



Vortriebsarbeiten im Brandbergtunnel

Schutzmaßnahmen beim Tunnelvortrieb in asbesthaltigem Gestein

Sicher arbeiten in der Höhe

Vormontage und mehr auf der DACH+HOLZ

Unfälle durch umgestürzte Erdbaumaschinen

Ursachen und Präventionsmaßnahmen

Klimafreundlicher Beton

Lösungen für CO₂-armen Zement und Zement-Ersatz



PROFIS ARBEITEN SICHER

DU HAST NUR 1 LEBEN

Arbeit ist das halbe Leben ...

... so sagt man. Doch was am Arbeitsplatz geschieht, jede Entscheidung, die du hier triffst, kann Auswirkungen auf dein ganzes Leben haben. Schwere und tödliche Arbeitsunfälle gibt es im Baugewerbe noch immer viel zu oft.

Auch du kannst deinen Teil dazu beitragen, dass Sicherheit am Arbeitsplatz allerhöchste Priorität hat. Denn Arbeitsschutz betrifft uns alle – jeden Tag.

www.bau-auf-sicherheit.de/profis-arbeiten-sicher

BAU AUF SICHERHEIT
BAU AUF **DICH**

 **BG BAU**
Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft



Bild: © PHOTOGRAPHIC Berlin – Vivian Werk

»Sowohl die Auswertung von Kennzahlen beim Unfallgeschehen und bei den Berufskrankheiten als auch Impulse von Unternehmen aus der Bauwirtschaft und baunaher Bereiche tragen zur Entwicklung von Präventionsmaßnahmen bei.«

Neue Impulse für den Arbeitsschutz

Liebe Leserinnen und Leser,

der Krieg in der Ukraine und das Leid der Menschen vor Ort bedrückt uns alle. Gleichzeitig ermutigt es, die große Hilfsbereitschaft gegenüber Geflüchteten zu erleben – auch seitens vieler Bau- und Handwerksunternehmen. Die Auswirkungen des Krieges werden jedoch immer deutlicher: steigende Energie- und Rohstoffpreise und weitere Material- und Lieferengpässe, die unsere Branche vor große Herausforderungen stellen.

Auch nach mehr als zwei Jahren gehört das Thema Coronavirus noch zu unserem Alltag. Unternehmen müssen nach wie vor die Corona-Arbeitsschutzverordnung beachten, die im März 2022 erneut angepasst wurde. Aufgrund der Neuerungen haben wir auch die Arbeitsschutzstandards für das Baugewerbe und die Gebäudereinigung aktualisiert, die unter www.bgbau.de/medien-center herunterladbar sind.

Vor dem Hintergrund der aktuellen Lockerungen finden auch wieder mehr Veranstaltungen statt. Auf der DACH+HOLZ International Anfang Juli zeigen wir Ihnen an unserem Gemeinschaftsstand mit dem Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks (ZVDH) und Holzbau Deutschland, wie sicheres und nachhaltiges Arbeiten in der Höhe funktioniert. Wir stellen Ihnen dort z. B. den Prozess der Vormontage an Montagetaschen live und über eine Virtual-Reality-Anwendung vor.

Ein Thema, das uns immer wieder beschäftigt, sind Unfälle durch umstürzende Erdbaumaschinen. Die Analyse von Unfällen aus den Jahren 2016 bis 2021 ergab, dass nur ein geringer Anteil der maschinenführenden Personen die vorhandenen Rückhaltesysteme nutzte. Wir haben uns mit den Gründen für die fehlende Akzeptanz auseinandergesetzt und eine Kampagne zum Ansnallen in Erdbaumaschinen gestartet. Mehr dazu unter: www.bau-auf-sicherheit.de/anschnallen.

Mit dem nahenden Sommer kommt auch die Sonne – und damit auch die UV-Strahlung, die bei fehlendem Schutz zu Erkrankungen wie Hautkrebs führen kann. Die Beschäftigten im Baugewerbe sind hiervon besonders betroffen, da sie häufig im Freien arbeiten. Wir zeigen Ihnen, wie ein wirkungsvoller UV-Schutz für Haut und Augen aussieht und welche Angebote die BG BAU dafür bereithält.

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

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

Dipl.-Ing. Bernhard Arenz

Hauptabteilungsleiter Prävention der BG BAU

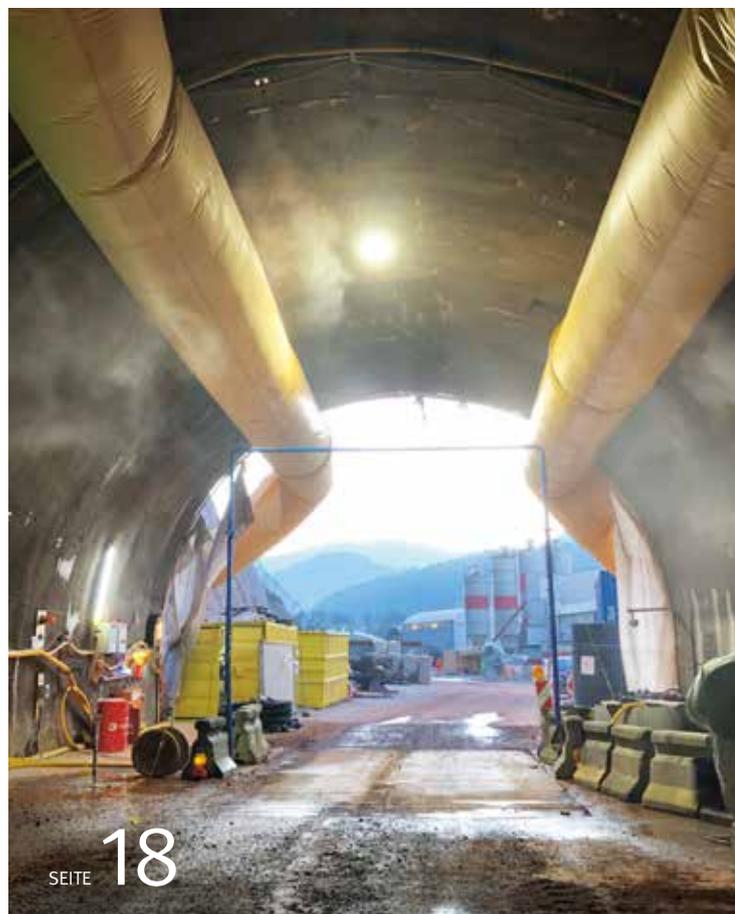
BG BAU BauPortal

Fachmagazin der Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft

Inhalt 2/2022

 **BG BAU**
Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft

Heft 2 · 134. Jahrgang · Mai 2022
Fachmagazin der Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft



3_ Editorial

Forum

- 6_ Überarbeitetes Regelwerk für die Branche
Betonbohren- und sägen (BBS)
- 6_ Überregionale Ausrichtung des Fachverbands
der Stuckateure für Ausbau und Fassade (SAF)
- 7_ Der GDA Gefahrstoff-Check
- 7_ Engagement für Klimaneutralität

Rund um die BG BAU

- 8_ Interview-Serie mit Unternehmen, die erfolgreich
nach AMS BAU begutachtet wurden
- 9_ Neuer stellvertretender Hauptgeschäftsführer
der BG BAU
- 9_ Neues Online-Angebot: Beschäftigte unterweisen
- 10_ Arbeitsschutzprämien-Katalog 2022
- 10_ Geänderte Corona-Arbeitsschutzverordnung
in Kraft
- 11_ Wegfall der Teilnahmebeschränkungen
- 11_ Passende Lösungen für jede Branche
- 12_ BIM-Anwendungsfall Absturzsicherung

Zukunft des Bauens

- 15_ BG BAU stellt vor: Start-up-Lösungen für
die Baubranche
- 16_ Klimafreundlicher Beton

Titelthema

- 18_ Konzepte und Schutzmaßnahmen bei
Vortriebsarbeiten am Brandbergtunnel



SEITE 40

Bild: © Birbel Rechenbach



SEITE 24

Bild: © 2020, GHM



SEITE 31

Bild: © ARGE Tunnel Brandenburg



SEITE 46

Bild: © Heiko Stahl

Bild: © Bolament

Hochbau

- 24_ DACH+HOLZ International 2022 im Juli
- 25_ Zimmerer-Europameisterschaft 2022
- 26_ Die BG BAU auf der DACH+HOLZ
- 28_ Minimiertes Risiko durch Vormontage
- 29_ Ein-Personen-Gerüste als Alternative zu Leitern
- 30_ Nachhaltiger Bürogebäude-Neubau ohne Heizung und Klimaanlage

Tiefbau

- 32_ Umsturzgefährdung beim Einsatz von Erdbaumaschinen
- 35_ Anschnall-Kampagne der BG BAU
- 36_ Herausforderungen beim Bau einer Trinkwasserleitung
- 38_ Neue RSA 21 veröffentlicht
- 39_ Brückengründung mit 74 Bohrpfählen beim Ausbau der B 15

Baustelle im Fokus

- 40_ Modernes Bürohaus inmitten des denkmalgeschützten Gasometers

Sanierung und Bauwerksunterhalt

- 44_ Detektion von Kampfmitteln mittels INN-Verfahren
- 46_ Modernisierung auf über 2.000 Metern Höhe

Branchenübergreifende Themen

- 48_ Schutzschild für Haut und Augen
- 50_ Bei Sonne auch die Augen schützen
- 53_ EuroTest-Preis 2022

Über den Bauzaun geschaut

- 54_ EU-Projekt „Weniger Quarzstaub auf Baustellen“ – das Silica-Projekt

Service

- 58_ Medien aktuell
- 60_ Recht
- 64_ Zertifizierungen
- 66_ Veranstaltungen
- 65_ Impressum



Überarbeitetes Regelwerk für die Branche Betonbohren- und sägen (BBS)

Neu: Beschreibung der Verfahren und Darstellung von Toleranzen integriert

Seit 1991 gibt es das Regelwerk für die Leistungsbeschreibung, Ausführung und Abrechnung von Betonbohren, Betonschneiden, Spalten und Pressen – herausgegeben von Fachverband Betonbohren und -sägen Deutschland. Jetzt liegt eine überarbeitete und inhaltlich ergänzte Neuauflage vor.

→ Das Regelwerk definiert und erläutert verabredete Leistungen zwischen Bauunternehmen, Unternehmen der Betontrennbranche, den Bereichen Sanierung und Abbruch sowie der technischen Gebäudeausrüstung auf der einen Seite und Architektinnen und Architekten, Planenden, Gutachterinnen und Gutachtern auf der anderen Seite.

In sechs Kapiteln behandelt die Neuauflage des Regelwerks Geltungsbereich, Leistungsbeschreibung, Beschreibung der Verfahren, Leistungsbereiche, Aufmaß und Berechnung sowie Toleranzen inkl. grafischer Darstellungen. Neu integriert wurden die Beschreibung der Verfahren und die Darstellung von Toleranzen.

Das Regelwerk gilt insbesondere für das Bohren und Sägen von Mauerwerk, Beton, Stahlbeton, Naturstein und ähnlichen Materialien sowie für den technischen Spezialabbruch mit Spaltgeräten und Abbruchzangen. Somit kann das Regelwerk mögliche Vertragsbedingungen unter Berücksichtigung des Stands der Technik darstellen.



Das Regelwerk wurde auf den Regionaltreffen im Herbst 2021 vorgestellt und kommt in Schulungen bereits zur Anwendung.

Das Regelwerk ist auf der Webseite des Fachverbands unter www.fachverband-bohren-saegen.de herunterladbar. Fachverband Betonbohren und -sägen Deutschland e. V. (FBS)

Überregionale Ausrichtung

Fachverband SAF stellt sich für die Zukunft breiter auf



Der Fachverband der Stuckateure für Ausbau und Fassade (SAF) wird künftig die Interessen der Fachunternehmen des Handwerks auch überregional vertreten.

Mit der stärkeren überregionalen Ausrichtung will der SAF den Herausforderungen sich verändernder Märkte künftig noch wirksamer begegnen.

→ Als bundesweit größter Spezialverband für Innungen und Fachunternehmen in den Gewerken Putz, Stuck und Trockenbau nimmt der SAF nach seinem Rückzug aus der Bundesfachgruppe im ZDB nun die Interessen der Fachunternehmen stärker selbst bundesweit in den Blick. Mit seinem Branchenzentrum Ausbau und Fassade in Rutesheim und seinen starken Wurzeln in Baden-Württemberg ist der Verband dafür sehr gut aufgestellt.

Der SAF vertritt die Interessen von 34 Mitgliedsinnungen mit rund 900 Betrieben. Mitgliedsbetriebe profitieren von Beratungsleistungen und Unterstützungen für Betriebswirtschaft bis Technik und können weitere branchenspezifische Angebote nutzen. Dazu gehören auch innovative Qualifizierungsmodelle für die Märkte der Zukunft in den Bereichen gesundes Wohnen, energetische Sanierung und gewerkeübergreifende Kooperation. Interessierten Fachunternehmen stehen verschiedene Mitgliedschaftsmodelle zur Verfügung.

Der GDA Gefahrstoff-Check

Online-Tool unterstützt beim Einstieg in die Gefährdungsbeurteilung

Mit Informationen aus dem Online-Tool „GDA Gefahrstoff-Check“ können Gefährdungen durch krebserzeugende Gefahrstoffe am Arbeitsplatz erkannt und wirkungsvolle Schutzmaßnahmen ergriffen werden. Der Check unterstützt besonders kleine und mittlere Unternehmen (KMU) beim Einstieg in die Gefährdungsbeurteilung.

Das Tool wurde im Rahmen des Arbeitsprogramms „Sicherer Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“ der Gemeinsamen Deutschen Arbeitsschutzstrategie (GDA) entwickelt. Es besteht aus neun Bausteinen, die in beliebiger Reihenfolge online bearbeitet werden können (Gesamtdauer: 60 – 90 Minuten).



➤ Broschüre, Flyer und Einstieg zum Online-Tool unter: www.gda-gefahrstoff-check.de

Engagement für Klimaneutralität

„Klimainitiative Baugewerbe“ will Unternehmen auf dem Weg zu Klimaneutralität unterstützen



Um Klimaneutralität bei Bauprojekten zum Standard zu machen, hat die Proceram-Gruppe 2020 gemeinsam mit Fokus Zukunft die „Klimainitiative Baugewerbe“ gegründet. Diese ermöglicht es Unternehmen, ihre Produkte und Prozesse klimaneutral zu gestalten.

➔ Das Engagement von Unternehmen spielt für das Erreichen der internationalen Klimaschutzziele des Pariser Klimaschutzabkommens eine wesentliche Rolle. Auch im Baugewerbe bieten sich Möglichkeiten, wie Unternehmen zukunftsorientiert und engagiert handeln und somit ihren Beitrag leisten können.

Das Dämmstoff-Unternehmen Proceram setzt sich schon länger mit diesem Thema auseinander und stellt sich und seine Produkte als eines der ersten Unternehmen im Bauwesen klimaneutral. Das bedeutet, dass sich durch die Geschäftsaktivitäten keine erhöhte Menge klimaschädlicher Emissionen in der Atmosphäre ergibt und negative Auswirkungen auf das Klima ausbleiben. Um andere Unternehmen der Branche für dieses Thema zu sensibilisieren und Nachhaltigkeit im Baugewerbe stärker zu platzieren, gründete Proceram im Juli 2020 in Kooperation mit „Fokus Zukunft“ die „Klimainitiative Baugewerbe“. Die Initiative bildet einen Zusammenschluss verantwortungsbewusster Unternehmen, die freiwillig Verantwortung für den Klimaschutz und die Umwelt übernehmen wollen.

Klimaneutralität bei Proceram

Proceram setzt beispielsweise auf ein Produktprogramm, das von den rein mineralischen Dämmputz-Systemen dominiert wird, die frei von Bioziden und weiteren Schadstoffen sind. Auch bei der Herstellung entsteht z. B. beim Aeroputz (Wärmeleitfähigkeit: 0,027 W/mK) rund ein Drittel weniger CO₂, da dieser Putz auf traditionellen Bindemitteln wie Sand und Kalk basiert. Die Dämm-

stoffe sind nach Einsatzende recycelbar und damit bei einem Rückbau sehr einfach zu entsorgen. Dennoch entstehen bei Herstellung, Transport und Verarbeitung der Dämmputze auch Emissionen, die nicht vermeidbar sind und das Klima belasten können. Die nicht einzusparenden Emissionen werden durch den Erwerb geprüfter Klimazertifikate ausgeglichen – mit diesen werden Klimaprojekte in aller Welt finanziert, die zur CO₂-Kompensation beitragen, wie z. B. Aufforstungen oder Anlagen für regenerative Energie wie Solar-, Wind- oder Wasserkraftwerke.

Mitgliedschaft in der „Klimainitiative Baugewerbe“

Voraussetzung für die Mitgliedschaft in der „Klimainitiative Baugewerbe“ ist es, klimaneutral zu sein. Auf dem Weg zur Klimaneutralität werden Unternehmen von Fokus Zukunft begleitet. Hierbei wird zunächst der CO₂-Fußabdruck des Unternehmens berechnet. Dieser gibt an, wie viele Emissionen die jeweiligen Geschäftsaktivitäten verursachen. Ist die Summe an Treibhausgasen erfasst, erhalten Unternehmen Hinweise zu Einsparungs- und Reduktionspotenzial und können unvermeidbare Emissionen kompensieren. Die Kompensation erfolgt über den Kauf von Klimaschutzzertifikaten, mit denen internationale Klimaschutzprojekte unterstützt werden.

➤ Mehr Informationen zur Initiative gibt es unter www.klimainitiative-baugewerbe.de
„Klimainitiative Baugewerbe“
c/o Proceram GmbH & Co. KG

In elf Schritten zu mehr Sicherheit

Interview-Serie mit Unternehmen, die erfolgreich nach AMS BAU begutachtet wurden



AMS BAU ist ein branchenspezifisches Arbeitsschutzmanagementsystem (AMS) der BG BAU, das Unternehmen der Bauwirtschaft und baunaher Dienstleistungen in elf Arbeitsschritten strukturiert und ganzheitlich an die Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit heranführt sowie mit einer freiwilligen Begutachtung nach AMS BAU abschließt.

→ Zahlreiche Mitgliedsunternehmen der BG BAU haben das Angebot der Begutachtung nach AMS BAU bereits genutzt. In unserer Interview-Serie berichten sie über ihre Erfahrungen. Da bisher nur wenige Unternehmen sowohl nach AMS BAU als auch nach DIN ISO 45001 begutachtet wurden, haben wir die Befragung auf AMS BAU fokussiert.

Diesmal im Interview:

Sascha Piffko,
Inhaber des Unternehmens
SPAU GmbH



Sascha Piffko

1. Welche Gründe hatten Sie für die Einführung eines Arbeitsschutzmanagementsystems (AMS) in Ihrem Unternehmen?
Die Arbeitssicherheit in der Archäologie steckt immer noch in den Kinderschuhen. Seit Gründung der Firma im Jahr 2015 setzen wir deswegen einen Schwerpunkt in unserer betrieblichen Entwicklung auf die Arbeitssicherheit und Gesundheitsvorsorge für unsere Mitarbeitenden und sehen uns auch in einer Vorbildfunktion für die gesamte Branche. In meiner Rolle als Chef

möchte ich mir zudem niemals vorwerfen müssen, dass durch mein Verschulden oder Unterlassen jemand zu Schaden gekommen ist. Ich habe in meiner Zeit als Archäologe einige Dinge erlebt, die schlimme Folgen hätten nach sich ziehen können. Personenschäden sind nur durch pures Glück nicht entstanden. Die Unfallursache war immer Unwissenheit. Das Arbeitsschutzmanagement bietet ein durchdachtes Sicherheitskonzept, das Sicherheitsmängel offenbart und Lücken schließt.

2. Wie haben Ihre Beschäftigten die Einführung von AMS BAU wahrgenommen? Beteiligen sie sich jetzt z. B. mit entsprechenden Verbesserungsvorschlägen?
Der gesamte Prozess des AMS BAU wurde von allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der SPAU GmbH mitgetragen und entwickelt. Viele unserer Beschäftigten haben inzwischen mehrere Kurse zur Arbeitssicherheit absolviert, durch die betriebsinternen Fortbildungsmaßnahmen besteht eine ständige Kommunikation zu den einschlägigen Themen.

3. Wie hat Ihnen die BG BAU bei der Einführung und Umsetzung von AMS BAU geholfen?
Informationsmaterial, Fortbildungskurse und Beratung wurden immer zu Verfügung gestellt, zudem steht uns die Betriebsärztin immer schnell und unkompliziert zur Seite.

4. Welche wichtigsten Maßnahmen haben sich durch die Begutachtung Ihres Unternehmens nach AMS BAU ergeben?
Die wichtigste Maßnahme ist die individuelle Gefährdungsbeurteilung, die alle Beschäftigten kontinuierlich vornehmen. Die größte Sicherheit entsteht durch das

Bewusstsein für Gefährdungen und die aufmerksame Beobachtung des Arbeitsumfelds sowie durch die kritische Auseinandersetzung mit dem eigenen Verhalten.

5. Welche Herausforderungen waren – im Nachhinein betrachtet – bei der Einführung und Umsetzung von AMS BAU in Ihrem Unternehmen am größten?
Für uns alle war und ist die größte Hürde der Verwaltungsaufwand. Hier sind wir immer noch auf dem Weg zur Alltagsroutine.

6. Welche Ratschläge würden Sie anderen Unternehmen geben, die ebenfalls AMS BAU als AMS-Standard einführen wollen?
Bei aller Ernsthaftigkeit des Themas hilft eine gewisse Gelassenheit, Zeit einplanen und etwas Geduld üben.

**Steckbrief
SPAU GmbH**

BRANCHE/GEWERK: Archäologie

LEISTUNGEN DES UNTERNEHMENS:
Archäologische Dienstleistungen: Gutachten, Beratung, Ausgrabung, Baubegleitung, Restaurierung, Fundinventarisierung, Anthropologie, Archäozoologie, Tourismus, Ausstellungen, Vorträge

ANZAHL BESCHÄFTIGTE: 48

AUFTRAGGEBER:
Öffentlich/privat/Industrie/Gewerbe

DURCH DIE BG BAU BEGUTACHTET SEIT:
2022

Neuer stellvertretender Hauptgeschäftsführer der BG BAU

Michael Kirsch seit
1. Februar 2022 im Amt

Die Vertreterversammlung der BG BAU hat Michael Kirsch zum stellvertretenden Hauptgeschäftsführer gewählt. Gemeinsam mit Hauptgeschäftsführer Hansjörg Schmidt-Kraepelin führt er seit dem 1. Februar 2022 die laufenden Verwaltungsgeschäfte.

→ Die Stelle war vakant, nachdem Hansjörg Schmidt-Kraepelin im vergangenen Jahr auf die Position des Hauptgeschäftsführers aufgerückt war. „Ich freue mich auf die künftige Zusammenarbeit mit Michael Kirsch, der die BG BAU aufgrund seiner langjährigen Tätigkeit gut kennt. Als ausgewiesener Arbeitsschutz-Experte ist er mit den Anliegen der Unternehmen und Versicherten bestens vertraut“, sagt Hansjörg Schmidt-Kraepelin.

Der 52-jährige Diplom-Bauingenieur und Diplom-Wirtschaftsingenieur Michael Kirsch ist seit fast 25 Jahren in verschiedenen Funktionen bei der BG BAU tätig. Zuletzt leitete er als Geschäftsführer die Region Mitte der BG BAU in Wuppertal, nachdem er mehrere Jahre die Bezirksprävention Mitte der BG BAU geführt hatte. Vor seinem Wechsel zur BG BAU im Jahr 1998 war er als Bau- und Projektleiter für einen großen Baukonzern tätig.



Michael Kirsch, stellvertretender Hauptgeschäftsführer der BG BAU

„Ich freue mich sehr über das Vertrauen unserer Selbstverwaltung und die Chance, die BG BAU im Sinne der Mitgliedsunternehmen und Versicherten voranzubringen. Vor uns liegen viele spannende Aufgaben, darunter der Einsatz für noch mehr Sicherheit und Gesundheit in der Baubranche, eine konsequente Dienstleistungsorientierung und der Ausbau unserer digitalen Infrastruktur und Angebote. Dafür werde ich mich mit aller Kraft einsetzen“, so Michael Kirsch.



