrecht: Haftung für fahrlässige Arbeitsunfälle: Sicherheitsverantwortung, Sorgfaltspflichten und Schuld – mit 33 Gerichtsurteilen, 2020.

6 BGH, Urteil v. 07.02.2002 (Az. III ZR 1/01).

7 Fallbesprechung in Wilrich, Bausicherheit – Arbeitsschutz, Baustellenverordnung, Koordination, Bauüberwachung, Verkehrssicherungspflichten und Haftung der Baubeteiligten, 2021 – dort zahlreiche weitere Beispiele zur Verantwortung und Haftung von Bauleiterinnen und Bauleitern.



## WEITERE MELDUNGEN

zum Thema „Recht“ finden Sie im Web-Magazin unter:  
<https://bauportal.bgbau.de/uebersichtsseiten/service/recht/>



Erfahrung im Bau, gab er den anderen Bauarbeitern Anweisungen und kontrollierte deren Arbeit wie auch am Tag. Damit war der Angeklagte „als Vorarbeiter in besonderer Weise für die Sicherheit am Gerüst verantwortlich“ – zwar „nicht auf Grund eines Arbeitsvertrages“, aber er hatte eine „faktischen Vorarbeiterstellung“ – und er war daher „in einer besonderen Art und Weise verpflichtet, darauf zu achten, dass die Sicherheitsvorschriften am Bau eingehalten werden“. Dahinter steckt eine Kombination aus folgenden zwei Grundprinzipien:

- „Vorgesetzte ohne Verantwortung gibt es nicht. Wer es ablehnt, Verantwortung zu tragen, kann nicht Vorgesetzter sein.“<sup>8</sup>
- „Maßgebend für die Begründung von Sicherheitspflichten ist allein die tatsächliche Übernahme des Pflichtenkreises, nicht (auch) das Bestehen einer entsprechenden vertraglichen Verpflichtung.“<sup>9</sup>

### Warum Pflichten trotzdem schriftlich festgelegt werden sollten

All diese Erkenntnisse sprechen nicht gegen eine schriftliche Pflichtenübertragung. Durch sie wird Verantwortung der Adressatinnen und Adressaten zwar nicht erst geschaffen. Aber schriftliche Pflichten-delegationen können ein Element einer geeigneten Unternehmensorganisation sein, schaffen zumindest ein Stück weit Rechtssicherheit und machen den adressierten Personen ihre Sicherheitsaufgaben

### Grundsätze zur Arbeitsschutzverantwortung von Bauleiterinnen und Bauleitern

Bauleiterinnen und Bauleiter sind – auch ohne dass es schriftlich irgendwo erwähnt ist – aus ihrer Position heraus für den sicheren bautechnischen Betrieb und den Arbeitsschutz auf der Baustelle mitverantwortlich.  
 Wer Weisungsbefugnis hat, ist arbeitsschutzverantwortlich.  
 Vorgesetzte ohne Verantwortung gibt es nicht.

bewusst. „Die schriftliche Fixierung verleiht dem Gedanken eine objektive und endgültige Form. Das Wort trägt dagegen nicht das gleiche Maß an Verantwortung.“<sup>10</sup>

Autor:

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

<sup>8</sup> DGUV Information 211-006, Nr. 3.

<sup>9</sup> So sagte es der BGH im Urteil zum Absturz der Wuppertaler Schwebebahn.

<sup>10</sup> Christian Godin, Philosophie für Dummies, Sonderausgabe 2016, Seite 48.

## Impressum

### Herausgeber:

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

### Verantwortlich:

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

### Redaktion:

Meike Nohlen (Chefredaktion),  
 Anke Templiner (redaktionelle Leitung),  
 Jessica Mena de Lipinski, Angelika Kriwanek,  
 Dr. Anita-Mathilde Schrupf

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:

© DB – ARGE Marienhof



Klimaneutraler Versand mit der Deutschen Post



Papier aus verantwortungsvollen Quellen  
 FSC® C007359



## Mit Sicherheit sparen

Das Prämienpaket zur Absturzprävention

Die BG BAU  
übernimmt bis zu 50 %  
der Anschaffungskosten  
für Produkte zur  
Absturzprävention.



Mit der **beitragsunabhängigen Förderung** der BG BAU gleich doppelt gewinnen: Absturzunfälle vermeiden und **bis zu 10.000 Euro** erhalten. Jetzt informieren auf [www.bgbau.de/absturzpraemien](http://www.bgbau.de/absturzpraemien)