Bild: © Andrey Popov - stock.adobe.com

Beschäftigte unterweisen

BG BAU unterstützt mit neuem gebündeltem Online-Angebot

Unternehmen müssen ihre Beschäftigten regelmäßig über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit unterweisen. Dabei unterstützt die BG BAU ihre Mitgliedsunternehmen und bietet eine Vielzahl von Unterweisungshilfen. Nun stehen alle Angebote der BG BAU gebündelt online zur Verfügung.

→ Betriebliche Unterweisungen sind eine wichtige Grundlage für sicheres und gesundes Arbeiten. Sie müssen mindestens einmal jährlich durchgeführt und dokumentiert werden. Jüngere Beschäftigte unter 18 Jahren muss der Arbeitgeber sogar halbjährlich unterweisen. Die Unterweisungen klären über Gefährdungen am Arbeitsplatz auf und informieren über Schutzmaßnahmen gegen Unfälle und Gesundheitsrisiken.

Um Unternehmen bei der Unterweisung ihrer Beschäftigten zu unterstützen, hat die BG BAU verschiedene Unterweisungshilfen entwickelt. Diese richten sich an Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber sowie an die betrieblichen Führungskräfte und unterstützen bei der Planung, Durchführung und Dokumentation der regelmäßigen Unterweisung.

Ab sofort finden Unternehmen alles rund um die Unterweisungshilfen der BG BAU unter: www.bgbau.de/unterweisung/.

Neben Dokumentationshilfen und Schulungsunterlagen zu unterschiedlichen Themen, wie Absturzprävention, Schutz vor UV-Strahlung, Corona oder Arbeiten in Katastrophengebieten, finden sie hier auch zahlreiche unterstützende Medien und Videos sowie Tipps, um die Unterweisungen praxispflichtig und anschaulich gestalten zu können.

Hintergrund:

Rechtliche Grundlage für die regelmäßige Unterweisung bilden § 12 Arbeitsschutzgesetz und § 4 der DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“. Notwendigkeit und Themen der Unterweisung ergeben sich aus der tätigkeits- und arbeitsplatzbezogenen Gefährdungsbeurteilung. Unterweisungen sind bei der Aufnahme einer neuen Tätigkeit, bei der Veränderung der Gefährdungssituation im Arbeitsbereich, bei der Einführung neuer Arbeitsmittel oder Tech-

nologien, beim Auftreten von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten oder bei akuten oder dauerhaften Gesundheitseinschränkungen von Beschäftigten notwendig.

• Weitere Informationen:

Direktlink zu den Unterweisungshilfen der BG BAU:

<https://www.bgbau.de/unterweisung/>

Muster für die Dokumentation der Unterweisung:

<https://www.bgbau.de/service/angebote/medien-center-suche/medium/muster-fuer-die-dokumentation-der-unterweisung/>

Übersichtsseite Gefährdungsbeurteilung:

<https://www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/gefaehrungsbeurteilung/>

Digitale Gefährdungsbeurteilung:

<https://digitgb.bgbau.de/>

Arbeitsschutzprämien-Katalog 2022

Finanzielle Förderung des Arbeitsschutzes in Mitgliedsbetrieben auf einen Blick

Die BG BAU hat eine aktualisierte Übersicht ihrer finanziellen Förderung von Arbeitsschutzmaßnahmen veröffentlicht. Mit den sogenannten Arbeitsschutzprämien unterstützt die BG BAU Investitionen ihrer Mitgliedsbetriebe in sichere und gesunde Arbeitsplätze. Im jetzt erschienenen Prämienkatalog sind alle Angebote auf einen Blick zu finden.

→ Mit den Arbeitsschutzprämien wird das Ziel verfolgt, Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten in der Bauwirtschaft und den baunahen Dienstleistungen schon im Vorfeld zu verhindern. Denn die richtigen Arbeitsmittel und ein umfassendes Know-how zum Thema Arbeitssicherheit sorgen dafür, dass Beschäftigte besser und sicherer arbeiten. Besondere Schwerpunkte werden bei der Prämienförderung vor allem in Bereichen gesetzt, die erfahrungsgemäß für

viele Unfälle oder Berufskrankheiten verantwortlich sind – wie zum Beispiel Abstürze und Durchstürze, Staub oder auch Hitze und UV-Strahlung.

Der Arbeitsschutzprämien-Katalog umfasst eine breite Palette von Fördermaßnahmen, die direkt beantragt werden können. Mitgliedsunternehmen der BG BAU profitieren damit langfristig und nachhaltig von wirksamen Investitionen in ihre Beschäftigten und ihren Betrieb.



Alle Arbeitsschutzprämien, die Bedingungen sowie Antragsmöglichkeiten finden sich unter www.bgbau.de/praemien.

• Weitere Informationen:

Webseite Arbeitsschutzprämien 2022 der BG BAU: <https://www.bgbau.de/praemien>
Arbeitsschutzprämien-Katalog 2022: <https://www.bgbau.de/service/angebote/medien-center-suche/medium/arbeitsschutzpraemien-katalog/>

Geänderte Corona-Arbeitsschutzverordnung in Kraft

Aktualisierte Vorgaben für Unternehmerinnen und Unternehmer

Seit dem 20. März 2022 gilt die angepasste Corona-Arbeitsschutzverordnung. Auf Grundlage einer Gefährdungsbeurteilung entscheiden Unternehmerinnen und Unternehmer zukünftig selbst darüber, welche Maßnahmen nötig sind, um ihre Beschäftigten gegen das Coronavirus zu schützen.

→ Die Bundesregierung hat die Corona-Arbeitsschutzverordnung verlängert und angepasst. Die Änderungen traten am 20. März 2022 in Kraft und gelten bis zum 25. Mai 2022. Die neue Verordnung war nötig geworden, da die Regelungen der bisherigen Verordnung am 19. März ausliefen. Anstelle von Pflichtvorgaben treten nun flexiblere Regelungen, die Unternehmerinnen und Unternehmer umsetzen müssen:

- Auf Basis der Gefährdungsbeurteilung sind Hygienekonzepte mit den erforderlichen Schutzmaßnahmen (zum Beispiel AHA+L) zu erstellen, umzusetzen und den Beschäftigten zugänglich zu machen.
- Falls nötig sollen den Beschäftigten medizinische Masken zur Verfügung gestellt werden.
- Die gleichzeitige Nutzung von Räumen durch mehrere Personen soll möglichst geringgehalten werden – beispielsweise durch die Nutzung von Homeoffice.
- Es ist zu prüfen, ob Beschäftigten, die in Präsenz arbeiten, einmal die Woche ein Corona-Test angeboten wird.
- Schließlich ist es den Beschäftigten weiterhin zu ermöglichen, sich während der Arbeitszeit gegen das Coronavirus impfen zu lassen.



Änderungen aus dem Infektionsschutzgesetz

Durch die Änderungen im Infektionsschutzgesetz entfällt zudem die generelle 3G-Regelung im Betrieb. Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber sind nicht mehr berechtigt bzw. verpflichtet, den Impf- oder Genesenen-Status der Beschäftigten in Erfahrung zu bringen und hierüber den Zugang zum Arbeitsplatz zu regulieren. Ausnahmsweise kann die Arbeitgeberin oder der Arbeitgeber weiterhin die 3G-Zugangsregel anwenden, wenn die Länder aufgrund einer neuen Verordnungsermächtigung im Infektionsschutzgesetz für sogenannte Hotspots entsprechende Vorgaben getroffen haben.

Darüber hinaus entfällt die Homeoffice-Pflicht. Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber können zukünftig nach der neuen SARS-CoV-2-Arbeitsschutzverordnung im Rahmen der Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung selbst entscheiden, ob sie für bestimmte Bereiche in ihren Betrieben Homeoffice einführen.

• Aufgrund der Neuerungen ist der Arbeitsschutzstandard für das Baugewerbe und die Gebäudereinigung aktualisiert worden. Die aktuelle Fassung finden Sie im Medien-Center unter: <https://www.bgbau.de/medien-center>.

Wegfall der Teilnahmebeschränkungen

Seit 20. März 2022 ist das Bildungsangebot der BG BAU ohne Einhaltung der 3G-Regelungen nutzbar



Bild: © Pratchaya_Lee – stock.adobe.com

Bisher verpflichtende Infektionsschutzmaßnahmen am Arbeitsplatz, wie zum Beispiel die 3G-, 2G- oder die 2G+-Regelungen, werden seit dem 20. März bis auf wenige Ausnahmen auf einen Basisschutz reduziert. Die Bildungsveranstaltungen der BG BAU betreffend entfallen mit dem Wegfall der 3G-Regelungen somit für die Teilnehmenden ab dem 21. März 2022 alle bisherigen Beschränkungen.

→ Grundlage für einen wirksamen Infektionsschutz aller Anwesenden sind weiterhin das Hygienekonzept auf Basis der AHA+L-Regeln sowie tägliche Schnelltests, die die BG BAU vor Ort bereithält. So sollen mögliche Infektionen frühzeitig erkannt werden und alle Teilnehmenden und Mitarbeitenden in den Bildungsstätten, Kolleginnen und Kollegen sowie Familien bei der Rückkehr, gleichermaßen geschützt werden. Die aktuellen Informationen über die geltenden Regelungen werden mit dem Einladungsschreiben verschickt.

• **Das digitale Bildungsangebot mit Online-Seminaren und weiteren Formaten steht unter <https://lernportal.bgbau.de/> weiterhin umfassend zur Verfügung. Weitere Informationen zu den Präsenz- und Online-Angeboten finden Sie in der Seminaratenbank unter: <https://seminare.bgbau.de/shop/>.**



Bilder: © DGUV

Passende Lösungen für jede Branche

Die „Branchenregeln“ unterstützen die Bauwirtschaft mit passgenauen Arbeitsschutzmaßnahmen

Die Branchenregeln der BG BAU bieten Unternehmerinnen und Unternehmern praxisnahe, auf ihre Branche zugeschnittene Lösungen. Mit zahlreichen praktischen Tipps helfen sie, Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften und weitere gesetzliche Regelungen umzusetzen. Für die Bauwirtschaft und baunahe Bereiche gibt es bereits acht branchenspezifische Lösungen.

→ Arbeitsschutzmaßnahmen passgenau für eine Branche – dabei unterstützen die DGUV Regeln. Sie werden daher auch „Branchenregeln“ genannt. DGUV Regeln werden von Fachleuten der gesetzlichen Unfallversicherung sowie weiteren Expertinnen und Experten zum Arbeitsschutz verfasst, die den betrieblichen Alltag in Unternehmen der jeweiligen Branche kennen und wissen, wo die Gefahren für Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten liegen. Die Branchenregeln helfen, staatliche Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Normen und viele verbindliche gesetzliche Regelungen konkret anzuwenden. Daneben geben sie auch zahlreiche praktische Tipps und Hinweise für einen erfolgreichen Arbeitsschutz. Unternehmerinnen und Unternehmer können auch andere Lösungen wählen – diese müssen aber im Ergebnis mindestens ebenso sicher sein.

An wen wenden sich diese DGUV Regeln?

Mit diesen DGUV Regeln werden in erster Linie Unternehmerinnen und Unternehmer angesprochen, da sie für die Sicherheit und Gesundheit ihrer Beschäftigten verantwortlich sind. Durch den hohen Praxisbezug bieten die DGUV Regeln aber auch großen Nutzen für alle weiteren Akteurinnen und Akteure in Unternehmen, etwa den Personal- und Betriebsrat, den Fachkräften für Arbeitssicherheit, den Betriebsärztinnen und -ärzten sowie den Sicherheitsbeauftragten.

Bisher ist für die Branchen Rohbau, Abbruch und Rückbau, Ausbau, Tiefbau und Gebäudereinigung je eine Branchenlösung erschienen. Für die Betonindustrie gibt es mittlerweile drei Teile: Herstellung von Betonfertigteilen, Herstellung und Transport von Frischbeton sowie Betrieb von Betonpumpen und Fahrmischern.

• **Alle Branchenregeln sind kostenfrei im Medien-Center unter <https://www.bgbau.de/medien-center> erhältlich.**

BIM-Anwendungsfall Absturzsicherung

Dipl.-Ing. Bernd Merz, Prof. Karl-Heinz Noetel

Das derzeit wichtigste Trendthema der Bauwirtschaft – Building Information Modeling (BIM) – nimmt auch hierzulande an Fahrt auf. Da sich mithilfe von BIM sichere und gesunde Arbeitsplätze auf Baustellen systematisch planen, koordinieren, umsetzen und prüfen lassen, unterstützt die BG BAU die Partner am Bau mit der Entwicklung des BIM-Anwendungsfalls Absturzsicherung.

→ Bei Building Information Modeling beginnt alles mit der Planung des digitalen 3D-Modells aus attribuierten Bauteilen (Attribute: Sachinformationen zum Bauteil), also der Kombination von 3D-Geometrie mit alphanumerischen Informationen. Es dient als zentrale Softwareplattform für integriertes Design, Modellierung, Planung und Zusammenarbeit, sodass alle Beteiligten mit der digitalen Darstellung der Eigenschaften eines Bauwerks in seinem gesamten Lebenszyklus versorgt werden.

Dimensionen und Anwendungsfälle

BIM-Modelle können mehrere Dimensionen aufweisen, wie etwa ein 3D-Modell zusätzlich Zeitdimension (4D) und zusätzlich Kostendimension (5D) etc. Mithilfe der im BIM-Modell abgebildeten und verwalteten räumlichen Strukturen, Bauteile und Attribute lassen sich dann unterschiedliche Analysen, Visualisierungen und Planungen durchführen.

In sogenannten Anwendungsfällen (engl. use cases) wird definiert, wer welche Informationen zu welchem Zeitpunkt in welchem Format und in welchem Detaillierungsgrad zur Verfügung stellt, um ein bestimmtes Ergebnis bzw. einen bestimmten Nutzen zu erreichen.

Da das Thema Absturzunfälle in der Bauwirtschaft nach wie vor eine herausragende Rolle bezüglich der Schwere von Verletzungen spielt, entschied sich die BG BAU zusammen mit interessierten Partnern, den BIM-Anwendungsfall Absturzsicherung zu entwickeln. Ziel ist es, Auftraggebenden, Planenden und Ausführenden zu demonstrieren, wie sich die modellbasierte Planung zur Vermeidung von Absturzunfällen auf Baustellen nutzen lässt. Wer Kompetenzen entwickelt, hat bessere Möglichkeiten, nachfolgend zu gestalten.

Analyse des Unfallgeschehens offenbart Handlungsbedarf

Wie in der Begründung der Baustellenrichtlinie (Richtlinie 92/57/EWG des Rates vom 24. Juni 1992) ausgeführt, haben in mehr als der Hälfte der Arbeitsunfälle auf Baustellen in der Gemeinschaft nicht geeignete bauliche und/oder organisatorische Entscheidungen oder eine schlechte Planung der Arbeiten bei der Vorbereitung des Bauprojekts eine Rolle gespielt. Daher müssen sich Bauherren bereits in der Planungsphase gedanklich mit Arbeitsschutzaspekten beschäftigen. Dazu gehört, relevante Informationen verständlich sowie verfügbar zu machen und dafür zu sorgen, dass die für die einzelnen Arbeiten vorzusehenden Arbeitsschutzmaßnahmen aufeinander abgestimmt und – falls erforderlich – im Rahmen eines Sicherheits- und Gesundheitsschutzplans zusammengefasst und optimiert werden.

Gravierende Absturzunfälle

Betrachtet man die langjährigen Statistiken zum Unfallgeschehen, so wird schnell klar, dass Abstürze zu den tödlichsten Unfallgefahren in der gewerblichen

Wirtschaft und insbesondere der Bauwirtschaft gehören und damit Priorität bei den zu planenden und zu koordinierenden Arbeitsschutzmaßnahmen auf Baustellen haben müssen: Denn, obwohl genügend technische, organisatorische und persönliche Lösungen für Absturzsicherung existieren, ist die Zahl der meldepflichtigen Absturzunfälle, die aufgrund der Schwere der Verletzungen oft bleibende Folgen für Betroffene haben, in den vergangenen Jahren nicht spürbar gesunken. Vor diesem Hintergrund erklärt sich die Motivation der BG BAU, gemeinsam mit einem Expertenteam den BIM-Anwendungsfall Absturzsicherung zu entwickeln. BIM-Modelle enthalten i. d. R. in der Planungsphase alle erforderlichen Informationen für die Identifikation von Absturzgefährdungen während der Ausführung.

Von den Auftraggeber- Informationsanforderungen (EIR) zum BIM-Abwicklungsplan (BEP)

Zunächst muss der Auftraggebende seine projektbezogenen BIM-Anforderungen in den Auftraggeber-Informationsanforderungen (EIR: Bezeichnung nach ISO 19650 für Employer Information Requirements) inhaltlich beschreiben. Hierzu gehört z. B. die Vorgabe zum Einsatz des Anwendungsfalls Absturzsicherung als Zieldefinition. Diese auch als Lastenheft bezeichneten EIR bilden die inhaltliche Grundlage des BIM-Abwicklungsplans (BEP: Bezeichnung nach ISO 19650 für BIM Execution Planning), der die Frage „Was wird wann benötigt“, klärt.

Ein BIM-Abwicklungsplan (BEP) enthält die Summe aller Vorgaben zu allen BIM-bezogenen Inhalten, Strukturen, Prozessen und Rollen. Es handelt sich also um ein Dokument, in dem sämtliche erforderlichen Festlegungen zur Projektdurchführung in der BIM-Arbeitsweise getroffen werden. BIM-Abwicklungspläne werden i. d. R. vom Auftraggebenden veranlasst und meist durch einen beauftragten BIM-Manager oder BIM-Koordinator gesteuert.

BIM-Anwendungsfälle (Use Cases)

Anwendungsfälle haben stets einen bestimmten Nutzen und etablieren eine gemeinsame Sprache. Über die relevanten Projektphasen (Planung, Ausführung, Nutzung, Umbau, Abbruch) werden die Informationsanforderungen an die verschiedenen Beteiligten bestimmt. Anwendungsfälle definieren, wer in welchem Format und in welchem Detaillierungsgrad Informationen zur Verfügung stellt, um ein bestimmtes Ergebnis bzw. einen bestimmten Nutzen zu erreichen.

Fachmodell „Absturzsicherheit“ mit Platzhaltern für Absturzgefahren

Wie eingangs hergeleitet werden die Weichen im Arbeitsschutz eines Bauvorhabens bereits in der Planungsphase gestellt. Folglich erscheint der Einsatz des BIM-Anwendungsfalls Absturzsicherung ab der Leistungsphase 3 möglich und sinnvoll. Hierbei erfolgt eine Überprüfung des digitalen Modells auf mögliche Absturzgefährdungen in Abhängigkeit von den Bauzeiten.

Das Fachmodell stellt Absturzgefahren durch Platzhalter aus einfachen 3D-Symbolen dar, die nach Art und Ausdehnung der Gefährdung unterschieden werden.

Die 3D-Symbole lassen sich im Grundriss und Koordinationsmodell darstellen.

Von gewerkeübergreifender zu gewerkespezifischer Modellierung

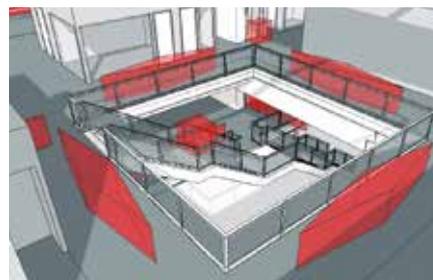
Während die gewerkeübergreifenden Absturzsicherungen von Bauherrin oder Bauherrn bzw. den Planenden (wie z. B. Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinierende) mitgedacht und mittels Volumenkörper als Ersatz für die einfachen 3D-Elemente im Fachmodell Absturzsicherung dargestellt werden, kommt diese Aufgabe bei den gewerkespezifischen Absturzsicherungsmaßnahmen den ausführenden Unternehmen zu.

Die Modellelemente sind dabei stark idealisierte Volumenkörper, deren Abstände oder Maße nicht exakt der Realität entsprechen müssen. Sie sind nicht als „Aufbauanleitung“ zu verstehen und weisen neben ihrer Geometrie nur sehr wenige numerische Informationen auf. Die Volumenkörper können Planende und Modellierende leicht selbst erstellen. Alternativ kann zukünftig auf Vorlagen der Anbieter von Modellierungssoftware in Form von Bibliotheken, Assistenten usw. zurückgegriffen werden.

Diese manuelle Überprüfung durch eine in Sachen Arbeitsschutz qualifizierte Person lässt sich auch mit einem Rule-Checking-

Geometrische Darstellung von Platzhaltern für die unterschiedlichen Gefährdungen

Geometrische Darstellung				
Bezeichnung	Punktartige Absturzgefahr	Linienartige Absturzgefahr	Flächenartige Absturzgefahr	Schrägdach-Absturzgefahr
Beschreibung	Für Gefahrstellen mit einer Länge bis etwa 2 m	Für Absturzkanten und vergleichbare Gefahren	Für Flächenmontagen, z. B. Trapezdächer von Hallen	Oder vergleichbare schräge Baubereiche
Attribut „Gefährdung“	Absturzgefahr punktartig	Absturzgefahr linienartig	Absturzgefahr flächenartig	Absturzgefahr Schrägdach



Darstellung der Absturzgefahren im Koordinationsmodell



Darstellung der Absturzgefahren im 2D-Grundriss

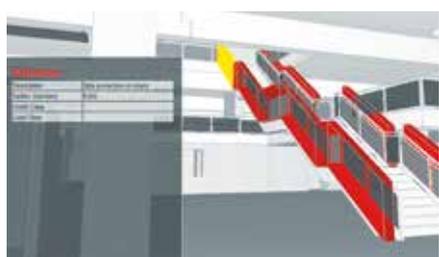
Algorithmus, der das BIM-Modell analysiert und regelbasierte Vorschläge für erforderliche Absturz- und Durchsturzmaßnahmen macht, digital umsetzen.

Rule Checker

Mithilfe von Prüfregelein (Rule Checker) analysiert ein Software-Werkzeug das BIM-Modell auf mögliche Absturzgefahren (z. B. $h \geq 1,00\text{ m}$, $h \geq 2,00\text{ usw.}$). Die horizontalen Flächen (z. B. Geschossdecken, Dachfläche) werden in Dreiecke aufgeteilt, wobei alle Kanten, die von Dreiecken geteilt werden, als ungefährlich gelten. Alle übrigen Kanten sind potenzielle Absturzorte, die mittels animierter Prüfkörper – die entweder mit virtuellen Wänden, Seitenschutz, Gerüsten usw. kollidieren (= sicher) oder nicht kollidieren (= unsicher) – geprüft werden. Auch potenzielle Durchsturzstellen wie bspw. Bodenöffnungen oder nicht begehbbare Bau-

teile werden im virtuellen Modell detektiert. Solche Software-Werkzeuge offenbaren fortlaufend Schwachstellen im Gebäudemodell in Abhängigkeit von den Bauzuständen und Planänderungen.

Egal ob nun Schwachstellen im BIM-Modell manuell durch eine Person oder automatisiert durch ein Software-Werkzeug aufgefunden und mittels manueller oder automatisierter Einfügung von Sicherungstypen sicher gemacht wurden, dienen beide Vorgehensweisen der Qualitätssicherung im Arbeitsschutz, liefern die relevanten Informationen zur Planung, Ausschreibung und Vergabe, (teil-)automatisieren die Erstellung von Sicherheits- und Gesundheitsschutzplänen und geben den ausführenden Unternehmen deutliche Hinweise für ihre Gefährdungsbeurteilungen.



Beispiel Seitenschutz-Treppe im Fachmodell Absturzsicherheit, hier mit bestimmten Eigenschaften (Attributen) hinterlegt



Umsetzung in der Praxis

Das Fachmodell wird mit der Leistungsbeschreibung (inklusive der gewerksübergreifender Absturzsicherungsmaßnahmen) und der Terminplanung den ausführenden Unternehmen zur Verfügung gestellt, damit diese ihre gewerkspezifischen Absturzsicherungsmaßnahmen festlegen und rückmelden können. Der für das BIM-Management verantwortliche Planende koordiniert die Absturzsicherungsmaßnahmen. Die BIM-Arbeitsweise mit Einsatz des Anwendungsfalls Absturzsicherung ändert also keine Verantwortlichkeiten im Arbeitsschutz, da die ausführenden Unternehmen nach wie vor ihre projektbezogenen Gefährdungsbeurteilungen mit Festlegung von Schutzmaßnahmen gegen Absturz durchführen. Bauherrinnen und Bauherren bzw. Planende nutzen diese Tools, um relevante Informationen verständlich sowie verfügbar zu machen und dafür zu sorgen, dass die für die einzelnen Arbeiten vorzusehenden Arbeitsschutzmaßnahmen aufeinander abgestimmt und im Rahmen eines Sicherheits- und Gesundheitsschutzplans zusammengefasst und optimiert werden (vgl. Baustellenverordnung). Die ausfüh-

renden Unternehmen nutzen die Informationen für ihre Arbeitsschutzbelange, wie u. a. für die Aufgabe zur internen sowie externen Koordination der Arbeiten.

Die im Anwendungsfall Absturzsicherheit der BG BAU mit dem Fachmodell behandelten Maßnahmen richten sich nach den einschlägigen Vorschriften und Regelwerken in Deutschland. Interessierte können entsprechende Sicherungstypen als einfache 3D-Volumenkörper modellieren oder die bald verfügbaren Modellierungssoftware-Vorlagen als parametrische Bauteile in Detaillierungsgrad LOG100 oder LOG300 einsetzen. LOG beschreibt den Level of Geometry (LOG), also messbare Formen und Positionen von Bauteilen. Des Weiteren gibt es noch LOI, Level of Information, also nicht geometrischen Informationen, die in einem Bauteil vorhanden sind, wie z. B. das Material.

Erste kostenfreie Vorlagen sind bereits online verfügbar. Übergangsweise können auch die Absturzsicherungstypen der SUVA (www.suva.ch/bim) verwendet werden, die sich auf die hiesigen Rahmenbedingungen anpassen lassen.

Darstellung des Seitenschutzes (Umwehrung) im Detaillierungsgrad LOG 100, LOI 300/400

Planung Klasse:
Höhe:
Länge:
Zeitraum (von/bis):
System (optional):
Verankerung (optional):

Ausführungsplanung Klasse:
Höhe:
Länge:
Zeitraum (von/bis):
System:
Verankerungssystem:
Preis pro m:

Ausführung Klasse:
Höhe:
Länge:
Zeitraum (von/bis):
System:
Verankerungssystem:
Preis pro m:

Bild: © BG BAU



INFOS ZUM PROJEKT

PROJEKTLAUFEIT:

2020 – 2021

PROJEKLEITUNG:

BG BAU – Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft

PROJEKTPARTNER:

Bergische Universität Wuppertal,
Lehr- und Forschungsgebiet
Baubetrieb,
List Digital GmbH & Co. KG

BEGLEITET DURCH:

SUVA, Bereich Bau

SOFTWARE:

Projekt Anwendungsfall Absturz-
sicherung: Allplan BIM Plus

Nutzen des BIM-Anwendungsfalls Absturzsicherung

BIM erlaubt Planenden die detailgetreue digitale Abbildung von Gebäudemodellen mit allen relevanten Informationen über den gesamten Planungsprozess und Lebenszyklus. Damit ermöglicht BIM effizientere Planung, Ausführung und Nutzung von Bauprojekten, aber auch realistische Einschätzung von Kosten und Zeiten. Mit dem Einsatz des Anwendungsfalls Absturzsicherung werden Planung, Ausführung, Nutzung, Umbau und Abbruch von Bauwerken nun auch sicherer.

Grundsätzliche Vorteile der BIM-Methode:

- Bessere Kommunikation
- Besseres Informationsmanagement
- Mehr Planungssicherheit
- Besseres Bauwerksmanagement
- Leichteres Controlling
- Kostensicherheit
- Zentrale Datenverwaltung
- Termsicherheit
- Frühzeitige Fehleranalyse
- Qualitätssicherheit inkl. Arbeitsschutz

Der BIM-Anwendungsfall Absturzsicherung zeigt, wie BIM auch für Arbeitsschutzthemen genutzt werden kann. Er erfordert keine technologische Expertise und ist bei gewöhnlichen BIM-Projekten gut einsetzbar. Die Ergebnisse können in 3D und auch herkömmlich mittels gedruckter Pläne genutzt werden.

BIM und Arbeitsschutz

Mit dem Einsatz der BIM-Methode lässt sich nicht nur die Einhaltung von Sicherheitsregeln (bspw. Absturzgefährdungen) überprüfen, sondern auch Prävention durch Design (Construction Hazards Prevention through Design – CHPtD) realisieren sowie Grundlagen für Sicherheits- und Gesundheitsschutzpläne produzieren. Weitere Möglichkeiten ergeben sich aus der Nutzung der im BIM-Modell enthaltenen Daten für Schulungsmaßnahmen auf Basis von Virtual Reality u. Ä.

Autoren:

Dipl.-Ing. Bernd Merz

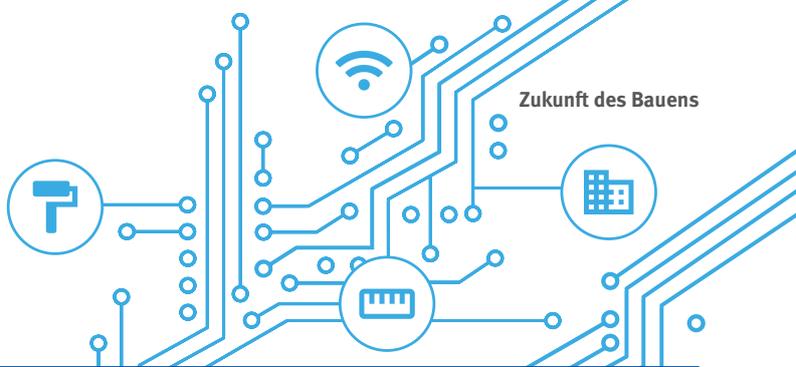
BG BAU Prävention

Prof. Karl-Heinz Noetel

Stabsabteilung DGUV Kooperationen

BG BAU

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



... „alcemy“

Das Berliner Start-up „alcemy“ unterstützt Unternehmen bei der kostengünstigeren und automatisierten Herstellung von CO₂-ärmeren Zementen und Betonen. Dabei nutzt „alcemy“ künstliche Intelligenz (KI) und Maschinelles Lernen (ML) für eine Software, die mittels Vorhersagen Empfehlungen zur Qualitätssteuerung gibt. Das Resultat: qualitativ konstante Zemente und Betone mit minimiertem CO₂-Fußabdruck.

→ Beton wird aus Gesteinskörnungen (Sand, Kies, Splitt), Zement und Wasser gemischt. Zement, der wichtigste Bestandteil, wird in Zementmühlen und -werken aus Rohschotter hergestellt, wobei u. a. das Rohmehl zu Zementklinkern ausgebrannt wird. Dabei entsteht das meiste CO₂ im Gesamtprozess.

Wer nachhaltigen Beton herstellen will, muss den Klinkeranteil im Zement zugunsten von Kalksteinmehl reduzieren: Bei steigenden CO₂-Preisen und der Verknappung von Hüttensand und Flugasche in Europa ist Kalksteinmehl das einzig großflächig verfügbare CO₂-freie Zugabematerial.

Betone werden nach Zusammensetzung oder nach Eigenschaften gemischt

Festgelegt werden u. a. die Betondruckfestigkeit, Zementfestigkeitsklasse, Gesteinskörnungen und der w/z-Wert (Wasser-/Zementgehalt des Betons).

Mischung nach Zusammensetzung:

Planende legen Ausgangsstoffe, Betonzusammensetzung sowie Frisch- und Festbeton-Eigenschaften fest – Herstellende im Betonwerk mischen entsprechend.

Mischung nach Eigenschaften:

Planende legen Betoneigenschaften und ggf. zusätzliche Eigenschaften für zu betonierende Elemente fest – Herstellende im Betonwerk wählen die Bestandteile und Zusammensetzung des Betons.

Kalksteinreicher Zement – strenge Qualitätsvorgaben

Anders als bei herkömmlichen Zutaten erfordert ein solcher CO₂-armer Zement jedoch die Beherrschung strenger Qualitätsvorgaben: Je mehr Kalkstein verwendet wird, desto empfindlicher ist die Betonmischung. Oder anders gesagt: Je verlässlicher die Einhaltung der Qualität ist, desto mehr Kalksteinmehl kann gefahrlos zugesetzt werden. Nachhaltige Betone sind nur dann für den Konstruktivbau geeignet, wenn die Qualität in der gesamten Produktion und Verarbeitung konstant bleibt.

KI und Maschinelles Lernen sparen Kosten und CO₂

Die KI-Aussteuerung hilft der Kundschaft, führend in der Produktionsqualität zu werden. Gleichzeitig entfaltet die Software ihre größten Vorteile, wenn es sich um Zemente mit hohem Kalkstein-Anteil handelt. Die KI-überwachte automatisierte Produktion kann Kosten und CO₂ sparen, da die erforderliche Präzision sonst auf herkömmlichem Wege durch mehr Tests und mehr Personal gewährleistet werden müsste. Aufgrund der Klinkerreduktion werden Mahlergie und CO₂-Emissionszertifikate eingespart.

Die KI wird mit Daten aus dem Herstellungswerk, dem Fahrnischer und der Pumpe auf der Baustelle „trainiert“. Anhand von Produktions- und Versandproben prognostiziert sie Qualitätsparameter (z. B. Druckfestigkeit) und stellt Sollwerte für die Leitstände der beteiligten Zementmühlen und -werke bereit.



Mit „alcemy“ hergestellter „Low Carbon Concrete“ für die Bodenplatte einer Garage in Anröchte: w/z-Wert 0,35 bei nur 84 kg CO₂ pro Kubikmeter Beton

Vorteile für Zement-Herstellerfirmen

„alcemy“ bietet ein Werkzeug für die Steuerung konstanter Qualität, reduziert die Kosten um 3 bis 8 % pro Tonne Zement (Herstellerangabe) und führt zu zahlreichen Qualitätsverbesserungen bei allen Zementfamilien.

Vorteile für Beton-Herstellerfirmen

„alcemy“ liefert Prognosen, die dem Personal als Empfehlung dienen, wie die Beton-Zusammensetzung optimiert und alle Qualitätsanforderungen eingehalten werden.

Da Regelungstechnik die Betoneigenschaften ohne manuelle Eingriffe steuert, bleibt die Betonqualität bis zur Baustelle konstant. Für Transportbeton kommen Fahrnischer mit Sensor und Steuerungsmodul zum Einsatz. Über eine Webanwendung bzw. App sehen alle Beteiligten kontinuierlich grafisch aufbereitete Daten aus den Produktions- und Versandproben. So wird die Herstellung nachhaltiger Betone und anderer Spezialbetone transparent und kann bei veränderten Rezepturen angepasst werden.

• [alcemy GmbH](https://www.alcemy.tech)
www.alcemy.tech

Klimafreundlicher Beton

FH Münster forschte drei Jahre an einer alternativen Betonlösung



Bilder © FH Münster – Katharina Klipp

Prof. Dr. Jörg Harnisch zeigt die Bestandteile eines klassischen 3-Stoff-Betons: Zement, Gesteinskörner und Wasser.

Ein Wissenschaftsteam der FH Münster forscht seit drei Jahren an einer Lösung, mit der ein klimafreundlicher Beton ohne Zement hergestellt werden kann. Als Ersatz für Zement wurde eine Mischung aus Metakaolin und Feinanteilen von Beton-Rezyklat eingesetzt, als Bindemittel bzw. Aktivator-Lösung Natrium-Wasserglas genutzt. Die Belastbarkeit der verschiedenen Mischungsverhältnisse wurde im hochschuleigenen Prüflabor getestet und kontinuierlich weiterentwickelt.

→ Immer mehr Bauwerke aus Beton sind in die Jahre gekommen und werden abgebrochen – übrig bleibt jede Menge Schutt. Dieser besteht aus verschiedenen Korngrößen, von sehr klein bis ganz grob. Alles, was im mittleren bis groben Segment liegt, lässt sich in der Baubranche derzeit gut weiterverarbeiten.

Mit dem feinen Pulver im Beton-Rezyklat, das von der Konsistenz her an Mehl erinnert, gelingt das jedoch nicht ohne Weiteres. Darüber hinaus gibt es eine weitere Herausforderung beim Einsatz von Beton als Massenbaustoff: Zement. Dieser wird neben der Gesteinskörnung, Wasser sowie Zusatzmitteln und -stoffen benötigt, um Beton herzustellen. Er verursacht dabei aber fünf bis acht Prozent der CO₂-Emissionen weltweit.

Bauingenieurinnen und Bauingenieure der FH Münster hatten deshalb die Idee, einen völlig neuen Beton zu entwickeln, der klimafreundlich und idealerweise CO₂-neutral ist – und unter anderem aus den Feinanteilen des Beton-Rezyklats besteht. Für diesen Beton stellte das Team ein CO₂-optimiertes Bindemittel her.

Metakaolin und Beton-Rezyklat als Zementersatz

„Das Bindemittel klebt die Gesteinskörner im Beton zusammen. Normalerweise geschieht das mithilfe des Zementleims“, erklärt Prof. Dr. Jörg Harnisch. Zement besteht aus Kalk und Ton. In der Herstellung wird er bei bis zu 1.450 °C gebrannt. Dabei stammt ein großer Teil der Energie nach wie vor aus fossilen Energieträgern – und das sorgt für einen erheblichen CO₂-Ausstoß. Aber nicht nur hier entsteht CO₂. Wird Kalkstein bei 1.450 °C gebrannt, wandelt dieser sich unter Abgabe von erheblichen CO₂-Mengen zu Brandkalk um. Dieser Vorgang wird „entsäuern“ genannt, und sein Anteil am Gesamtausstoß von CO₂ beträgt rund 60%. Diese Menge wird also brennstoffunabhängig bei den derzeit eingesetzten Rohstoffen immer erzeugt.

„Unser Ansatz ist es daher, Zement zu ersetzen. Wir verwenden Metakaolin, einen thermisch speziell aufbereiteten Ton, und das feine Pulver aus dem Beton-Rezyklat. Letzteres haben wir vom Betonwerk Rekers bekommen, dessen Beton-Rezyklat aus der Produktion gut mit dem Beton-Rezyklat von

der Baustelle vergleichbar ist.“ Metakaolin verbrauche in der Herstellung zwar immer noch Energie, allerdings deutlich weniger als beim Zement. Zudem „entsäuert“ Ton nicht wie Kalkstein, sodass der CO₂-Ausstoß von dieser Seite auf ein Minimum gesenkt werden könne, so der Wissenschaftler.

Natrium-Wasserglas statt Wasser

Statt Wasser arbeitet das Team mit einer hochalkalischen Aktivator-Lösung – dem dickflüssigen Natrium-Wasserglas. „Dieser Prozess ist sehr komplex“, sagt Pia Gebken. „In dem Pulver gibt es amorphe Aluminosilikate, die eine große chemische Reaktionsfreude besitzen. Wir lösen diese mit dem Wasserglas zunächst an. In einem zweiten Schritt verbinden sich die angestrichelten Elemente zu neuen, festen Strukturen. Dieser Vorgang wird auch als Polymerisation bezeichnet und ist vor allem im Zusammenhang mit Kunststoffen bekannt. Dadurch entsteht das neue Bindemittel, mit dem wir die Gesteinskörner zusammenkleben“, erklärt die wissenschaftliche Mitarbeiterin.



Die wissenschaftliche Mitarbeiterin Pia Gebken mit den ersten Bindemittelversuchen des Teams: Links im Bild sind Metakaolin (weißes Pulver), darunter Feinanteile des Beton-Rezyklats und Normsand zu sehen. Daneben steht ein kleiner Behälter mit Natrium-Wasserglas, im Hintergrund: der neue Beton.

Natrium-Wasserglas:

Als Natrium-Wasserglas werden aus einer Schmelze erstarrte glasartige, also amorphe wasserlösliche Natriumsilicate oder ihre wässrigen Lösungen bezeichnet.

Metakaolin:

Metakaolin wird aus kaolinitischem Ton hergestellt. Kaolinitischer Ton bzw. Kaolin (auch Porzellanerde genannt) ist ein unverfestigtes Sedimentgestein, das hauptsächlich Kaolinit, ein Verwitterungsprodukt des Feldspats, enthält. Für die Herstellung des Metakaolins wird der kaolinitische Ton nach Zerkleinerung und thermischer Trocknung calciniert. Calcinieren ist das Erhitzen (Brennen) calcium- und magnesiumcarbonathaltiger Mineralien, um diese zu entwässern oder zu zersetzen. Durch diese thermische Behandlung (bei atmosphärischem Druck) ändert sich die Struktur des kaolinitischen Tons.

Quellen: betonwiki.de, chemie.de und chemie-schule.de

Auf die Mischung kommt es an

Drei Jahre lang hat das wissenschaftliche Team daran geforscht. Dabei entpuppte sich vor allem das richtige Verhältnis von Metakaolin und Rezyklat als große Herausforderung: Ein zu hoher Anteil von Rezyklat führt dazu, dass die Festigkeit nicht besonders hoch ist. Aber auch die Zusammensetzung der Aktivator-Lösung spielt eine große Rolle und wurde in ausgiebigen Testreihen beleuchtet.

Mit Belastungstests zum Ergebnis

Die Prüfungen an Festmörtel und -beton hat Ingo Fenneker durchgeführt und begleitet: Er führte im Bautechnischen Zentrallabor der Hochschule Belastungstests in dreistelliger Anzahl durch. „Letztendlich ist es uns gelungen, funktionierende Betone zu entwickeln, die unter Baustellenbedingungen hergestellt werden können und eine technisch nutzbare Festigkeit aufweisen – Vorsicht ist aber bei dem Einsatz der alkalischen Lösung angesagt“, so Prof. Harnisch.

Besonders gut funktioniert Beton, der zu 75 % aus Metakaolin und 25 % aus Rezyklat besteht. „Dieser ist mit 30 N/mm² belastbar, was einem normalen Beton im heutigen Hausbau entspricht“, sagt Fenneker. Die Festigkeit sinkt leicht, wenn der Beton zu 50 % aus Metakaolin und zu 50 % aus Rezyklat besteht – er ist aber immer noch sehr gut nutzbar.

Abb. rechts: Ingo Fenneker führte im Bautechnischen Zentrallabor der Hochschule Belastungstests in dreistelliger Zahl durch.

Ausblick

Und die Folgen für die Umwelt sind deutlich: Normaler Beton erzeugt ein CO₂-Äquivalent von über 200 kg/m³. Beton mit viel Metakaolin und weniger Rezyklat reduziert das um 42%, Beton mit mehr Rezyklat sogar um 50%. Noch ein Vorteil: Die verbleibende Energie ist vornehmlich Prozessenergie, die in der Zukunft idealerweise aus regenerativen Quellen stammt. Dann wäre der neue Beton klimaneutral.

Fertig ist das Team damit aber noch nicht: Im nächsten Schritt will es untersuchen, wie dauerhaft der neue Beton ist – wie gut er also gegen Frost, Temperatur- und Feuchtebeanspruchung gewappnet ist. Und es gilt herausfinden, wie lange der Beton den darin verbauten Bewehrungsstahl sicher vor Korrosion schützt. „Außerdem wollen

wir einen Beton mit noch höherer Festigkeit entwickeln. Was wir jetzt schon erreicht haben, ist für uns ein großer Erfolg. Da steckt aber noch viel Potenzial drin, das wir ausschöpfen wollen. Irgendwann komplett klimaneutralen Beton zu produzieren, wäre großartig, denn Bauen ohne Beton wird es auch in Zukunft nicht geben“, so Harnisch.

Die deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) hat das kooperative Forschungsvorhaben mit der Firma REKERS aus Spelle mit insgesamt rund 120.000 Euro gefördert.

➤ *Weitere Informationen:*
 Fachhochschule Münster, Fachbereich
 Bauingenieurwesen
www.fh-muenster.de/bau/



Erfahrungen aus dem Tunnelvortrieb Brandbergtunnel

Konzepte und Schutzmaßnahmen beim Vortrieb in asbesthaltigem Gestein

M. Eng. Anna Fürst, Dipl. Ing. (FH) Daniel Haberstroh

Im Zuge der Vortriebsarbeiten am Brandbergtunnel im Elztal wurde im März 2020 asbesthaltiges Gestein angetroffen. Daraufhin wurde ein umfangreiches Schutzkonzept erarbeitet und anhand der gewonnenen Erkenntnisse laufend fortgeschrieben.



→ Bis Mitte 2024 wird eine Ortsumfahrung der B 294 um die Ortschaften Niederwinden und Oberwinden im Elztal gebaut, um diese Ortschaften vom Durchgangsverkehr zu entlasten. Bauherr ist das Regierungspräsidium Freiburg im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland. Der Tunnelbau erfolgt durch die ARGE Tunnel Brandberg, eine Arbeitsgemeinschaft aus den Firmen Barasel Tunnelbau GmbH und Heitkamp Construction Swiss GmbH.

Kern der Umfahrung ist der Tunnel Brandberg, der überwiegend durch Festgestein verläuft. Während des Vortriebs wurde natürliches asbesthaltiges Gestein festgestellt, was die Umsetzung umfangreicher Schutzmaßnahmen zur Folge hatte. Diese Schutzmaßnahmen mussten laufend an die aktu-

ellen Gegebenheiten angepasst werden, um die Arbeitssicherheit jederzeit gewährleisten zu können.

Projektbeschreibung

Die Ortsumfahrung Oberwinden besteht im Wesentlichen aus einem ca. 880 m langen Tunnelbauwerk, wobei dieses auf ca. 750 m in bergmännischer Bauweise aufgeföhren wird. Der Tunnel wird mit zwei Fahrspuren im Gegenverkehr ausgebildet. An den Tunnel schließen zwei Rettungsstollen mit jeweils 103 m bzw. 178 m Länge an. Diese wurden parallel zum Haupttunnel vorgetrieben.

Der Vortrieb erfolgt überwiegend im Sprengvortrieb, wobei zunächst die komplette Kalotte von Ost nach West vorgetrieben

wurde und dann im Nachgang, rückschreitend zum Kalottenvortrieb, die Strosse und Sohle ausgebrochen wurde.

Im Vortrieb wurde zunächst überwiegend Paragneis vorgefunden, der sich durch seine Grobkörnigkeit, sein helleres Erscheinungsbild und eine deutlich erkennbare Schieferung von dem im Vorfeld nahe der Baustelle vorgefundenen Amphibolit unterscheidet.

Asbest in mineralischen Gesteinen

Als Asbest werden Silikate mit Faserstruktur bezeichnet. Bei mechanischer Einwirkung auf diese Minerale, kann es zur Freisetzung lungengängiger Fasern kommen. Diese Fasern sind aufgrund ihrer geringen Größe (μm -Bereich) nicht mit dem Auge sichtbar, können bei Inhalation jedoch schwerwiegende Krankheiten bis hin zu Lungenkrebs verursachen.

Asbest kann in Klüften oder Störungen, aber auch im ungestörten Gestein in Form von Linsen auftreten. Asbestfasern sind oftmals gebunden und werden erst durch die mechanische Bearbeitung des Gesteins freigesetzt.

Rechtliche Grundlagen (TRGS 517)

Die TRGS 517 „Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Gemischen und Erzeugnissen“ ist gültig für Tunnelbaumaßnahmen im Asbest und trat 2007 in Kraft. Sie ist die rechtliche Grundlage für Vortriebe im asbesthaltigen Gebirge, wurde vom Ausschuss für Gefahrstoffe erstellt und ersetzt die bis 2004 gültige TRGS 954 „Empfehlungen zur Erteilung von Ausnahmegenehmigungen von § 15 a Abs. 1 GefStoffV für den Umgang mit asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und Erzeugnissen in Steinbrüchen“.



Bild: © ARGE Tunnel Brandberg

Asbesthaltiges Gebirge am Brandberg

Anfang März 2020 wurde bei der Begutachtung des Ausbruchmaterials Amphibolit (Mischkristall Aktinolith/Tremolit) festgestellt. Luftmessungen bestätigten das Vorhandensein von Asbestfasern in einer Konzentration von bis zu ca. 39.000 F/m³.

Im Laufe des Vortriebs wurde an mehreren Stellen asbesthaltiges Amphibolitgestein angetroffen. Dabei variierten sowohl die Größe als auch die Lage der angetroffenen Linsen. Das Amphibolitgestein wurde bei der Begutachtung des geschutterten Ausbruchmaterials im Haufwerk festgestellt. Bei Begutachtung der Ortsbrust war Amphibolit nicht eindeutig erkennbar. Aufgrund der Amphibolit-Funde wurde im Brandbergtunnel das erste Mal die TRGS 517 auf einen Tunnelvortrieb in asbesthaltigem Gestein angewendet. In die geplante Überarbeitung der TRGS 517 werden die beim Vortrieb des Brandbergtunnels gewonnenen Erfahrungen bei der Neuauflage sicher einfließen.



Bild: © ARGE Brandbergtunnel

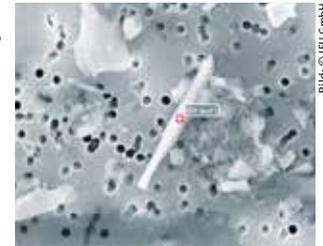


Bild: © FU GmbH

Abb. oben: Amphibol-Asbest-Faser Brandbergtunnel

Abb. links: Amphibolit Brandbergtunnel 220,50

Schutzmaßnahmen: Auswahl und Konzept

Die Auswahl der Schutzmaßnahmen wurde in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber, den zuständigen Behörden und der Berufsgenossenschaft getroffen und in einem Schutzmaßnahmenkonzept festgehalten, das im Zuge des Baufortschritts in Abhängigkeit von den vor Ort angetroffenen Verhältnissen angepasst und fortgeschrieben wurde. Die Schutzmaßnahmen wurden gemäß dem STOP-Prinzip ausgewählt (Substitution, wenn möglich, vor technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen).

Rechtliches und Organisatorisches

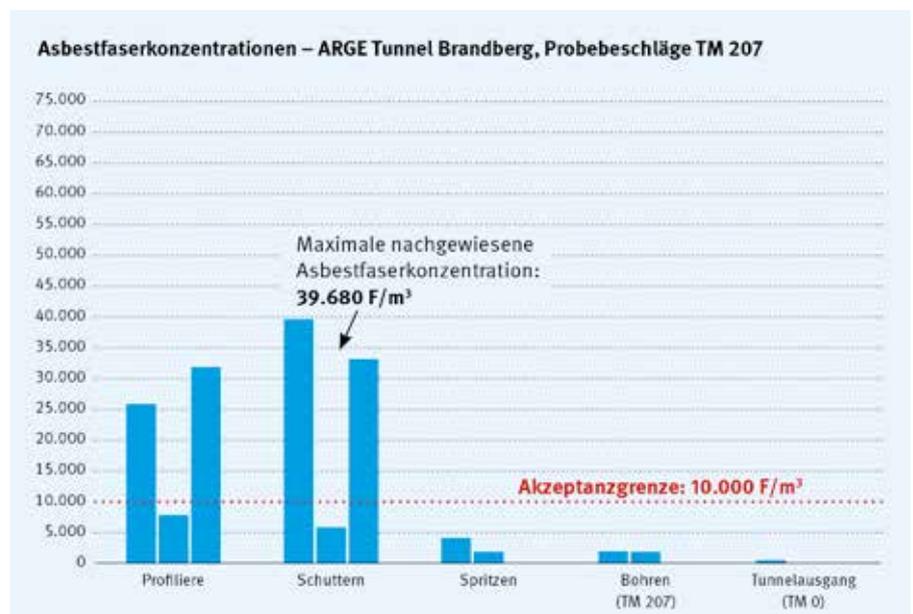
Vor Beginn der Vortriebsarbeiten erfolgte entsprechend der TRGS 517 eine unternehmensbezogene Anzeige inkl. eines umfangreichen Schutzmaßnahmenkonzepts (siehe Kapitel 3.5 TRGS 517) an das zuständige Landesbergamt in Freiburg.

Alle Beschäftigten unterzogen sich einer arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung für die Vortriebsarbeiten in asbest-

haltigem Gestein (G 1.2.). Beim Umgang mit Asbest sind Arbeitgebende verpflichtet, die Expositionshöhen und Expositionszeiten zu dokumentieren, zu archivieren und den Beschäftigten auszuhändigen. Beim Vortrieb des Brandbergtunnels wurde hierfür auf die Zentrale Expositionsdatenbank (der DGUV) zurückgegriffen, in der zentral die entsprechenden Daten für 40 Jahre archiviert werden.

Daneben wurde vor Vortriebsbeginn eine explizite Gefährdungsbeurteilung durchgeführt und daraus eine entsprechende Arbeitsanweisung für die Baumaßnahme erstellt.

Als Grundlage für die Auswahl der Schutzmaßnahmen wurden alle Vorgänge und Arbeitsschritte auf mögliche Staub- bzw. Faserexposition untersucht. Nach dem ersten Antreffen asbesthaltigen Gesteins im Vortrieb wurden insgesamt drei Probeabschläge durchgeführt, um die Faserexposition an verschiedenen Orten während der einzelnen Arbeitsschritte zu messen (siehe Abb. unten) und die Annahmen der Gefährdungsbeurteilung zu überprüfen.



Die Faserexposition wurde mittels stationärer Luftmessgeräte ermittelt (raster-elektronenmikroskopisches Verfahren BGI/GUV 505-46).

Während des kompletten Vortriebs wurden regelmäßig (14-tägig) Kontrollmessungen durchgeführt. Nach dem Antreffen asbesthaltigen Gesteins in der Ortsbrust bzw. im Haufwerk erfolgten umgehend zusätzliche Messungen, um die Faserexposition und damit die Gefährdung der Tunnelbau-Beschäftigten zu kennen.

Technische Schutzmaßnahmen

Saugende Bewetterung inklusive Entstaubung

Die wichtigste Schutzmaßnahme war der Einsatz einer saugenden Bewetterung inkl. geeigneter Entstaubungsanlagen, wobei die Luft direkt im Ortsbrustbereich mittels Spirallutten abgesaugt wurde.

Hierfür wurden zwei Entstaubungsanlagen eingesetzt, die während des Vortriebs mitgezogen wurden und sich ca. 50 m hinter der Ortsbrust befanden.

Für den Vortrieb der Rettungsstollen wurde eine zusätzliche Entstaubungsanlage installiert, um diese parallel zum Hauptvortrieb auffahren zu können. Aufgrund des begrenzten Querschnitts wurden die Entstaubungsanlagen für die Rettungsstollen im Haupttunnel platziert und die Luft mittels Blechlutten im Ortsbrustbereich des Rettungsstollens abgesaugt. Die Blechlutten waren notwendig, um Reibungsverluste zu vermindern und somit die Saugleistung zu optimieren.

Personen- und Fahrzeugschleuse

Um eine Verschleppung freigewordener Asbestfasern vom belasteten Bereich (Schwarz-Bereich) in den unbelasteten Bereich (Weiß-Bereich) zu vermeiden, wurde sowohl eine Personen- als auch eine Fahrzeugschleuse installiert. Die Schleusen befanden sich im Bereich der Luftbogenstrecke des Tunnelportals.

Auswahl und Einrichtung der Personenschleuse erfolgten auf Basis der Vorgaben der TRGS 519: „Asbest-, Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten“ als 4-Kammer-Schleuse in Containerbauweise.

Der Schleusenkomplex bestand aus zwei nach Geschlechtern getrennten Schleusen. Der Schwarz- und der Weiß-Bereich waren durch selbstschließende Türen voneinander abgegrenzt. In der Schleuse befanden



Bild: © AREE Tunnel Brandberg

Fahrzeugschleuse im Bereich der Luftbogenstrecke des Tunnelportals

sich neben sanitären Einrichtungen zur Dekontamination auch Aufbewahrungsmöglichkeiten für Alltags- und Arbeitskleidung. Die eingesetzte PSA wurde ebenfalls in der Schleuse gelagert.

Im Bereich des Übergangs vom Tunnel in die Schleuse befand sich ein Vorraum, in dem eine Personendusche sowie eine Stiefelwaschanlage installiert waren, um eine Verschleppung von Fasern in die Schleuse weitestgehend vermeiden zu können. Die Wirksamkeit der Schleuse wurde bereits während der Probeabschläge nachgewiesen, da zu keinem Zeitpunkt Fasern in der Schleuse festgestellt werden konnten.

Die Schleuse sowie die Schleusvorgänge wurden durch einen Schleusenwärter überwacht, der auch für die Wartung der persönlichen Schutzausrüstung, z. B. der Gebläsehelme, und die Kontrolle der Arbeitszeitdokumentation im Schleusenbuch zuständig war.

Die Fahrzeugschleuse war zusammengesetzt aus einer mittels Bewegungsmelder gesteuerten Fahrzeugreinigungsanlage, die bei einem Druck von etwa 6 bis 8 bar mit einer Wassermenge von ca. 500–650 l/min das durchfahrende Fahrzeug bedüste. Das

Wasswasser wurde in diesem Bereich in einer Betonwanne aufgefangen und über einen Pumpensumpf in die Abwasserreinigungsanlage geleitet (siehe Abb. oben). Hierdurch wurde eine zusätzliche Benässung des Ausbruchsmaterials erreicht und eine Freisetzung von Fasern auf dem Transportweg im Weiß-Bereich minimiert.

Schutzmaßnahmen an Geräten

Die sogenannten Pendelgeräte, also die Geräte, die sowohl im Weiß- als auch im Schwarz-Bereich verkehren (Betonfahrmischer, Dumper, Radlader), wurden mit einer Überdruckkabine und entsprechenden Filtergeräten ausgestattet. Dadurch konnte eine Exposition der Maschinenführenden vermieden werden und eine zusätzliche persönliche Schutzausrüstung in der Fahrerkabine konnte entfallen. Die Maschinen mit Überdruckkabinen durften jedoch nur im Weiß-Bereich von den Maschinenführenden verlassen werden. Geräte, die zum Zwecke einer Wartung bzw. Reparatur aus dem Tunnel gebracht werden mussten, wurden vollständig mittels geeigneter Staubsauger und Hochdruckreiniger vor den Reparaturarbeiten im Schleusenbereich dekontaminiert.

Bei der Auswahl der Maschinen und beim Erstellen eines Geräteinsatzplans sind die notwendigen Schutzmaßnahmen und die daraus resultierenden Einschränkungen (Fahrzeug mit Überdruckkabine darf im nur im Weiß-Bereich betreten und verlassen werden) zu berücksichtigen.

Eine Vorhaltung von Ersatzgeräten erscheint sinnvoll, sodass auch im Falle einer Reparatur, einschließlich der benötigten Zeit für die Dekontamination und für Erschwernisse durch die Reparatur unter Schutzmaßnahmen, die Vortriebsarbeiten ohne Leistungsminderung fortgeführt werden können. Mietgeräte können nur eingesetzt werden, wenn diese mit Überdruckkabinen ausgestattet sind, was wiederum zu deutlich erhöhten Kosten führt. Geräte, die permanent im Tunnel eingesetzt werden (z. B. Tunnelbagger), müssen vor Verlassen des Tunnels dekontaminiert werden. Unter Dekontamination sind die gründliche Reinigung des Fahrzeuges von außen (z. B. mittels Hochdruckreinigers), das Aussaugen von innen mit geeigneten Staubsaugern (Klasse H) sowie das feuchte Auswischen des Innenraums zu verstehen.

Staubreduzierende Maßnahmen im Tunnel

Im Tunnel wurden gemäß den gültigen Vorgaben aus der TRGS 517 Wassernebelvorhänge zur Niederschlagung von Staub installiert. Die Bögen hatten einen Abstand von ca. 150 m. Der Nebelbogen entstand aus 20 an der Spritzbetonleibung verteilte Düsen mit einer Nebelbeaufschlagung von 25 l/h. Die Wassernebelbögen waren permanent in Betrieb.

Schutzmaßnahmen im Bereich der Baustelleneinrichtung und der Lagerung des Ausbruchmaterials

Das Ausbruchmaterial wurde bereits nach dem Abschlag und während der Profilierungsarbeit manuell benässt und durch die Bedüsung der Fahrzeugreinigung befeuchtet. Im Weiß-Bereich, also auf der Baustelleneinrichtungsfläche (BE), war eine automatische Sprinkleranlage installiert, die während des Schutterns in Betrieb war.

Eine Zwischenlagerung von Ausbruchmaterial im Tunnel war nicht erlaubt. Das Material wurde auf Dumpfern zur Zwischenlagerung in dreiseitig umschlossenen Schutterboxen geschuttert und dort durch Sprinkleranlagen durchgehend feucht gehalten. Hier erfolgte die Probeentnahme für die Klassifizierung des Ausbruchmaterials. Das amphibolithhaltige Ausbruch-

material wurde je nach Analyseergebnis auf Lkw mit elektrischer Beplanung, die automatisch geschlossen werden kann, abtransportiert. Um eine Staubeentwicklung auf den Fahrwegen der Dumper auf der BE-Fläche zu vermeiden, wurde die ebenfalls die Sprinkleranlage aktiviert.

Persönliche Schutzmaßnahmen

Die Auswahl der persönlichen Schutzausrüstung (PSA) erfolgte auf Basis der Gefährdungsbeurteilung sowie der Vorgaben der TRGS 517. Da Asbestfasern bei einer Aufnahme durch die Atemwege (Inhalation) gefährdend sind, ist der Atemschutz die wichtigste persönliche Schutzausrüstung. Es ist hierbei zu beachten, dass die unterschiedlichen Atemschutzmaßnahmen an unterschiedliche Tragezeitbegrenzungen geknüpft sind. Bauablauf und die Personalplanung sind hinsichtlich dieser Begrenzungen anzupassen. Deshalb kamen für das permanent im Tunnel eingesetzte Personal gebläseunterstützte Filtergeräte mit Helm zum Einsatz.

Gebläseunterstütztes Filtergerät

Die gebläseunterstützten Filtergeräte mit Helm bieten hinsichtlich der längeren Tragezeit einen erheblichen Vorteil und garantieren einen Schutz gegen Asbestfaserkonzentrationen von bis zu 100.000 F/m³. Sie müssen jedoch regelmäßig gereinigt, gewartet und geprüft werden, inklusive des Austausches der Partikelfilter bei hoher Belegung. Jeder bzw. jede Beschäftigte hat aus Hygienegründen ein persönlich zugewiesenes gebläseunterstütztes Filtergerät.



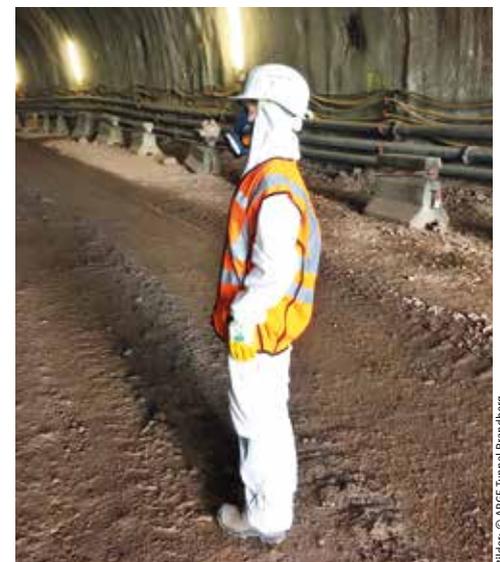
Vollständige PSA

Am Brandbergtunnel wurden grundsätzlich sehr gute Erfahrungen mit den gebläseunterstützten Filtergeräten gemacht. Laut Aussagen des Vortriebspersonals, das permanent damit arbeitete, waren sie angenehm zu tragen und minimieren die Belastung im Vergleich zu Halbmasken. Als herausfordernd stellte sich die Kommunikation zwischen den Tunnelbau-Beschäftigten dar. Erschwerend durch die ohnehin lärmintensiven Umgebungsgeräusche im Tunnel dämpfen die eingesetzten Vollvisierhelme zusätzlich das Gesprochene. Auch bei gut eingespielten Vortriebsmannschaften und abgesprochenen Handzeichen ist insbesondere beim Einbau der Gitterbögen eine funktionierende Kommunikation unerlässlich. Für eine bessere Kommunikation wurden deshalb Funkgeräte mit speziellen Headsets eingesetzt. Die Gefährdungsbeurteilung wurde dahingehend angepasst. Die Funktionalität wurde getestet und als positiv bewertet.

Masken, Einweg-Schutzanzüge und Einweg-Handschuhe

Für kurzzeitige Tätigkeiten (z. B. Kontrollgänge) und für Arbeiten, die nicht mit dem Vollvisierhelm durchführbar sind (z. B. Reparatur- und Vermessungsarbeiten), kamen partikelfiltrierende Halbmasken (FFP2 bzw. FFP3) oder Halbmasken mit P3-Filter zum Einsatz.

Am Brandbergtunnel wurden Einweg-Schutzanzüge der Kategorie III Typ 5/6 eingesetzt (staubdicht und begrenzt sprühdicht). Die Einweg-Schutzanzüge werden vor dem Betreten des Schwarz-Bereichs in der Schleuse angelegt. Beim Verlassen des Schwarz-Bereichs wurden die Anzüge im Schleusenbereich abgelegt und fachgerecht entsorgt.



Bilder © ARGE Tunnel Brandberg

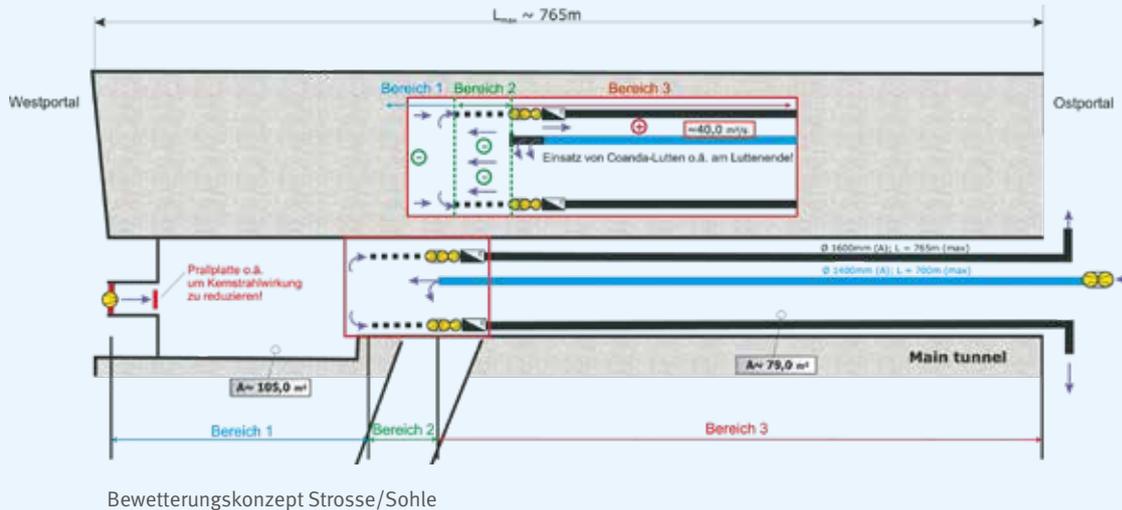


Bild: © Korfmann Lufttechnik GmbH

Während des Vortriebs am Brandbergtunnel wurde ersichtlich, dass die Einweg-Schutzanzüge nur bedingt für Vortriebsarbeiten im Tunnel geeignet sind. Oftmals kam es während der Arbeiten zur Beschädigung bzw. zum Aufreißen der Anzüge.

Zusätzlich zu den Einweg-Schutzanzügen kamen am Brandbergtunnel noch staubdichte Einweg-Handschuhe zum Einsatz, um einen kompletten Schutz vor asbesthaltigem Staub zu sichern und eine Verschleppung der Fasern zu vermeiden.

Fortschreibung der Konzepte

Ein Vortrieb in potenziell asbesthaltigem Gestein kann grundsätzlich nicht im Weiß-Vortrieb erfolgen, da niemals sichergestellt werden kann, dass Asbest nicht beim nächsten Abschlag angetroffen wird.

Asbesthaltiges Gestein kann im Regelvortrieb erst während des Schütterns bzw. im Haufwerk festgestellt werden. Die Asbestfasermessungen während der Probeabschläge haben jedoch gezeigt, dass es während des Schütterns zur höchsten Faserfreisetzung kommt.

Nur wenn die potenziell asbesthaltigen Gebirgsabschnitte klar von asbestfreien Abschnitten getrennt werden können, ist nach der Durchörterung der Schichtgrenze auch davon auszugehen, dass kein Asbest mehr auftritt. Erst danach ist ein Umstellen auf Weiß-Vortrieb möglich.

Da der komplette Brandbergtunnel durch potenziell asbesthaltiges Gestein verläuft, wurde deshalb gemeinsam mit dem Auftraggeber entschieden, von einer Umstellung auf den Weiß-Vortrieb nach dem ersten Antreffen asbesthaltigen Gesteins abzusehen. Als Alternative dazu wurde das Vortriebskonzept „SchwarzLight“ konzipiert.

Vortriebskonzept „SchwarzLight“

Hintergrund für die Konzeption der zusätzlichen Vortriebsart „SchwarzLight“ war das Ziel, die Beschäftigten im Tunnel jederzeit vor Asbestfaserexposition zu schützen, zugleich jedoch die Belastung durch die Schutzmaßnahmen so gering wie möglich zu halten und die Prozesse während der Projektabwicklung zu optimieren.

Der Vortriebsmodus SchwarzLight kann nur zum Einsatz kommen, wenn sich durch Geologie-Sachverständige kein Amphibolit in der Ortsbrust und im Haufwerk feststellen lässt und die regelmäßig durchgeführten Luftmessungen keine Asbestfaserkonzentrationen über der Akzep-

tanzgrenze (10.000 F/m^3) ergeben. Vor der Umstellung vom Schwarz- auf den SchwarzLight-Vortrieb erfolgen eine komplette Reinigung des Tunnels sowie drei aufeinanderfolgende Freimessungen. Sobald im Ausbruchmaterial bzw. bei den Luftmessungen asbesthaltiges Material festgestellt wird, erfolgt der sofortige Wechsel zurück in den Schwarz-Vortrieb.

Im sogenannten „SchwarzLight“-Vortrieb wurden einerseits die belastenden persönlichen Schutzausrüstungen reduziert (Entfall des Einwegschutanzugs) und die Gerätewartung erleichtert, während andererseits Atemschutzmaßnahmen und die Arbeitszeitbegrenzung bestehen blieben.

Asbestkonzept Strosse/Sohle

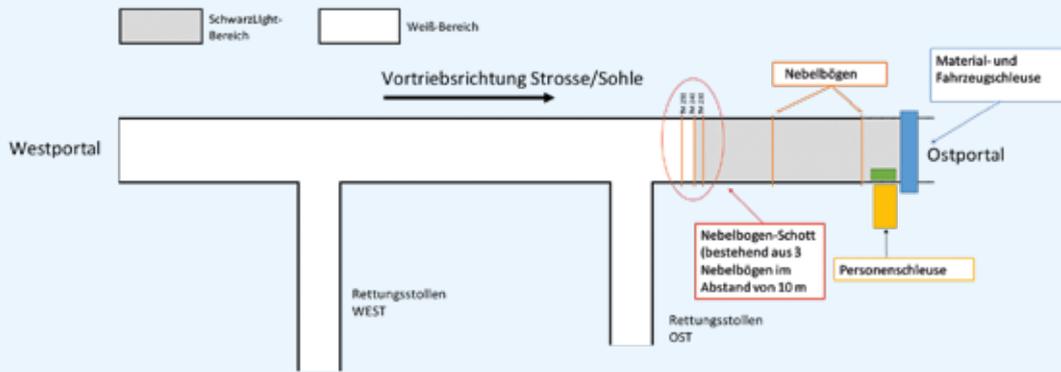
Beim rückschreitenden Vortrieb von Strosse und Sohle ergaben sich vor allem Herausforderungen durch die Notwendigkeit eines aufwendigen Entstaubungssystems, mithilfe dessen eine direkte Absaugung des Staubs im Ortsbrustbereich ermöglicht wurde. Zum Einsatz kam ein sogenanntes offenes Bewetterungssystem. Dabei wurden zusätzlich zu den Entstaubungsanlagen am Westportal (Durchschlag) Lüfter zur drückenden Bewetterung installiert und vom Ostportal aus einer Lutte zur drückenden Bewetterung bis auf Höhe der Entstaubungsanlagen eingesetzt.

Auf diese Weise gelang es, ein künstliches Schott auf Höhe der Entstaubungsanlagen zu erzeugen. Um dieses nicht zu stören, kam eine spezielle Lochlutte zum Einsatz (Abb. links). Entstehender Staub wurde so direkt in die Entstaubungsanlagen geleitet, während die Zuluft-Lutte vom Ostportal für eine ausreichende Frischluftmenge und Luftgeschwindigkeit im Bereich von der Ortsbrust bis zum Ostportal sorgte (siehe Abb. oben).



Bild: © ARGE Tunnel Brandberg

Abb. links: Lochlutte



Schema Schwarz/Weißbereich Strosse/Sohle

Bild: © ARGE Tunnel Brandberg



Den ausführlichen Beitrag mit weiteren Abbildungen und Informationen finden Sie im Web-Magazin unter <https://bauportal.bgbau.de/brandbergtunnel>.

Grundlage für dieses Bewetterungssystem war ein Schott im Durchschlagsbereich des Westportals. Da aufgrund des Vortriebs in der Kalotte die Lage der dort angetroffenen Asbestlinsen bekannt war, wurde in den Bereichen vorsorglich bereits vorher auf Schwarz-Vortrieb umgestellt und die Frequenz der Luftmessungen erhöht.

Asbestkonzept Strosse/Sohle bis Ende Vortrieb

Durch das eingesetzte Bewetterungssystem gelang es, ständig einen Luftstrom vom Westportal hin zur Ortsbrust zu erzeugen. Eine Verschleppung von Fasern in den rückwärtigen Bereich wurde auf diese Weise erfolgreich unterbunden. Um während des restlichen Vortriebs bereits mit den Innenschalenarbeiten in den Rettungsstollen bzw. den Nacharbeiten im rückwärtigen Bereich ohne gesonderte Schutzmaßnahmen beginnen zu können, wurde ein zusätzliches Nebelbogen-Schott installiert. In Kombination mit zusätzlichen Luftmessungen und einer Umstellung der Material- und Personallogistik (kein Durchgang durch das Nebelschott, Betreten und Materialtransport des rückwärtigen Tunnelbereichs nur über das Westportal bzw. die Rettungsstollen) konnte so der tatsächliche Schwarz-Bereich verkleinert werden.

Fazit

Aus den Erfahrungen beim Vortrieb des Brandbergtunnels erscheint die Definition von Gefährdungsklassen, an die dann entsprechende Schutzmaßnahmen gekoppelt werden, sehr sinnvoll. Ein Weiß-Vortrieb in potenziell asbesthaltigem Gebirge ist angesichts der permanenten Gefährdung nicht möglich und die Mitarbeitenden müssen permanent geschützt werden.

Bereits im Vorfeld, optimalerweise im Zuge der Entwurfsplanung, sollte hier ein geeignetes Maßnahmenkonzept aufgestellt werden. Hierbei muss beispielsweise durch die Auswahl geeigneter Ausbruchquerschnitte der Einsatz von Entstaubungsanlagen berücksichtigt werden.

Bedingt durch die Schutzmaßnahmen und geänderten Randbedingungen bei der Schichteinteilung und der Logistik sowie der erforderlichen Dokumentation entsteht sowohl ein deutlicher organisatorischer Mehraufwand als auch ein erhöhter Aufwand bei der Ausführung (belastende PSA, umständlichere Arbeitsabläufe etc.), der bei Ausschreibung bzw. Kalkulation berücksichtigt werden sollte.

Autoren:

M.Eng. Anna Fürst

ARGE Tunnel Brandberg

Dipl.-Ing. (FH) Daniel Haberstroh, Projektleitung
Brandbergtunnel Regierungspräsidium Freiburg

Literaturangaben

Fürst, A.: *Analyse der planerischen und vertraglichen Auswirkungen eines Vortriebs in asbesthaltigem Gebirge am Beispiel des Projektes „Tunnel Brandberg“ hinsichtlich der zu treffenden Schutzmaßnahmen*, Masterthesis, Hochschule für Technik Stuttgart, 2021.

Technische Regeln für Gefahrstoffe: Tätigkeiten mit potenziell asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Gemischen und Erzeugnisse (TRGS 517). Ausg. 2/2013.

Gemeinsames Ministerialblatt (GMBI). (2013) Nr. 18, S. 382–396; zul. geänd. GMBI. (2015) Nr. 7, S. 137–138.

Deutscher Ausschuss für unterirdisches Bauen e. V. (Hrsg.) (2008): Empfehlungen zu Schutzmaßnahmen bei Tunnelvortrieben in asbestbelastetem Gebirge, Köln.

Schreyer, J. (Hrsg.) (2007): *Erarbeitung von technischen und organisatorischen Maßnahmen bei asbestbelasteten Tunnelbauwerken. Bericht zum Forschungs- und Entwicklungsvorhaben 15.423/2005/ER des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Deutschland. Bremerhaven: Wirtschaftsverl. NW Verlag für Neue Wissenschaft (Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, 970)*.

DACH+HOLZ International 2022 im Juli

Neuer Messetermin
bietet Wissenstransfer
mit Erlebnischarakter

Die DACH+HOLZ International 2022 findet vom 5. bis 8. Juli in Köln statt. Mit der einmaligen Verlegung in den Sommer wird der Treffpunkt für Dachdecker, Zimmerer und Bauklempner/-spengler zu einem Branchenevent mit vielen neuen Highlights und noch mehr Erlebnischarakter.



Das Thema Solarsysteme und Dachziegel spielt eine große Rolle auf der Messe.



Gründachsysteme erfahren im Zuge von Green Building auch zunehmend an Bedeutung.



Die DACH+HOLZ International 2022 bietet im Juli zusätzliche Action-Areas von Ausstellenden auf dem Freigelände.

→ Als Branchentreffpunkt für das Dachdecker- und Zimmererhandwerk bietet die Fachmesse für Green Building, Gebäudehülle und konstruktiven Holzbau alle Produkt- und Dienstleistungsbereiche für das Gebäude: Holzbau und Ausbau, Dach-, Wand-, Abdichtungs- und Klempnertechnik.

Networking

Wie schon in den vergangenen Jahren versammelt die DACH+HOLZ International alle Akteurinnen und Akteure der Branche zu einem großen Networking. So widmet sich das Forum an jedem Messetag einem anderen Schwerpunktthema: Während Nachwuchs, Influencer und Betriebsinhaber sich am 5. Juli über die Zukunft ihrer Gewerke austauschen, rückt das Forum am 6. Juli die Macherinnen des Dachdecker- und Zimmererhandwerks und ihre Erfolgsgeschichten ins Rampenlicht. Am Messedonnerstag, 7. Juli, drehen sich die Vorträge und Diskussionsrunden um Technik, Digitalisierung und Innovationen der Branche. Themen zum Baustoff Holz und die Zukunft des Bauens werden am Messefreitag, 8. Juli, großgeschrieben: An diesem Tag erläutern Expertinnen und Experten, welche Chancen und Risiken der Klimawandel für einzelne Handwerksbetriebe birgt und wie die Fol-

gen bewältigt werden können. Praxis-Tipps und erfolgreiche Beispiele aus dem Handwerk runden das Forumsprogramm ab. Zudem lädt die DACH+HOLZ International am Donnerstag, 7. Juli, zu einem großen Netzwerk-Abend ein.



Zimmerin Sabrina Simon und Dachdecker René Göbbling bilden als Messebotschafter das Herz der Besucherkampagne der DACH+HOLZ International 2022.

Bilder © GHM

Shows und Events auf der Messe

Parallel zu den Foren und Ausstellerpräsentationen erwartet die Besucherinnen und Besucher in der Messeweche eine Reihe von Highlights wie z. B. die Zimmerer-EM, die neue STIHL Timbersports Show und die interaktive Schau der BG BAU: „Mit kühlem Kopf nach oben“.

Zimmerer-EM

Aufgrund der Verlegung der Messe wurde die Europameisterschaft der Zimmerer ebenfalls verschoben und findet im Juli parallel zur Messe statt. In Halle 7 kann das Messepublikum Europas Nachwuchstalente live bei der Arbeit erleben und mitfiebern, ob das Lieblingsteam gewinnt.

STIHL Timbersports Show

Neu auf der Messe ist das Format STIHL Timbersports Show, das an den vier Messetagen auf dem Freigelände stattfindet. In verschiedenen Disziplinen treten Athleten auf hohem sportlichen Niveau gegeneinander an und führen ihr Kräftemessen mit messerscharfen Äxten, Hand- sowie Motorsägen vor. Neben Kraft sind Präzision und die richtige Technik bei den Ausführungen entscheidend. Wer Hand anlegen und Sägetechniken ausprobieren möchte, sollte sich das Zuschauersägen vor Ort nicht entgehen lassen.

Interaktive Schau der BG BAU

Ebenfalls viel Interaktion bietet der Gemeinschaftsstand von BG BAU, dem Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks (ZVDH) und von Holzbau Deutschland an. Hier erlebt das Messepublikum unter dem Motto „Mit kühlem Kopf nach oben“ die Welt des Arbeitsschutzes hautnah – auf einer Baustelle mit Haus, Gerüst und Kran.

📍 **GHM Gesellschaft für Handwerksmessen mbH (GHM)**
www.dach-holz.com/

Zimmerer-Europameisterschaft 2022

Europas Beste aus dem Zimmererhandwerk im Wettbewerb auf der DACH+HOLZ

Zeitgleich zur DACH+HOLZ International 2022 findet vom 5. bis 8. Juli die 14. Zimmerer-Europameisterschaft in Halle 7 auf dem Messegelände Köln statt – sie wurde ebenfalls von Februar auf den Juli verschoben. Messebesucherinnen und -besucher können sich Europas Nachwuchstalente live bei der Arbeit anschauen und mit ihrem Lieblingsteam mitfiebern.

➔ Alle zwei Jahre treffen sich Zimmerinnen und Zimmerer aus ganz Europa zur Europameisterschaft im Zimmererhandwerk, um das beste europäische Team und den besten Zimmerer zu ermitteln. Während des viertägigen Wettbewerbs bauen junge Zimmerergesellinnen und -gesellen aus den verschiedensten europäischen Ländern anspruchsvolle Dachstuhlmodelle und demonstrieren so den professionellen Umgang mit dem Baustoff Holz. Die Modelle werden von einer Fachjury bewertet. Es gibt eine Einzelwertung und eine Mannschaftswertung.

In diesem Jahr kämpfen voraussichtlich sechs Nationen mit 18 Teilnehmenden um die begehrten Medaillen.

Im Fokus des Wettbewerbs: fachgerechter Umgang mit Holz

Bei der Europameisterschaft bauen die Zimmerergesellinnen und -gesellen anspruchsvolle Dachstuhlmodelle und demonstrieren den fachgerechten Umgang mit Holz. Anschließend werden die Modelle von einer Expertenjury bewertet. Welche Königsaufgabe sie bei der EM 2022 bewältigen, legt die Jury erst einen Tag vor der Europameisterschaft fest. Das Gremium besteht aus Trainern der europäischen Nationalteams. Für die Planung bis zur Ausarbeitung des Modells haben die Teilnehmenden 22 Stunden Zeit innerhalb des Zeitraums von Dienstagfrüh, 5. Juli, bis Donnerstagabend, 7. Juli. Messebesucherinnen und -besucher können sich Europas Nachwuchstalente live bei der Arbeit anschauen und für ihr Lieblingsteam mitfiebern. Als Höhepunkt der Messe werden die Europameister am Freitag, 8. Juli, gekürt.



Bild: © GHM – Grünbacher

V. r. n. l.: Philipp Kaiser, Benedikt Pfister und Marco Schmidt treten für das Team Deutschland an.

Das Team vom Titelverteidiger Deutschland

Für Deutschland treten an: Philipp Kaiser, Benedikt Pfister und Marco Schmidt. Andreas Großhardt trainiert das Team von Holzbau Deutschland: „Normalerweise haben wir alle zwei bis drei Monate ein Training, aber das hat sich 2021 coronabedingt verschoben.“ Es fanden sich Alternativen: „Wir hatten etwa ein Online-Training, bei dem jeder zu Hause gearbeitet hat und wir uns dreimal am Tag vor dem PC getroffen haben.“ Geübt wurden vor allem Aufgaben von früheren Europameisterschaften. Eine Herausforderung ist das Rampenlicht bei der EM: „Es macht einen großen Unterschied, ob du im Trainingslager in Biberach arbeitest oder auf der Messe, wo das Blitzlicht und viele Zuschauer um einen rum sind“, sagt Großhardt: „Deshalb geht es in den Trainings auch um mentale Themen: Wie gehst du mit dem Druck bei der EM um oder wenn dir ein Fehler passiert?“

Andreas Großhardt trainiert das Team von Holzbau Deutschland

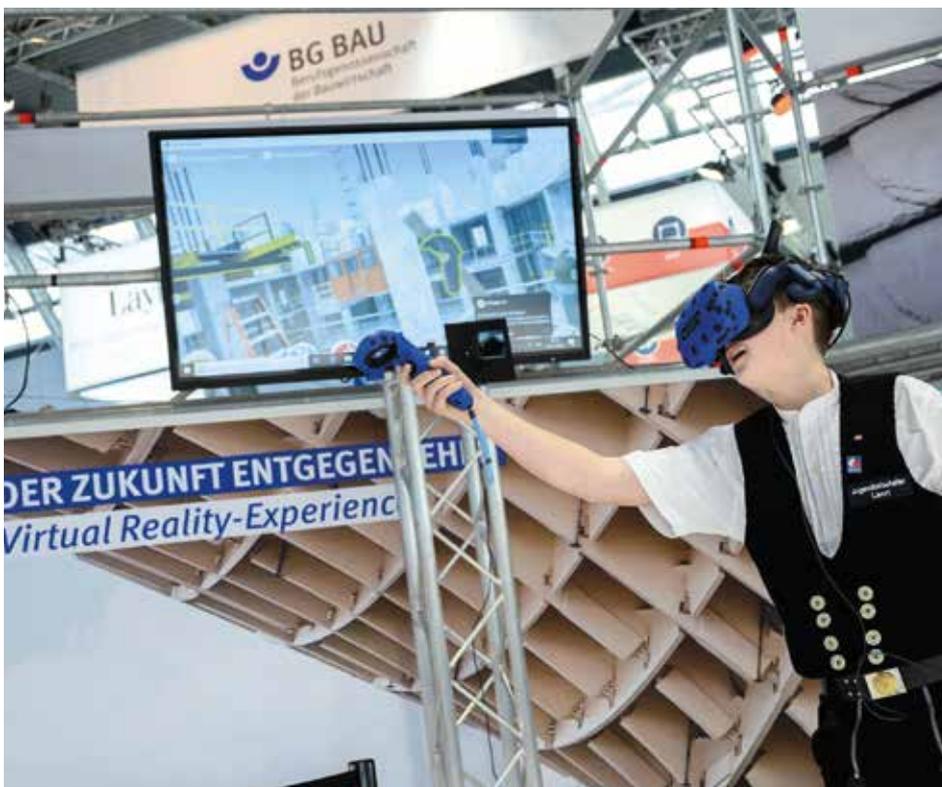


Bild: © GHM – Rolando Laube

📍 **Weitere Informationen:**
TIMBER CONSTRUCTION EUROPEAN CHAMPIONSHIP Europameisterschaft der Zimmerer
www.tce-championship.eu/

Messe motto: „Mit kühlem Kopf nach oben“

Sichere Lösungen fürs Arbeiten in der Höhe am Stand der BG BAU, des ZVDH und von Holzbau Deutschland



Interaktive Schau der BG BAU: Dank VR-Brille in eine virtuelle Umgebung eintauchen und die Vorteile der Vormontage interaktiv erkunden

**BG BAU, ZVDH und
Holzbau Deutschland**

Halle 8, Stand 8.411

Täglich: 11 Uhr, 14 Uhr und
16 Uhr spannende Shows rund
ums sichere Arbeiten in der
Höhe

Viel Interaktion bietet der Gemeinschaftsstand von BG BAU, dem Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks (ZVDH) und von Holzbau Deutschland auf der DACH+HOLZ International 2022. Hier erlebt das Messpublikum die Welt des Arbeitsschutzes hautnah – von der Vorfertigung von Dachelementen auf Montagetischen hinüber zum aufgestellten Holzhaus samt Gerüst, Senkrechtzug und Kran. Dabei wird anhand unterschiedlicher Gefahrensituationen und praxisnaher Lösungen demonstriert, wie sicheres Arbeiten funktioniert. „Mit kühlem Kopf nach oben“ lautet dabei das Motto.

➔ Ob beim Aufstellen des Dachstuhls oder dem Einschalen und Schließen der Dachhaut – an hochgelegenen Arbeitsplätzen lauern Gefahren. Mögliche Folgen sind oft schwere Unfälle, die auch mit dem Tod enden können. Viele Absturzunfälle lassen sich auf fehlende oder mangelhafte Sicherungseinrichtungen zurückführen. Zum Teil wird die Gefahrenlage falsch eingeschätzt und deshalb auf Absturzsicherungen verzichtet. Doch Risiken sind vermeidbar. Wie moderner Arbeitsschutz aussieht und welche Alternativen es zum Arbeiten in der Höhe gibt, zeigt die BG BAU am gemeinsamen Messestand mit dem Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks (ZVDH) und Holzbau Deutschland.

Safety ist das Maskottchen der BG BAU und wird natürlich auch auf der Messe zu treffen sein.

Schwerpunkte auf der DACH + HOLZ

Am Gemeinschaftsstand greifen BG BAU, ZVDH und Holzbau Deutschland die Themen der Zeit wie Nachhaltigkeit, Green Building und Arbeitssicherheit in vielfältiger Form auf. Die BG BAU zeigt u. a. gemeinsam mit den Partnern, wie sich durch Vormontage am Boden Absturzunfälle vermeiden lassen – von der Vorfertigung der Dachelemente am Montagetisch bis hin zum Versetzen der Elemente. Dank VR-Brille können Standbesucherinnen und -besucher außerdem in eine virtuelle 360°-Umgebung eintauchen und die Vorteile der Vormontage dort eigenständig und interaktiv erkunden.

Darüber hinaus sind der Einsatz von Kleinsthubarbeitsbühnen, Ein-Personen-Gerüsten, Senkrechtaufzügen und Automatikhaken Thema am Stand. Auch wird die richtige



Bild: © Michael Gotschalk

Ausführung der Gerüstkonstruktion an einem Holzhaus gezeigt. Ein starker Fokus wird zudem auf die Montagetechnik zur Vorfertigung von Wand- und Dachelementen gelegt.

Außer Absturz spielen Gefahrstoffe für das Zimmerer- und Dachdeckergewerk eine Rolle, vor allem Holzstäube. Passend dazu werden Lösungen wie ein gebläseunterstützter Helm und Staubschutzanzug am Stand vorgestellt, deren Anschaffung als Arbeitsschutzprämie gefördert wird.

Weitere Themenschwerpunkte am Messestand der BG BAU sind die digitale Gefährdungsbeurteilung für Zimmerer und Dachdecker, AMS BAU – das Arbeitsschutzmanagementsystem der BG BAU – sowie digitale Angebote in Form der Serviceportale und der Mitmach-Plattform (<https://mitmachen.bgbau.de/>).

• Weitere Infos unter: <https://www.bgbau.de>

Absturzprävention: beitragsunabhängige Förderung der BG BAU



Arbeitsschutzmaßnahmen helfen, Absturzunfälle zu vermeiden. Deshalb bezuschusst die BG BAU im Rahmen ihrer Arbeitsschutzprämien Produkte und Maßnahmen, die das Arbeiten sicherer machen und Unfälle vermeiden. In Sachen Absturzprävention gibt es ein zusätzliches beitragsunabhängiges Prämienmodell. Gefördert werden unter anderem verschiedene Leitertypen, Kleinsthubarbeitsbühnen und Ein-Personen-Gerüste. Es gibt drei Förderstufen, in denen Unternehmen jeweils bis zu 3.000 Euro, 5.000 Euro oder 10.000 Euro erhalten können. Die beitragsunabhängige Förderung kann auch mit der beitragsabhängigen kombiniert werden.

• Mehr Informationen gibt es unter <https://www.bgbau.de/absturzpraemien>.

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
digitgb-cdn.bgbau.de/pdf/BedienungsanleitungDigitGB.pdf



Zum Download der Web-App
„DigitGB der BG BAU“
digitgb.bgbau.de/



Fragen rund um die Anwendung und Bedienung der Web-App können Sie per E-Mail an digitgb@bgbau.de senden.

Minimiertes Risiko durch Vormontage

Vormontage: Wirksame Absturzvermeidung und witterungsunabhängige Herstellung von Wand-, Decken- und Dachelementen

Peter Murnauer



Bilder: © Fa. Bauer

Längere Gesimsteile lassen sich auf einem Montagetisch sicher und in ergonomischer Haltung montieren.



Bild: © BG BAU – Peter Murnauer

Mit Traversen können Dachelemente sicher und komfortabel versetzt und eingehoben werden.

➔ Damit der Mensch erst gar nicht auf dem Balken balancieren und sich damit in Lebensgefahr begeben muss, ist die Vormontage im Holzbau eine moderne Methode, die immer häufiger angewandt wird. Die Vormontage ist ein Prozess in der Fertigung, bei der für bestimmte Bauteilegruppen bereits vor der Lieferung eine erste Montage in einer Produktionshalle vorgenommen wird. Dies spart in der Endmontage vor Ort Zeit und verringert zugleich das Fehler- bzw. Unfallpotenzial. Häufig wird Vormontage bei der Fertigung von Dachstühlen, dem Belegen der Kehlbalkenlage, der Sicherung von Treppenhausöffnungen sowie beim Anbringen von Seitenschutz beim Fertigteilbau angewandt.

Vorteile der Vormontage

Durch Vormontage am Boden lassen sich Absturzunfälle in der Höhe vermeiden, denn durch die Vorfertigung am Boden werden die Zeiten für Arbeiten in der Höhe und damit die Absturzgefahren deutlich reduziert. Zudem vermeidet man auch Unfälle durch Stolpern, Rutschen oder Stürzen, da keine oder wenige Zuschnitt-Reste etc. auf der Baustelle anfallen, die die Verkehrswege beeinträchtigen – die angelieferten Teile aus der Vormontage haben bereits die entsprechenden Maße und müssen nicht mehr vor Ort zugeschnitten werden.

Aber Vormontage hat noch weitere Vorteile: Die Herstellung der vorgefertigten Elemente kann im Vergleich zur Baustellenmethode witterungsunabhängig stattfinden – also

zu jeder Jahreszeit und bei jedem Wetter. Damit sind die Beschäftigten in den Sommermonaten weniger stark der schädlichen UV-Strahlung und in den Herbst- und Wintermonaten weniger Regen und Schnee ausgesetzt. Zudem ermöglicht die Vorfertigung in einer Produktionshalle meist auch ergonomisches Arbeiten. Die Montagetische sind in der Regel so angelegt, dass sie ohne Rückenbelastung nutzbar sind. Die Schutzmaßnahmen bei der Vormontage konzentrieren sich dementsprechend auf die persönliche Schutzausrüstung (PSA). Des Weiteren verringern sich auch die Ausgaben für Arbeitsmittel – weniger Kraneinsätze und weniger Werkzeuge sind nötig – sowie Baustelleneinigung und Entsorgung. Zudem entfällt ein Teil der Wegezeiten und der Montageübernachtungen.

Vormontage am Stand der BG BAU

Wie Vormontage in der Praxis funktioniert, können Interessierte am Stand 8.411 erleben:

An zwei Montagetischen werden zum einen Wandelemente und zum anderen Dachelemente vorgefertigt. Wie diese Elemente später in das Gebäude versetzt und eingehoben werden, zeigen anschaulich kurze Filme am Messestand. Vor Ort werden dann auch Hilfsmittel zum komfortablen und sicheren Versetzen und Einheben wie Traversen und verschiedene Lastaufnahmemittel vorgestellt. Für die individuelle Erkundung der Vormontage gibt es parallel noch eine VR-Anwendung. Mit der VR-Brille (VR: Virtual Reality) können die Standbesucherinnen und -besucher in eine virtuelle 360°-Umgebung eintauchen und so den Prozess der Vormontage von Dachelementen sowie die spätere Montage auf der Baustelle eigenständig und interaktiv erkunden.

Autor:

Peter Murnauer

Region Süd

BG BAU Prävention



Weitere Informationen

<https://www.bgbau.de/die-bg-bau/ueberuns/netzwerk-und-kooperationen/wir-zimmern-sicher/vormontage-im-holzbau/>

Sicher, mobil und allein nutzbar

Ein-Personen-Gerüste: effiziente Alternative zu Leitern mit Arbeitshöhen von bis zu sechs Metern

Achim Fachbach

Eine gute Alternative zur Arbeit auf einer Leiter stellen die mobilen Ein-Personen-Gerüste dar. Diese können – wie der Name schon sagt – von einer Person auf- und abgebaut werden und ermöglichen zudem einen sicheren Standplatz für hochgelegene Arbeiten bis zu ca. 6 m Arbeitshöhe.

→ Der Aufbau der Ein-Personen-Gerüste erfolgt Schritt für Schritt von der untersten Plattform kommend, der Abbau entsprechend von der obersten Plattform nach unten. Der oder die Aufbauende nimmt die nötigen Bauteile für das Gerüst, die sie oder er über einen Montagehaken oder einen Klauensystem anhängt, quasi von Ebene zu Ebene mit.

Ein-Personen-Gerüste können leicht – in der Regel ohne Werkzeug – zu einem Gerüstwagen mit Rollen umgebaut werden und dank ihrer kompakten Maße (im Durchschnitt 1,2m x 0,7m) ohne Schwierigkeiten zum und vom Einsatzort in normalen Nutzfahrzeugen transportiert werden.

Ein-Personen-Gerüste als Arbeitsschutzprämie: Fördermodelle

beitragsabhängige Förderung:

→ pro Ein-Personen-Gerüst mit 3-T-Methode 25% der Anschaffungskosten, maximal 500 Euro

→ pro Ein-Personen-Gerüst mit systemintegriertem vorlaufenden Seitenschutz 50% der Anschaffungskosten, maximal 1.500 Euro

beitragsunabhängige Förderung:

→ pro Maßnahme 50% der Anschaffungskosten, bis zur maximalen Fördersumme

Beim Auf- oder Abbauen ist darauf zu achten, dass die Räder bzw. Rollen des Gerüstwagens festgestellt werden müssen.

3-T-Methode oder vorlaufender integrierter Seitenschutz

Bei der Aufbauvariante 3-T-Methode (engl. Through The Trapdoor = in der Durchstiegs-luke sitzend) erfolgen Einbau und Ausbau des Seitenschutzes für die oberste Lage, indem die Person nach dem teilweisen Durchstieg durch die Durchstiegs-luke auf der Plattform sitzt. Für die Montage oder Demontage des Seitenschutzes könnte die Person aber auch auf der obersten Plattform stehen. Im Gegensatz zum vorlaufenden integrierten Seitenschutz handelt es sich bei der 3-T-Methode um eine willensabhängige Auf- oder Abbauvariante.

Bei vorlaufendem integrierten Seitenschutz dagegen montiert oder demontiert die Person aufgrund der vorgegebenen Montage-reihenfolge den Seitenschutz immer aus der darunterliegenden Lage im gesicherten Bereich. Erst dann erfolgt bei dem Aufbau der Aufstieg in die oberste Lage. Während der Demontage des vorlaufenden integrierten Seitenschutzes befindet sich die Person bereits in der darunterliegenden und gesicherten Lage. Diese Zwangsläufigkeit besteht bei der 3-T-Methode nicht.

Das heißt, dass das Restrisiko Absturz bei der Methode vorlaufender integrierter Seitenschutz deutlich minimiert ist, da die Person sich immer in einem Bereich be-

findet, der während der Auf- und Abbauarbeiten von einem mindestens zweiteiligen Seitenschutz gesichert ist.

Produktseitige Voraussetzungen für die Förderung

Die BG BAU fördert die Anschaffung von Ein-Personen-Gerüsten, wenn sie bestimmte Kriterien erfüllen. Die fahrbare Arbeitsbühne muss nach der DIN EN 1004 hergestellt sein. Des Weiteren muss die Herstellerfirma den sicheren Auf- und Abbau durch eine Person, sprich durch vorlaufenden Seitenschutz oder die 3-T-Methode, in ihrer Aufbau- und Verwendungsanleitung beschreiben. Da sie durch den sicheren Standplatz in Verbindung mit einer Absturz-sicherung für hochgelegene Arbeitsorte eine gute Alternative zu den meisten Leitertypen bieten, werden sie bis ca. 6 m Arbeitshöhe gefördert.

Warum unterschiedliche Förderhöhen?

Die Förderhöhen wurden aufgrund des Gefahrenminimierungsgebots nach dem Arbeitsschutzgesetz festgelegt. Bei der 3-T-Methode verbleibt das beschriebene Restrisiko abhängig vom Verwenden, das bei systemintegrierten Absturz-sicherungen nicht vorhanden ist.

Autor:

Achim Fachbach

Referat Hochbau

BG BAU Prävention



Aufgebautes Ein-Personen-Gerüst

Nachhaltiger Bürogebäude-Neubau ohne Heizung und Klimaanlage

Zweischaliges Ziegelmauerwerk trägt ganzjährig zu Raumtemperatur von 22 bis 26 Grad Celsius bei



Bei einem modernen Bürohaus in München-Gräfelfing, das ohne Heizung und Klimaanlage konzipiert wurde, spielen hohe Wärmedämmung und -speicherung eine zentrale Rolle.

→ Der Bauherr, die Heinrich Nabholz KG, wünschte für seine Hauptverwaltung im Westen Münchens einen besonders nachhaltigen Büroneubau. „Die Idee, beim Neubau ganz auf die Heiz- und Klimatechnik zu verzichten, ergab sich nach und nach im engen Austausch mit dem Auftraggeber – aus ökologischen und ökonomischen Gründen“, erklärt Architekt Bernd-Simon Schwarz vom verantwortlichen Architekturbüro. „Neben den hohen Anschaffungs- und Installationskosten hat auch der Wegfall der erheblichen Wartungskosten von Heiz- und Klimatechnik zu dieser Entscheidung beigetragen.“

Ein jederzeit angenehmes Raumklima lässt sich u. a. mithilfe wärmetechnisch optimierter Außenwände und Decken sowie mit einer Innenraumkonzeption erzielen, die lüftungstechnisch durchdacht ist. Entsprechend konzipierte Gebäude mit einem Minimum an Haustechnik werden aufgrund der wachsenden ökologischen und klimatischen Herausforderungen zukünftig mehr denn je gefragt sein.

Kompakter Gebäudekubus

Das Gebäude hat fünf Geschosse und eine Dachterrasse, die das Erscheinungsbild optisch auflockert. Ein Erschließungskern mit Eingang, Treppenhaus, Aufzügen und Sanitäreinrichtungen verbindet den südlichen Gebäudetrakt mit dem kleineren nördlichen Teil. Insgesamt neun Büroeinheiten variieren in Größe und Zuschnitt der einzelnen Räumlichkeiten und erfüllen unterschiedliche Nutzungsansprüche. Zudem verfügt das Bürohaus über zwei Tiefgaragen mit insgesamt 68 Pkw-Stellplätzen.

Natürliches Lüftungskonzept

Als wichtige Voraussetzung wurde ein großer, zusammenhängender Raum mit freier Luftzirkulation und steuerbaren, motorisierten Fensterklappen geschaffen, der eine ausreichende Frischluftzufuhr sicherstellt. Etwa 70 % der Fläche werden künftig zur Fremdnutzung vermietet. Daher sollten aber auch abgeschlossene Büroeinheiten ermöglicht werden.

An den mittig im Gebäude angeordneten Wandscheiben wurden Überströmelemente aus Holz eingebaut. Diese Elemente prägen die Gestaltung des Innenraums: Mit ihnen ist auch bei Abtrennung von Büroräumen eine dauerhafte Querlüftung bei gleichzeitiger Schallreduzierung möglich.

Zweischalige Außenwand

Ein zweischaliges Ziegelmauerwerk bringt gut wärmedämmende sowie speichernde Eigenschaften mit und minimiert die Stärke der Gebäudehülle auf insgesamt 65 cm



Objekt: Neubau eines nachhaltigen Bürogebäudes in München-Gräfelfing

Nutzfläche: ca. 2.800 m²

Bauherr: Heinrich Nabholz KG

Planung: Schwarz Architekturbüro

Generalunternehmer und Verarbeiter
Rohbau: C+P Schlüsselfertiges Bauen GmbH & Co. KG

Ziegelhersteller: Ziegelwerke Leipfinger-Bader GmbH

Bauzeit: Januar 2020 bis Oktober 2021



Nachhaltiger Büroneubau: Die wärmetechnisch optimierte Gebäudehülle und eine durchdachte Innenraumkonzeption ersetzen herkömmliche Heiz- und Klimatechnik.

(Außenschale und Innenschale mit jeweils 30 cm, zzgl. Mörtelfuge und Putz). Die verwendeten Unipor Coriso-Ziegel erreichen aufgrund ihres Lochbilds eine hohe Druckfestigkeit von 5 MN/m² (Festigkeitsklasse 12) und einen geringen Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) von 0,143 W/(m²K). Trotz ihrer mineralischen Füllung können Coriso-Ziegel wie herkömmliche Planziegel problemlos gesägt oder angebohrt werden. Wandbaustoff-Lieferant Leipfinger-Bader stellt den Coriso-Mauerziegel im nahegelegenen Mainburg-Puttenhausen (Landkreis Kelheim) her – ein weiterer Pluspunkt für die Nachhaltigkeit.

Effizienzhausstandard 55

Zur Erwärmung der Büroräume werden Körperwärme und die Abwärme technischer Geräte wie Lampen und PCs in den massiven Ziegelwänden zwischengespeichert und zeitverzögert an den Innenraum abgegeben. Beim Energieverbrauch wird der Effizienzhausstandard 55 für Nichtwohngebäude erfüllt. Stahlbeton-Fertigteildecken mit hoher Speicherkapazität wirken im Sommer als Kältespeicher. Somit wird ganzjährig eine Raumtemperatur von 22 bis 26 Grad Celsius erreicht.



Die neun Büroeinheiten sind variabel in unterschiedlichen Größen und Schnitten.



Beton, Glas und Holz wurden im stimmigen Innenraumkonzept vereint.

Effiziente Dämmlösungen minimierten Wärmebrücken in den Anschlussbereichen an Außenwand und Dachhaut. Ihre Wirksamkeit wurde in Wärmebrücken-Simulationen nachgewiesen.

Zukunftsweisendes Gebäudemodell nutzt auch regenerative Energie

Der Verzicht auf Heizung und Kühlung wird ergänzt durch Photovoltaik-Module mit einer Gesamtleistung von 60 Kilowatt Peak (kWp) auf der Dachfläche. Sie speisen u. a. 16 Schnell-E-Ladesäulen in den Parkdecks.

Die zügige Errichtung des Rohbaus samt hoher Qualität der Wärmedämmung und -speicherung stellte Bauherr und Architekt zufrieden: Nach nur 22 Monaten Bauzeit zogen die ersten Nutzenden ein. Architekt Schwarz hofft, dass das Bürohaus zu einem Umdenken in der Gebäudeplanung beiträgt, hin zu möglichst wartungsfreien Gebäuden mit geringen Folgekosten.

- [Heinrich Nabholz KG](#)
- [Ziegelwerke Leipfinger-Bader GmbH](#)



Zweischalige Ziegelwände sorgen für hohe Wärmedämmung (Außen- und Innenschale je 30 cm, zzgl. Mörtelfuge).



Dämmstoff-gefüllte Coriso-Mauerziegel: Druckfestigkeit: 5 MN/m² (Festigkeitsklasse 12), Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert): 0,143 W/(m²K)

Umsturzgefährdung beim Einsatz von Erdbaumaschinen

Unfälle durch umgestürzte Radlader und Kompaktmaschinen – Ursachen und Präventionsmaßnahmen

Dipl.-Ing. (FH) Christian Trauner MSc



Bild: © BG BAU – Tobias Muth

Radlader und Kompaktmaschinen finden in der Bauwirtschaft aufgrund der großen Bandbreite von Einsatzmöglichkeiten an den unterschiedlichsten Bauvorhaben Verwendung. Dabei treten wiederholt schwere und tödliche Unfälle durch umstürzende Maschinen auf. Welche Regelungen für einen sicheren Betrieb bestehen und warum sich dennoch kontinuierlich schwere und tödliche Unfälle ereignen, zeigt der folgende Beitrag.

→ Unfälle durch Umstürze beim Einsatz von Erdbaumaschinen bilden bei der BG BAU einen bedeutenden Anteil des Unfallgeschehens, wie die nachfolgende Unfallanalyse zeigt. Neben den wirtschaftlichen Folgen ist damit oft großes menschliches Leid verbunden.

Umsturzunfälle von 2016 bis 2021

Im Betrachtungszeitraum von 2016 bis 2021 wurden im Referat Tiefbau der BG BAU 113 Unfalluntersuchungen von umstürzenden Erdbaumaschinen erfasst, zehn davon mit tödlichem Ausgang. Leider unterstreicht das derzeitige Unfallgeschehen die Aktualität und Brisanz des Themas eindrücklich. Allein im Jahr 2021 wurden insgesamt 14 Unfälle mit umstürzenden Erdbaumaschinen untersucht. Vier davon endeten für die Insassen tödlich (Stand 18.01.2022). Aufgrund der sich jährlich wiederholenden schweren und tödlichen Unfälle drängt sich hier unweigerlich dringender Handlungsbedarf auf.

Entstehung von Umsturzunfällen mit schweren oder tödlichen Folgen

Beim Betrieb von Radladern und Kompaktmaschinen führen technische oder organisatorische Randbedingungen oder Einflüsse häufig zu einer permanenten Unfallgefährdung für die Maschinenführerinnen und -führer in der täglichen Praxis. Durch eine nicht vorhersehbare Bedingung, wie z. B. eine technischen Störung, kann die eingesetzte Erdbaumaschine umstürzen und zum Wirksamwerden der Unfallgefährdung führen. Liegen dabei nun zusätzlich verstärkende Bedingungen vor, etwa eine fehlende Sicherung des Maschinenpersonals in der Fahrerkabine, so kann es hierdurch zu Unfallereignissen mit schweren oder tödlichen Folgen kommen. Begünstigt wird dies durch die physiologischen Stressreaktionen („Kampf-oder-Flucht-Reaktion“ nach W. Cannon) der maschinenführenden Person. Neben der Anstrengung, das Umsturzereignis durch abrupte Gegenmaßnahmen, wie schlagartiges Bremsen oder Ge-

genlenken, noch abzuwenden, ist dabei sehr häufig eine „Fluchtreaktion“ zum Verlassen des Gefahrenbereichs festzustellen. Dabei führt etwa der Versuch eines finalen Rettungssprungs dazu, dass die maschinenführende Person ihren sicheren Fahrerplatz verlässt und völlig ungeschützt der umstürzenden Erdbaumaschine ausgesetzt ist. Gleiches gilt für Betroffene, die aus der Fahrerkabine herausgeschleudert werden.

Ursachen von Umsturzunfällen mit Erdbaumaschinen

Charakteristische Ursachen für Umsturzunfälle von Radladern und Kompaktmaschinen, die durch den Verlust der Standsicherheit zum Maschinenumsturz bzw. in dessen Folge auch zum Überrollen oder Absturz führen, können sein:

- ungeeignete Bodenverhältnisse, Geländeneigungen oder Fahrwege,
- zu geringe Sicherheitsabstände zu Baugrubenrändern und Böschungskanten,
- fehlende Absturzsicherungen (Anfahrbarrieren) in gefährdeten Bereichen,
- Nichtbeachtung der Verwendungs- und Einsatzgrenzen der Erdbaumaschinen,
- Verwendung ungeeigneter Einrichtungen und Anbaugeräte,
- Überschreitung der Nutz-, Trag-, Hub- oder Kipplasten während des Betriebs,
- technische Defekte z. B. an Reifen, Hubeinrichtungen oder relevanten tragfähigen Teilen infolge fehlender Wartung, Reparatur und Prüfung der Erdbaumaschinen,
- unangepasste Fahr- und Verhaltensweisen aufgrund unterschätzter Gefahren,

Umsturzunfälle mit Erdbaumaschinen (BG BAU 2016 – 2021) nach Maschinenart

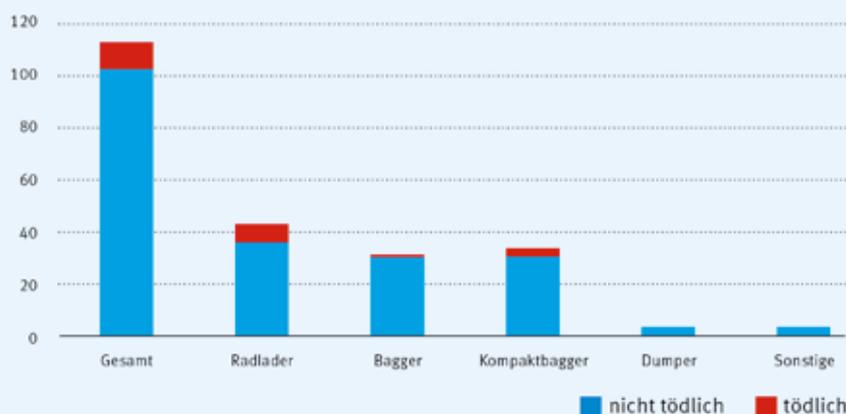


Diagramm: © Referat Tiefbau der BG BAU

- Fehlbedienungen, die zum Überschreiten der physikalischen Grenzen führen,
- ungeeignete Be- und Entladevorgänge der Erdbaumaschinen an den Einsatzorten,
- Eintritt von unvorhersehbaren, plötzlich auftretenden Ereignissen.

Häufig wirken die genannten Ursachen im Zusammenspiel. Die aufgeführten Punkte und resultierenden Maßnahmen sollten daher sowohl in der Gefährdungsbeurteilung als auch den zugehörigen Betriebsanweisungen zum Betrieb von Erdbaumaschinen enthalten sein sowie elementare Bestandteile zur Unterweisung des Maschinenpersonals darstellen.

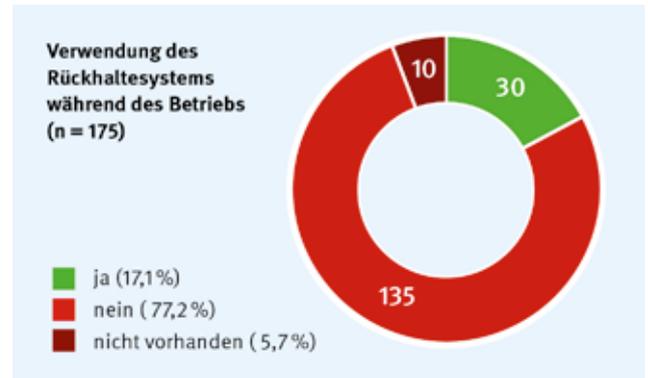
Bestehende Regelungen zum sicheren Betrieb von Erdbaumaschinen

Das Schutzniveau zur Vermeidung von Umsturzunfällen beim Einsatz von Radladern und Kompaktmaschinen basiert auf drei Säulen. Dabei bestimmen die Festlegungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG die Produktsicherheit bzw. die Anforderungen an die Herstellerfirmen. Neben grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen werden dabei spezifische Anforderungen für bestimmte Maschinengattungen definiert. Die harmonisierte Normenreihe EN 474 zeigt dabei praxisnahe, konkrete technische Lösungen auf. Im Wesentlichen müssen die genannten Erdbaumaschinen mit Überrollschutzaufbauten (ROPS) in Verbindung mit einem Rückhaltesystem ausgerüstet sein. Zur Gewährleistung des Arbeitsschutzes am Arbeitsplatz haben daneben Arbeitgebende ihre Pflichten aufgrund bestehender Rechtsvorschriften zu erfüllen. Dies bedeutet konkret, dass sie nur sicherheitstechnisch einwandfreie Erdbaumaschinen zur Verfügung stellen

dürfen und die fachliche Eignung und Qualifikation der maschinenführenden Personen sicherstellen müssen. Daneben sind verschiedene organisatorische Maßnahmen umzusetzen. Das notwendige Schutzniveau wird jedoch nur in Kombination und durch entsprechende Mitwirkung des Maschinenpersonals erreicht. Nur wenn die eingesetzten Beschäftigten die vorhandenen technischen Sicherheitseinrichtungen verwenden sowie ein angepasstes und geeignetes Verhalten zeigen, ist die Sicherheit beim Einsatz von Radladern und Kompaktmaschinen gegeben.

Ermittlung von Defiziten bei der Umsetzung der notwendigen Schutzmaßnahmen in der Praxis

Trotz der Vielzahl vorgenannter Regelungen zum sicheren Betrieb von Radladern und Kompaktmaschinen wiederholen sich kontinuierlich Umsturzunfälle, oftmals mit schweren und auch tödlichen Folgen. Zur Ermittlung der in der Praxis vorliegenden Defizite wurden daher zwischen Mai 2021 und September 2021 zufällig ausgewählte Baustellen im Zuständigkeitsbereich der BG BAU systematisch analysiert sowie die vorliegenden Unfalluntersuchungen weitergehend ausgewertet. Den wahren Ursachen und Hemmnissen bei Defiziten wurde dabei insbesondere durch ausführliche Befragungen der in der Praxis tätigen Personen auf den Grund gegangen. Neben Erkenntnissen zu den konkreten Einsatzbedingungen an den jeweiligen Arbeitsstellen konnten dabei wissenschaftlich belastbare Daten zur Akzeptanz der bisherigen technischen Sicherheitseinrichtungen gewonnen werden.

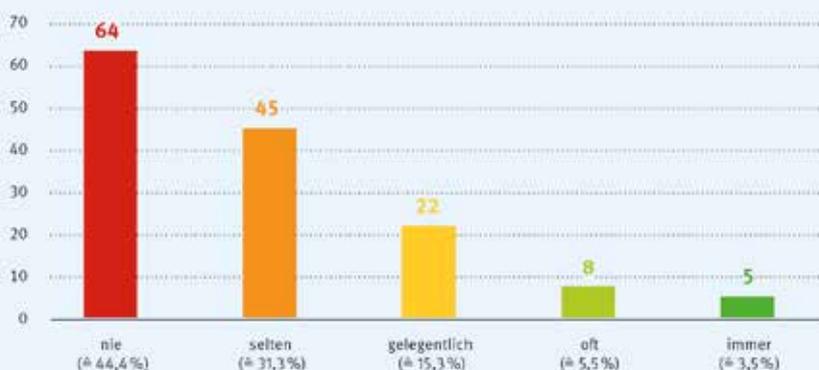


Fehlende Akzeptanz der bestehenden Rückhaltesysteme

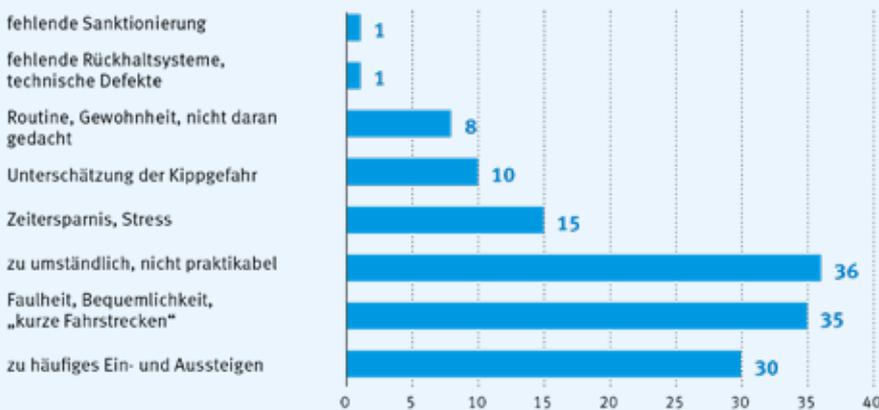
Beinahe 97% der betrachteten Erdbaumaschinen verfügten über die notwendigen Schutzaufbauten für den Fahrerplatz. In wenigen Einzelfällen wurden die vorhandenen Sicherheitseinrichtungen (oft aus Transport- oder Platzgründen) unzulässigerweise demontiert und vor dem Einsatz nicht wieder angebracht. Die vorhandenen Schutzaufbauten gewährleisteten dabei den notwendigen Überlebensraum für die maschinenführende Person im Fall eines Kipp- oder Umsturzeignisses, wenn diese dabei auf ihrer vorgesehenen Position am Fahrersitz verbleibt. Hierzu werden in der Praxis fast ausschließlich aus einem Beckengurt bestehende Rückhaltesysteme eingesetzt. Die Datenauswertung ergab, dass 94% der Erdbaumaschinen über einen funktionsfähigen Beckengurt als Rückhaltesystem verfügten. In Einzelfällen fehlte das notwendige Rückhaltesystem oder war defekt, sodass kein sicherer Betrieb gewährleistet war. Während die technischen Voraussetzungen an den eingesetzten Erdbaumaschinen in der Praxis überwiegend gegeben sind, zeigt sich bei der Anwendung und Akzeptanz der technischen Sicherheitseinrichtungen durch die jeweilige maschinenführende Person ein abweichendes Bild. Oft finden diese nur sehr wenig Akzeptanz. Innerhalb der Stichprobe benutzten gerade einmal 17% die fast ausschließlich aus einem Beckengurt bestehenden Rückhaltesysteme. „Vier von fünf Maschinenführern benutzen bei ihrer täglichen Arbeit mit ihrer Erdbaumaschine das vorhandene Rückhaltesystem nicht.“ Infolgedessen besteht bei eintretenden Kipp- oder Umsturzeignissen keine ausreichende Sicherheit!

Die fehlende Akzeptanz bestätigte sich in vielen Gesprächen mit den Maschinenführern. Demnach gaben lediglich 6% bzw. 3% der befragten Personen an, die Rückhaltesysteme oft bzw. immer zu benutzen. 91% benutzen diese dagegen lediglich gelegentlich, selten oder sogar nie.

Häufigkeit der bestimmungsgemäßen Verwendung der Rückhaltesysteme durch die maschinenführenden Personen (n = 144)



Wesentliche Ursachen aus Sicht der maschinenführenden Personen, wenn Rückhaltesysteme nicht benutzt werden. (n = 117; Mehrfachnennungen möglich)



Ursachen aus Sicht der Aufsichtführenden, wenn notwendige Schutzmaßnahmen durch die Beschäftigten nicht umgesetzt werden (n = 144; Mehrfachnennungen möglich)



Ursachen und Hemmnisse der unzureichenden Anwendung in der Praxis

Die unzureichende Anwendung der Rückhaltesysteme in der Praxis hat diverse Ursachen und Hemmnisse. Die Beteiligten gehen davon aus, dass es bei der täglichen Arbeit mit ihrer Erdbaumaschine „wahrscheinlich nicht“ zu einer Situation kommt, die zu einem Kippen oder Umstürzen führen könnte. Oft wird dabei die alltäglich vorhandene Umsturzgefährdung unterschätzt bzw. sind den Beschäftigten diese Gefährdung und die möglichen Folgen nicht ausreichend bekannt und bewusst. Die als überwiegend „gar nicht gut“ bzw. „weniger gut“ empfundene Ergonomie der Rückhaltesysteme trägt zur schlechten Ak-

zeptanz dieser bei. Daneben wird diese Schutzvorrichtung als zu umständlich und nicht praktikabel angesehen bzw. macht gerade das häufige Ein- und Aussteigen die Benutzung zu aufwendig. Allgemeine Bequemlichkeit oder das Absolvieren von „kurzen Fahrstrecken“ hemmen die Anwendung ebenfalls. Nur ein sehr geringer Anteil der Radlader und Kompaktmaschinen verfügt zudem über Systeme, die auch die Verwendung der Rückhaltesysteme sicherstellen.

In den Betrieben existieren darüber hinaus nicht immer klare Festlegungen zu Beauftragungen für das Maschinenpersonal, wodurch die Erdbaumaschinen als „Alltagsmaschinen“ oft von den verschiedensten Mitarbeitenden benutzt werden.

Erwünschte Verbesserungen aus Sicht der in der Praxis tätigen Personen

Wurden die beteiligten Personen nach erwünschten Verbesserungen gefragt, um das Arbeiten mit Radladern und Kompaktmaschinen künftig sicherer zu gestalten, so wurde hier überwiegend der Wunsch nach Ansnallhilfen, Sicherheitsbügeln oder automatischen Sicherungssystemen laut. Daneben wurde häufiger ein Motor-Stopp bei fehlender Sicherung genannt. Zusätzlich wurde mehrfach der Aspekt der besseren Ausbildung und Schulung des Maschinenpersonals angesprochen.

Fazit

Im Ergebnis der Betrachtungen zeigt sich in der täglichen Praxis beim Einsatz von Radladern und Kompaktmaschinen eine deutliche Diskrepanz bei der Umsetzung der notwendigen Schutzmaßnahmen. Unausweichlicher Handlungsbedarf besteht durch die mangelhafte Akzeptanz und Anwendung der bisherigen Sicherheitseinrichtungen, bestehend aus Überrollschutzaufbau und zugehörigen Rückhaltesystemen (meist Beckengurt): „In vier von fünf Fällen ist die Sicherheit des Maschinenführers aufgrund der Nichtanwendung der Rückhaltesysteme nicht gegeben.“ Das aktuelle Unfallgeschehen unterstreicht dabei die Dringlichkeit, die Sicherheit beim Einsatz von Erdbaumaschinen deutlich zu verbessern. Dabei muss es die langfristige und erstrebenswerte Aufgabe aller Beteiligten sein, schwere und tödliche Unfälle durch umstürzende Erdbaumaschinen konsequent zu verhindern.

Welche Maßnahmen können die Sicherheit beim Einsatz von Radladern und Kompaktmaschinen weiter verbessern?

Die BG BAU verfolgt eine Vielzahl von Präventionsansätzen, die das Potenzial bieten, Umsturzunfälle beim Einsatz von Erdbaumaschinen zukünftig signifikant zu reduzieren. Entsprechend der Vision Zero hat dabei die Vermeidung von schweren und tödlichen Unfällen oberste Priorität. Die konkreten Maßnahmen werden in der Präventionskampagne „Wann schnallst du's? – Ansnallen rettet Leben!“ vorgestellt.

Autor:

Dipl.-Ing. (FH) Christian Trauner MSc
BG BAU Prävention

Wann schnallst Du's? Ansnallen rettet Leben!

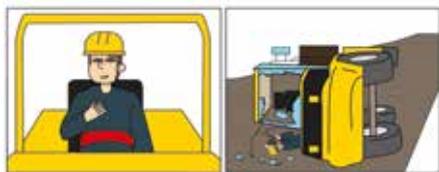
Kampagne der BG BAU zur Prävention von schweren Unfällen bei umstürzenden Baumaschinen

Aufgrund der hohen Zahl „Nicht-Angeschnallter“ und der hohen Zahl der schweren und tödlichen Umsturzunfälle – vier tödliche Unfälle im Jahr 2021 – startet die BG BAU die Kampagne „Wann schnallst Du's? Ansnallen rettet Leben!“.

→ Ziel der Kampagne ist die Verhaltensänderung der Beschäftigten. Beim Führen von Baumaschinen muss das Anlegen des Sicherheitsgurts zur Selbstverständlichkeit werden. Nur so sind bei Umsturzunfällen schwere und tödliche Verletzungen zu verhindern. Bisher ist „in vier von fünf Fällen die Sicherheit der Maschinenführer aufgrund der Nichtanwendung der Rückhaltesysteme nicht gegeben“, wie der Artikel zum Unfallgeschehen durch umstürzende Erdbaumaschinen herausgestellt hat (S. 32).

Warum ist Ansnallen notwendig?

Das Sicherheitsgefühl beim Fahren mobiler Arbeitsmittel ist auf Baustellen hoch. Dies verleitet Fahrerinnen und Fahrer dazu anzunehmen, dass allein die massive Konstruktion des Fahrzeugs ausreichend Schutz bei einem Unfall bietet – ein Irrglaube! Maschinen wie z. B. Radlader und Mini-Bagger müssen zwingend mit einem Personenrückhaltesystem („Ansnallgurt“) UND mit einer Überrollschutzstruktur (ROPS) ausgerüstet sein. Dieses Schutzsystem entfaltet nur gemeinsam, im Zusammenspiel, seine Schutzwirkung. Das ROPS stellt bei einem Umsturz den Überlebensraum für Fahrerinnen oder Fahrer sicher. Das Ansnallen sorgt dafür, dass Fahrerinnen oder Fahrer im Überlebensraum verbleibt und geschützt wird.



Durchs Ansnallen kann man sich schnell und einfach vor schwersten Verletzungen oder tödlichen Folgen eines Umsturzunfalls schützen.

Kleiner Handgriff, große Wirkung

Im Zuge der täglichen Arbeit muss die Maschinen bedienende Person, besonders bei kleineren Radladern und Mini-Baggern, ständig ein- und aussteigen. Gerade bei diesen häufigen Wechseln empfinden viele den An- und Abschnallvorgang als langwierig und umständlich.

Unterstützung durch ALR- und ELR-Systeme

Unternehmen können schon mit kleinen Maßnahmen die Ansnallbereitschaft der Beschäftigten erhöhen: Viele Radlader und Mini-Bagger sind mit sogenannten ALR-Systemen (Automatic Locking Retractor) ausgerüstet. Diese Systeme blockieren den ausgezogenen Gurt automatisch auf der benötigten Länge. Das Verlängern des Gurtes ist nur nach Losschnallen und erneutem Ansnallen möglich. Der Komfort für die Fahrerinnen oder den Fahrer wird eingeschränkt.

Ein ELR-System (Emergency Locking Retractor) blockiert den Gurt ab einer bestimmten Neigung und/oder Beschleunigung. Damit ermöglicht es relativ viel Bewegungsfreiheit und schafft somit ein hohes Maß an Komfort. Ein ALR-System kann i. d. R. problemlos gegen ein komfortableres ELR-System ausgetauscht werden.

In jedem Fall ist es wichtig, die Beschäftigten zu unterweisen, dass sie immer den Sicherheitsgurt anlegen.

Kooperation mit Herstellern

Durch die Überarbeitung der EU-Maschinenrichtlinie MRL 2006/42/EG werden Änderungen für Rückhaltesysteme für kipp-/überrollgefährdete Erd- und Straßenbaumaschinen erwartet, sodass auch die Herstellerfirmen dieser Maschinen veranlasst sind, bei der Entwicklung der Maschinen der nächsten Generation sich diesem Thema verstärkt anzunehmen.

Damit nicht erst mit Verabschiedung und Übergangsfrist der zukünftigen EU-Maschi-

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

nenverordnung sich bei Rückhaltesystemen etwas bewegt, hat die BG BAU mit Herstellerfirmen und anderen Unfallversicherungsträgern ein Fachgespräch und einen Arbeitskreis initiiert. Ziel ist, es heute schon Standards wie Zwangsbenutzung, hohe Manipulationssicherheit, „Einhandbenutzung“ und ggf. Kontrollierbarkeit von außen zu definieren.

Die Kampagne für eine höhere Ansnallbereitschaft

Im Rahmen des Präventionsprogramms BAU AUF SICHERHEIT. BAU AUF DICH. können sich Versicherte, Unternehmerinnen und Unternehmer sowie Herstellerfirmen auf Flyern und Plakaten, aber auch in den sozialen Medien über lebensrettende Maßnahmen in verschiedenen Arbeitsbereichen informieren.

Mit der Kampagne „Wann schnallst Du's“ wird speziell auf die Problematik umstürzender Baumaschinen aufmerksam gemacht. Auf der Webseite www.bau-auf-sicherheit.de/ansnallen gibt es bald Aufkleber und Poster, die für das Ansnallen in Erdbaumaschinen sensibilisieren und so für eine höhere Ansnallbereitschaft sorgen.

Die BG BAU wird diese Kampagne auf der bauma 2022 vorstellen und dort auch über weitere Möglichkeiten zur Prävention von Umsturzunfällen informieren.

Autor:

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

Referat Tiefbau

BG BAU Prävention



Zur Ansnallkampagne gibt es auch einen Aufkleber.

Allen Herausforderungen gewachsen

Beim Bau einer Trinkwasserleitung kamen verschiedenste Bauweisen zum Einsatz



Bilder: © REIF Bauunternehmung GmbH & Co. KG

Auf 2,5 km Länge wird in Rastatt zwischen den Stadtteilen Niederbühl und Förch eine Trinkwasserleitung gebaut.

Ob Horizontaldurchpressung, holländische oder konventionelle Bauweise – bei der Herstellung der Trinkwasserleitung zwischen Niederbühl und Förch im baden-württembergischen Rastatt ist auf einer Länge von rund 2,5 km alles gefragt. Innerhalb kurzer Bauzeit realisierte die REIF Bauunternehmung GmbH & Co. KG das technisch anspruchsvolle Projekt für die Stadtwerke Rastatt.

➔ Aufgrund einer Umstrukturierung in der Versorgung wurde der Bau der Trinkwasserleitung notwendig: Förch ist der kleinste Ortsteil der baden-württembergischen Stadt Rastatt. Anders als die anderen Stadtteile hat Förch sein Trinkwasser bislang aus dem zum Wasserversorgungsverband Vorderes Murgtal gehörenden, vor Ort liegenden Wasserwerk bezogen. Da der Verband aufgelöst und die Förderung im Wasserwerk geschlossen wird, änderte sich die Versorgungslage – die Bevölkerung Förchs soll künftig mit Wasser der Stadtwerke Rastatt versorgt werden. Zu diesem Zweck entsteht die Trinkwasser-Transportleitung nach Niederbühl.

Örtliche Gegebenheiten erforderten verschiedene Bauweisen

Obwohl ein Großteil der Baumaßnahme auf einer Strecke von rund zwei Kilometern in konventioneller offener Bauweise erfolgte, war das Baugeschehen doch von vielen

technischen Besonderheiten geprägt. So kamen aufgrund der individuellen Gegebenheiten vor Ort – ein hoher Grundwasserstand, geschützte Flora und belastete Böden – zusätzliche Baustoffe und Verfahren zum Einsatz.

Holländische Bauweise

Zu den wesentlichen Rahmenbedingungen, die das aktuelle Baugeschehen vor Ort sehr nachhaltig bestimmen, gehört der hohe Grundwasserstand. Aus diesem Grund wurde die holländische Bauweise an den Stellen eingesetzt, wo mit anstehendem Grundwasser gerechnet werden musste. Bei dieser Bauweise wird Flüssigboden als Dichtung gegen das Grundwasser eingebaut. Projektleiter Michel Daul erklärt, wie dies ablief: „An den betreffenden Stellen haben wir den Baugraben tiefer und breiter ausgehoben, als das sonst bei einer konventionellen Ausführung üblich ist. Der Grabenquerschnitt wird durch eine vom Baugrund abhängige Fachplanung defi-



Beim Einsatz von Flüssigboden kann der Aushub verwendet und vor Ort aufbereitet wieder eingebaut werden.



Ein Großteil der neuen Trinkwasser-Transportleitung wird in konventioneller Bauweise hergestellt. Verlegt werden GGG-ZM-Rohre der Nennweite DN 300.



Wegen des anstehenden Grundwassers erfolgte auf 480 m die Grabenverfüllung mit Flüssigboden.



Um eine geschützte Weide und einen Bach auf 40 m schonend zu unterqueren, führte REIF auch eine Horizontaldurchpressung mit Stahlrohren DN 600 durch. Hierin werden die Wasserleitung DN 300 sowie Leerrohre für den Breitbandausbau eingezogen.

niert. Hier haben wir anteilig Flüssigboden als Dichtung gegen das Grundwasser eingebracht. Nach dem selbstverdichtenden Aushärten konnten wir in einem zweiten Schritt einen schmaleren Graben ohne Grundwasser im bereits eingebauten Flüssigboden herstellen und die Rohre dann sauber und trocken verlegen. Anschließend haben wir den Graben mit Flüssigboden aufgefüllt. Der Flüssigboden wird nur bis zu einer Tiefe von ca. 2,30 m eingebaut und stellt somit keinen ‚Riegel‘ dar. Der Grundwasserstand wird auf jeder Seite des Flüssigbodens immer gleich sein.“

Horizontaldurchpressung

Um eine geschützte Weide und einen Bach auf 40 m der insgesamt rund 2,5 km langen Strecke schonend zu unterqueren, erfolgte der Einbau der Stahlrohre DN 600, in denen nicht nur die Wasserleitung DN 300, sondern auch Leerrohre für den Breitbandausbau Platz haben, mittels Horizontaldurchpressung. Auf der restlichen Strecke verbaute REIF Rohre der Nennweite DN 300 aus duktilem Gusseisen mit Faserzementumhüllung (GGG-ZM) sowie Leerrohre. Auch für die Herstellung des Fahrbahnbelags ist das Unternehmen zuständig.

Flüssigbodeneinsatz

Dass in Niederbühl überhaupt Flüssigboden verwendet wird, liegt an den hohen PFC-Werten, die an manchen Stellen im Boden festgestellt worden waren. PFC ist eine Abkürzung für per- und polyfluorierte Chemikalien. Michael Koch, Abteilungsleiter „Rohrnetze und Produktion“ der Stadtwerke Rastatt: „PFC ist eine Chemikalie, die im Alltag vielfältig eingesetzt wird, so z. B. auch in Outdoorjacken, beschichteten Pfannen oder Pizzakartons. In der Natur kann sie nur schwer abgebaut werden. Flüssigboden immobilisiert diese unerwünschten Stoffe. Wir haben auf rund 480 m der Strecke Flüssigboden einbringen lassen, um Forderungen der Umweltbehörde nachzukommen.“ Auch für den Baufortschritt bringt der ressourcenschonende und emissionsarme Einsatz von Flüssigboden Vorteile: Indem das Aushubmaterial verwendet und an Ort und Stelle wieder eingebaut wird, entfallen zeitintensive Fahrten zur Deponie. Außerdem muss der verfüllte Boden aufgrund seiner Eigenschaften nicht mehr mechanisch mit dem Rüttler verdichtet werden.



Die Maßnahmen zur Bodenaufbereitung am Wasserwerk in Förch stellen sicher, dass der Aushub für den Wiedereinbau verwendet werden kann.

- REIF Bauunternehmung GmbH & Co. KG
- Stadtwerke Rastatt

Neue RSA 21 veröffentlicht

Die „Richtlinien zur verkehrsrechtlichen Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen“ wurden überarbeitet

Dipl.-Ing. (FH) Klaus-Michael Krell, MSc
Dipl.-Ing. Volker Münch



Bild: © Rainer Fuhrmann – stock.adobe.com

Die neuen „Richtlinien zur verkehrsrechtlichen Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen – Ausgabe 2021“ (RSA 21) wurden mit dem Allgemeinen Rundschreiben Straßenbau (ARS Nr. 24/2021) im Verkehrsblatt (Heft 03/2022) am 15. Februar 2022 veröffentlicht. Die RSA 21 ersetzt damit die RSA 95.

→ Die „Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen – Ausgabe 1995“ (RSA 95) wurden grundlegend überarbeitet. Den seit Erscheinen der RSA 95 erfolgten Änderungen der „Straßenverkehrs-Ordnung“ (StVO) und der „Allgemeinen Verwaltungsvorschriften zur Straßenverkehrs-Ordnung“ (VwV-StVO) wird damit Rechnung getragen. Zudem wurden für die Praxis bedeutsame technische Weiterentwicklungen und gestiegene Anforderungen an die Absicherung von Arbeitsstellen im Straßenbereich aufgegriffen.

Die Bescheinigungen für Verantwortliche zur Absicherung von Arbeitsstellen an Straßen nach dem „Merkblatt über Rahmenbedingungen für erforderliche Fachkenntnisse zur Verkehrssicherung von Arbeitsstellen an Straßen“ (MVAS 99) bleiben auch mit Einführung der RSA 21 gültig.

Zielrichtung und Gliederung

- Die neue RSA richtet sich vornehmlich an die Verwaltungen. Sie regelt die Kompetenzverteilung mit Hauptprämisse auf der Straßenverkehrsbehörde als oberster Instanz.
- Klare Definition der Schnittstellen zum Arbeitsschutz.
- Berücksichtigung aller Änderungen der StVO und VwV-StVO bezüglich beispielsweise Aufstellhöhen von Verkehrszeichen, Vz 208/308, Geschwindigkeitstrichter außerhalb der Autobahn.
- „Verantwortliche“ werden verpflichtend.
- Gleiche Gliederung wie RSA 95.

Die staatlichen und berufsgenossenschaftlichen Gesetze, Verordnungen, Vorschriften und Regelungen zum Arbeitsschutz sind von den jeweiligen Adressierten zu beachten, sie sind aber nicht Gegenstand der RSA 21. Die Sicherheit der Beschäftigten im Grenzbereich zum fließenden Straßenverkehr wird durch die Technische Regel für Arbeitsstätten „Anforderungen an Arbeitsplätze und Verkehrswege auf Baustellen im Grenzbereich zum Straßenverkehr“ (ASR A 5.2) geregelt. Entstehen bei Sicherungsmaßnahmen an Straßen erhebliche Verkehrsbeeinträchtigungen oder Gefährdungen für unmittelbar im Grenzbereich zum Verkehr arbeitende Beschäftigte, ist es notwendig, dass die Bauherrin oder

der Bauherr die notwendigen Maßnahmen mit den für den Straßenverkehr und den für den Arbeitsschutz zuständigen Behörden abstimmt. So soll sowohl für die am Verkehr Teilnehmenden als auch für die Beschäftigten an Straßenbaustellen die größtmögliche Sicherheit gewährleistet werden.

Die RSA 21 wird von der „Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen“ (FGSV) vertrieben und ist somit nicht mehr frei zugänglich. Die Regelpläne der RSA 21 sind frei zugänglich und können unter www.fgsv-verlag.de/rsa-21-pdf abgerufen werden.

Autoren:

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

Dipl.-Ing. Volker Münch

Referat Tiefbau

BG BAU Prävention

Berichtigung BauPortal 1/2022, S. 45

Im Beitrag „Baustelle im Fokus: Neun Holzbau-Kitas fürs Berlin“ werden auf S. 45 im Kasten rechts Maßnahmen beschrieben, die laut RSA für dieses Bauprojekt vorzunehmen sind. Diese Maßnahmen wurden nicht den RSA entnommen, sondern stammen aus dem Dokument „Baustelleneinrichtung, Baustellensicherung“ der BAuA. Wir bitten um Beachtung.



Weitere Informationen

Übersicht über wesentliche Änderungen
der neuen RSA 21



Bei den Bohrarbeiten kommen u. a. die Großdrehbohrgeräte BAUER BG 39 und BAUER BG 46 zum Einsatz.

Bild: © BAUER Group

Stabile Unterstützung beim Ausbau der B 15 bei Rosenheim

74 Bohrpfähle für die neue Eisenbahnüberführung

Durch den Ausbau der Bundesstraße B 15 soll die Stadt Rosenheim vom Lkw-Verkehr entlastet werden. Im Zuge dieser Erweiterung der B 15 durch die Westtangente Rosenheim entsteht bei Wernhardsberg der Neubau einer Eisenbahnüberführung über die Bahnstrecke München-Rosenheim. Die ungünstigen Baugrundbedingungen erforderten eine Mischgründung, damit die Lasten des Bauwerks abgetragen werden können.

➔ Mit der Ausführung der notwendigen Spezialtiefbauarbeiten für die Herstellung der Überführung wurde die ARGE Spezialtiefbau BW 8.2 Rosenheim beauftragt. Diese besteht zum einen aus der BAUER Spezialtiefbau GmbH, die die technische Geschäftsführung übernommen hat, und zum anderen aus der Menard GmbH, die die kaufmännische Geschäftsführung innehat.

Die BAUER Spezialtiefbau GmbH führt weltweit alle gängigen Verfahren des Grundbaus aus, vor allem für Baugruben, Gründungen, Dichtwände, Baugrundverbesserung und anspruchsvolle Bauprojekte.

Umfang der Gründungsarbeiten

Für die Brückengründung werden 74 vollverrohrte Großbohrpfähle mit einem Durchmesser von 1.200 mm bis zu einer Tiefe von 40 m hergestellt. Aufgrund der ungünstigen Baugrundbedingungen sollen die Lasten des Bauwerks mithilfe einer Mischgrün-

dung, bestehend aus Bohrpfählen, Vertikaldrains und Verdrängungssäulen, in den Untergrund abgetragen werden.

Herausfordernder Baugrund

Bei der Herstellung der Überführung werden nicht nur sämtliche Arbeiten im laufenden Bahnbetrieb ausgeführt, sondern auch der Baugrund stellt eine besondere Herausforderung dar: Dieser besteht aus Rosenheimer Seeton. Dieser Seeton ist vor etwa 10.000 Jahren nach der letzten Eiszeit entstanden. Durch das Abschmelzen des Inn-Gletschers bildete sich ein See, in dem es zu diesen feinkörnigen Ablagerungen kam. Dementsprechend ist der Rosenheimer Seeton ein sehr feinkörniger, weicher, wassergesättigter und wenig tragfähiger Boden.

Durch seine Eigenschaften ist dieser Ton sehr instabil und setzungsempfindlich, was aus ihm einen schwierigen und sensiblen

Baugrund macht, der hohe Anforderungen an die Bohrpfahlherstellung sowie an die dazugehörige Dokumentation stellt. Deshalb wurden Vertikaldrains und Verdrängungssäulen eingesetzt, die für zusätzliche Verbesserung der Seeton-Tragfähigkeit sorgen sollten.

Ausblick

Die Bauarbeiten haben im Sommer 2021 begonnen und werden voraussichtlich bis Sommer 2022 andauern. Die Bohrarbeiten für die Gründung der Überführung werden mit verschiedenen Großdrehbohrgeräten von BAUER ausgeführt. So kommen u. a. ein BAUER BG 46 sowie BG 39 zum Einsatz.

➔ [Spezialtiefbau BW 8.2 Rosenheim](#)
(BAUER Spezialtiefbau GmbH, Menard GmbH)



Modernes Bürohaus inmitten des Industriedenkmal

Bärbel Rechenbach

Wer einmal in schwindender Höhe auf dem Stahlgerüst des Gasometers in Berlin-Schöneberg stand, ahnt, wie kompliziert es ist, inmitten des Konstrukts einen verglasten Büroturm zu errichten. Das baden-württembergische Bauunternehmen Wolff & Müller bekam dafür Mitte 2021 den Zuschlag. Ende 2023 soll das Projekt fertig sein und den Campus des „Europäischen Energieforums“ (EUREF) um ein weiteres spannendes Gebäude bereichern.

→ Das 78 m hohe Stahlskelett des stillgelegten Gasometers in Berlin-Schöneberg markiert seit Jahren als Industrierelikt den Kiez. Bis vor Kurzem noch stiegen jährlich unzählige Wagemutige über fest installierte Leitern Ring für Ring nach oben, um von dort aus den Ausblick zu genießen. Jetzt entsteht inmitten des denkmalgeschützten Bauwerks ein modernes Bürohochhaus. 200 Mio. Euro lässt sich das der Bauherr – die DENKMALplus Beteiligungsgesellschaft mbH & Co. KG Erste Berlin KG – kosten.

Geschichte des Standorts

2007 erwarb der Architekt und Stadtplaner Reinhard Müller, heutiger Vorstandsvorsitzender der EUREF AG, das 5,5 ha große GASAG-Areal, um hier seine Idee einer wirtschaftlichen und energieeffizienten Modellstadt zu verwirklichen. Dies war lange ein umstrittenes Projekt. Doch der Erfolg des entstandenen Büro- und Wissenschaftscampus gibt ihm recht. Jedes der Gebäude des einstigen Gaswerks wurde energetisch saniert. Jetzt arbeiten, forschen und studieren hier über 5.000 Menschen.

Mitte 2021 wurden die Sanierung des Gasometers und der Bürohausneubau in Angriff genommen. Schon Ende 2023 sollen Konferenz- und Eventräume, zwölf Büro-Etagen sowie eine Sky-Lounge und eine Besucherterrasse in 66 m Höhe fertig sein. Den Zuschlag für dieses attraktive Projekt erhielt das baden-württembergische Unternehmen Wolff & Müller.



Bild: © EUREF Consulting GmbH

Highlight-Projekt für das bauausführende Unternehmen

Für Oberbauleiter Carsten Hofmann ist die Umsetzung der Idee ein Highlight seiner bisherigen beruflichen Laufbahn, wie er bekräftigt. „So eine spannende Aufgabe bekommt man als Bauingenieur nicht alle Tage“, meint er. „Dafür brauche ich auch keinen in meinem Bauteam zu motivieren. Das Bauwerk fasziniert alle und wirbt für sich selbst.“

Gemeinsam mit Lars Mörke steuert er den gesamten Bauablauf dabei so, dass sich die Gewerke untereinander nicht in die Quere kommen. Die Termine sind eng gesteckt. Private Investorinnen und Investoren leisten sich keinen Verzug. „Deshalb arbeiten wir parallel. Während das Stahlgerüst abgestrahlt und neu beschichtet wird, errichten wir im Innenraum das Bürogebäude.“ Derzeit ist die Anzahl der Gewerke noch überschaubar. Demnächst werden hier



Baufgabe: Neubau Büroturm im denkmalgeschützten Gasometer Berlin-Schöneberg

Bauherr: DENKMALplus Beteiligungsgesellschaft mbH & Co KG Erste Berlin KG

Projektsteuerung/Bauüberwachung: EUREF-Consulting Gesellschaft von Architekten und Ingenieuren mbH

Schlüsselfertigbau: Wolff & Müller, NL Berlin und NL Dresden

Herstellen der Baugrube: Ernst Meyer Bauunternehmung GmbH/PST Grundbau GmbH

Sicherheit- und Gesundheitsschutzkoordination: Weißling & Schmitt Ingenieurgesellschaft mbH

Korrosionsschutz Stahlbau: Sandstrahl Schuch GmbH

Bauzeit: Mitte 2021 bis 2023

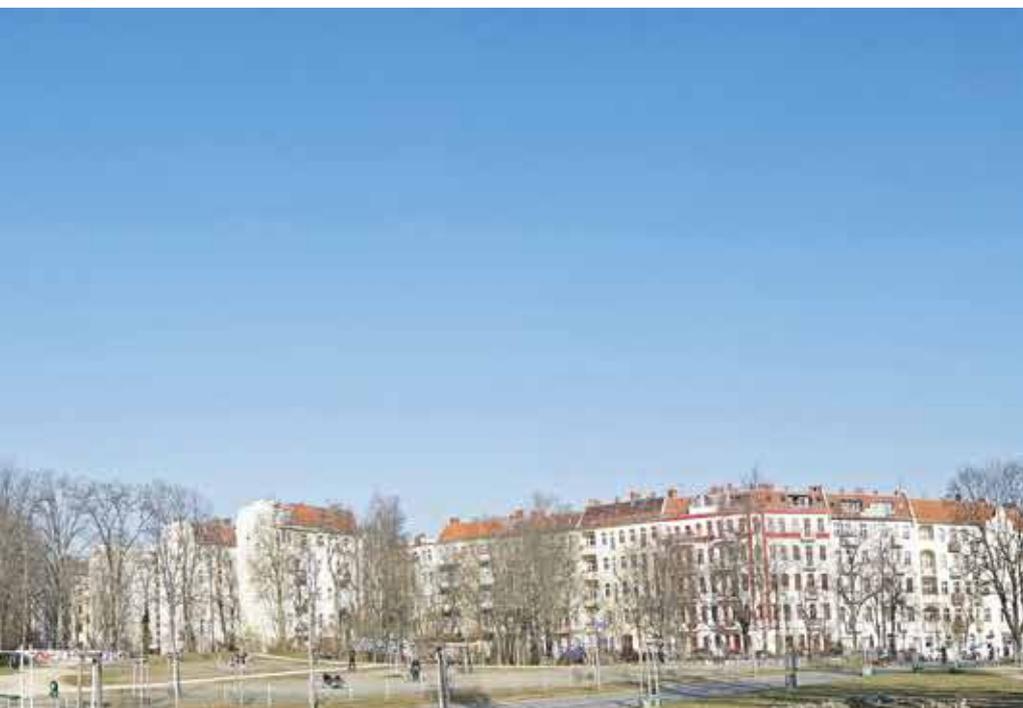


Bild: © Bärbel Rechenbach

Der Gasometer (links im Bild) auf dem EUREF-Areal in Berlin-Schöneberg wird in kürzester Zeit saniert und umgebaut.



Bild: © Bärbel Rechenbach

Carsten Hofmann, Oberbauleiter von Wolff & Müller

60 verschiedene im Einsatz sein. Das ist sowohl für ihn als auch für alle anderen Beteiligten eine anspruchsvolle Aufgabe – planerisch wie logistisch.

Standsicherheit jederzeit gegeben

Um die Statik dieses speziellen Bauwerks zu sichern, waren spezielle Lösungen gefragt. Allein die Baugrube hatte es in sich. Zuunterst liegt seit jeher eine 3 cm dicke Stahlplatte, die das Erdreich vor Schadstoffen aus dem Gasometer schützte. Das erübrigte heute aufwendige Kontaminierungsarbeiten.

Errichtung der Baugrube für die Tiefgarage

So konnte sofort mit der 6,50 m tiefen Baugrube für eine unterirdische Tiefgarage begonnen werden. Diesen Part übernahm die Berliner Firma Ernst Meyer Bauunternehmung GmbH zusammen mit der PST Grund-

bau GmbH. Im Durchmesser von 60 m umlaufend setzten sie eine überschnittene Bohrpfehlwand einschließlich Kopfbalken. 2.100 m rückverankerte Bohrpfähle mit einem Durchmesser von 880 mm wurden dabei 20 m tief eingebracht. 18.000 m³ Erdreich mussten dann ausgehoben und abtransportiert werden. Dazu kamen weitere drei Baugruben rings um den Gasometer mit 186 m Stahlbetonkopfbalken, einschließlich Trägerbohlverbau, sowie 260 m Gründungspfähle mit einem Durchmesser von 880 mm. Diese waren nötig, um die Hochbaukräne mit Hakenhöhen von 87 bis 113 m aufstellen zu können. Mit deren Hilfe wird jetzt das Baumaterial über die Höhe des Gasometers gehoben, da das dichte Geflecht der Hülle keine andere Wahl zulässt. Erst im späteren Bauverlauf kann der 5 x 5 m große Aufzugsschacht – später der Eventaufzug – für Materialtransporte genutzt werden.

Bodenplatte auf der Baugrube

Über die Baugrube wurde eine 2 m dicke Bodenplatte betoniert – in sieben Bauabschnitten je 4.000 m³. Zwischen Hülle und Neubau bleibt ein respektierlicher Meter Abstand, damit die kalkulierten 7 cm Setzungen im Neubau nicht die Außenwand beeinflussen. Das Setzungsverhalten unterliegt regelmäßigen Kontrollen seitens des Prüfstatikers. Derzeit betragen die Setzungen 1,8 cm, so wie von Carsten Hofmann erwartet.



Bild: © Bärbel Rechenbach

Das Gerüst ist der Form des Gasometers angepasst und ermöglicht ein sicheres und komfortables Arbeiten.



Das neue Bürohaus wächst geschossweise.



Gerüst und Einhausung „wandern“ abschnittsweise um das Bauwerk mit.

Sicherheit bei Baugerüst und Einhausung

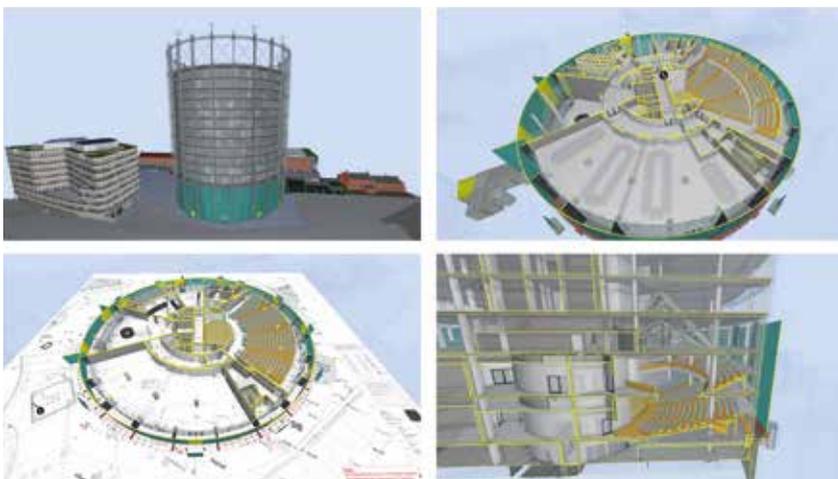
So, wie der Neubau geschossweise wächst, wird rundherum das Stahlgerüst mit Schmelzkammerschlacke abgestrahlt und dann mit einem Korrosionsschutz versehen. Damit die Bauleute sicher und uneingeschränkt arbeiten können, wurde ein Modulgerüst mit Absturzsicherung eingesetzt, das rund um den Gasometer abschnittsweise „mitwandert“. Bevor es benutzt wird, kontrollieren SigeKo und SiFa jedes Mal erneut, ob alles in Ordnung ist. Das betrifft auch die Einhausung für die Sandstralarbeiten. Hinter die Sandwichpaneele gelangen die Baubeschäftigten nur durch eine Sicherheitsschleuse. Sie tragen vorgeschriebene Schutzkleidung und Atemmaske, die beim Verlassen der Einhausung von Schadstoffen befreit werden. Dank der Einhausung bleibt auch das Arbeits- und Wohnumfeld des Campus von Lärm und Staub verschont – so wie es auch vom Bauherrn, der DENKMALplus Beteiligungsgesellschaft mbH & Co. KG Erste Berlin KG, gefordert wird.

„Freistehendes Gerüst und Einhausung bilden eine riesige Angriffsfläche für Windlasten“, berichtet Carsten Hofmann weiter. „Wir mussten vorab mit dem Prüfstatiker genau untersuchen und festlegen, wie viel Fläche zeitgleich beplankt werden darf, damit die Last durch den Gasometer abgeleitet werden kann. Das hat sich bereits bewährt, als im Februar 2022 die Orkane über Berlin tobten. Alles blieb hier unbeschadet.“ Eine besondere ingenieurtechnische Herausforderung ist die geforderte Stützenfreiheit im neu entstehenden Konferenzsaal. Hier müssen die Stützen aus den oberen Etagen mit einer Belastung von bis zu 1.480 t über ein Sprengwerk ihre Lasten nach links und rechts auf andere Stützen abtragen.

Digitale Planung und digitales Management

Für Planung und Bau des Projekts nutzt Wolff & Müller die BIM-Methode (Building Information Management) und kann als Vorreiter in der Branche bereits viele Er-

fahrungen damit einbringen. „Ohne diese Methode wäre so eine planerische und logistische Leistung undenkbar“, schätzt Carsten Hofmann ein. „Jeder Beteiligte ist schon in die Entwurfsplanung des Projekts miteinbezogen, erhält seine Modellierungsparameter und kann im 3D-Gebäudemodell darauf zugreifen, Daten aktualisieren und erweitern. Wir prüfen das Modell intern, räumen so u. a. frühzeitig Fehler aus und verhindern Kollisionen der Gewerke. Wir leiten benötigte Materialmengen daraus ab und simulieren Bauabläufe. Das sichert Qualität, Termine und Kosten, fördert das Miteinander und den Respekt der Gewerke untereinander. Allerdings gelingt uns die Arbeit in 3D am Tablet noch nicht mit allen Beteiligten auf der Baustelle. Hier muss an vielen Stellen dann doch noch der klassische Plan in Papierform helfen, da oft noch digitale Kenntnisse fehlen oder entsprechende Software. Dies ist sicher ein Problem beim Einsatz von BIM, was künftig noch zu lösen ist.“



Für die Planung des Projekts nutzt Wolff & Müller Building Information Management (BIM).



Im Innentrakt des grünen Stahlmantels im unteren Gasometer entsteht ein Konferenzbereich mit Hörsaal als Teil des EUREF-Campus.



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

Herausforderung Logistik

Alle An- und Abfahrten sowie Materialtransporte sind so zu planen, dass der dicht bebaute Campus kaum beeinträchtigt wird. Allerdings existiert hier nur eine Zufahrt und auch nur eine Lagerfläche von 600 m². Damit die Prozesse schlank und effizient ablaufen, setzt Wolff & Müller deshalb auf Lean Management bzw. Last Planner System: Jeder Einsatz, jeder Stell- und Lagerplatz in den folgenden sechs Wochen wird wöchentlich aktualisiert über die genannten Systeme zugewiesen und terminiert. Dabei sind alle Baubeteiligten in die detaillierte Terminplanung eingebunden, da jedes Gewerk in seinem Bereich die meiste Erfahrung besitzt. Die Bauleitung verteilt keine fertigen Terminpläne, sondern erstellt sie tagesgenau mit den Beteiligten.

Die Bauleitungen der Bereiche Grund- und Mieterausbau treffen sich wöchentlich im „Shopfloor“-Meeting, um zu kontrollieren, ob und wie die Lean-Taktung funktioniert. „Wir haben so auf den jeweils 2000 m² Geschossflächen Leistung, Qualität, Sauberkeit und Arbeitsschutz im Griff“, versichert Carsten Hofmann.

Ausblick

Ist das Projekt „Gasometer“ Ende 2023 schlüsselfertig, bietet es u. a. Platz für 2.000 Beschäftigte im Bereich „Digitale Schiene“ der Deutschen Bahn AG. Sie beziehen die zwölf Büroetagen. Schon jetzt werden Konferenz- und Eventräume im neu entstehenden Gebäude gebucht. Der Besucheransturm auf die Dachterrasse ist ebenso absehbar, denn die Aussicht über die Skyline von Berlin ist aus 66 m Höhe grandios.

Autorin:

Bärbel Rechenbach

Freie Baufachjournalistin



Mithilfe dreier riesiger Turmdrehkrane wird das Material über das Stahlgerüst in den Innenraum transportiert.

Bild: © Bärbel Rechenbach

Wenn Turmdrehkrane zum Einsatz kommen

Um jegliche Kran-Umstürze zu vermeiden, sind laut BG BAU u. a. folgende Schutzmaßnahmen einzuhalten:

- Der Sicherheitsabstand von 50 cm zwischen sich bewegenden festen Teilen der Krankonstruktion und festen Teilen der Umgebung z. B. zum Bauwerk, zu Gerüsten oder zu Materialstapeln usw. darf nicht unterschritten werden.
- Ist der Sicherheitsabstand nicht möglich, muss der Gefahrenbereich durch stabile Schutzgeländer oder -zäune abgesperrt werden.
- Bei untendrehenden Kranen das Scherstellen im unteren Drehbereich des Krans sichern, z. B. durch Umwehrung, Absperrung.
- Frequenzgesteuerte Krane mit geeigneten Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) nach Herstellerangaben an das Stromnetz anschließen; Kran entsprechend den Herstellerangaben erden.
- Sicherheitsabstand zu elektrischen Freileitungen einhalten. Kann dieser nicht eingehalten werden, ist Rücksprache mit Energieversorgungsunternehmen nötig.
- Sicherheitsmaßnahmen durchführen, z. B. Freischaltung, Verkabelung, Abschrankung, Drehwerksbegrenzung, Arbeitsbereichsbegrenzungssysteme.
- Bei Aufstellen neben verbauten Baugruben müssen ausreichende Tragfähigkeit des Untergrunds und die Aufnahme zusätzlichen Erd-drucks durch die Verbaukonstruktion nachgewiesen werden.
- Beim Aufstellen neben einer Trägerbohlwand gilt: Bei Flachgründung der Kranfundamente den Kran erst nach Fertigstellen des Verbaus insbesondere der Ausfachung aufstellen.
- Sicherheitsabstand im Bereich der Baugrubenböschungen und Grabenkanten nach den Vorgaben der DIN 4124 einhalten oder rechnerischen Nachweis der Standsicherheit erbringen; Schutzstreifen von mind. 0,60 m freihalten.
- Bei nicht fahrbar aufgestellten Turmdrehkranen Stützfüße der Spreizholme auf tragfähigem Unterbau aufstellen und statisch einwandfrei unterbauen; maßgebend für die Größe der Abstützfläche sind Stützendruck und zulässige Bodenpressung (Stützendrucke laut Betriebsanleitung oder Kranprüfbuch).
- Täglich vor Arbeitsbeginn muss die kranführende Person eine Funktionsprüfung sämtlicher Notend-schalter durchführen.

Detektion von Kampfmitteln mittels INN-Verfahren

Erfahrungen, Kriterien und Messergebnisse aus wissenschaftlicher Sicht

In der Ausgabe BauPortal 4/2021 hat Dr. Wagner, Inhaber der gleichnamigen Sachverständigen-gesellschaft, das Impuls-Neutron-Neutron-Verfahren (INN-Verfahren) im Vergleich zu anderen Detektionsverfahren wie Radarsensorik und Magnetik vorgestellt, Möglichkeiten des Einsatzes aufgezeigt und Messergebnisse präsentiert. Hinsichtlich der Messergebnisse und der von ihm daraus gezogenen Schlussfolgerungen zu möglichen Anwendungen des INN-Verfahrens gab es in der Fachwelt Nachfragen und Zweifel.

Die Redaktion BauPortal hat deshalb in Zusammenarbeit mit Geophysikern des Unternehmens Tauber-Herklotz-Consult, die sich auch seit Längerem mit dem INN-Verfahren beschäftigen, Dr. Markus Köhli von der Universität Heidelberg zu diesem Verfahren befragt. Dr. Köhli forscht am Physikalischen Institut zu diesem Thema und hat dazu schon diverse Fachbeiträge veröffentlicht.

Herr Dr. Köhli, Sie haben sich mit der Möglichkeit der Detektion von Blindgängern mittels INN beschäftigt, was genau war Ihre Fragestellung, die Sie untersuchen wollten?

Vereinfacht gesagt ging es darum herauszufinden, ob mit der INN-Konfiguration, also mit Neutronenpulsen und einem Detektor in einem Bohrloch, Blindgänger aufgespürt werden können, falls ja von welcher Ausdehnung, in welcher Entfernung und ob der zeitliche Verlauf des Signals etwas über das Material des unbekanntes Objekts aussagen könne. Da ähnliche Verfahren in der Erdölexploration, Geologie und den Umweltwissenschaften angewandt werden, lohnt es sich, eine Studie durchzuführen, um das Potenzial dieser Technologie für die Detektion von Blindgängern zu ergründen.

Und mit welchem Ansatz haben Sie sich dem Problem genähert?

In der Neutronenforschung verwenden wir statistische Transportsimulationen, um Bewegungspfade der Neutronen, die generell oder in der Situation der jeweiligen Fragestellung messtechnisch nicht zugänglich sind, zu verstehen. Mit diesen Werkzeugen führe ich virtuelle Experimente durch, in denen ich die Resultate einer Vielzahl möglicher Konfigurationen wie etwa des Bodens oder anderer Einflussfaktoren analysiere.

Sind solche Simulationen denn realistisch?

Die Physik, die diesen Berechnungen zugrunde liegt, ist gut verstanden. Hier können wir uns auf die Modellierung verlassen. Die Frage stellt sich vielmehr danach, ob die abstrakte Repräsentation, die man wählt, um ein allgemeingültiges Ergebnis zu erhalten, alle notwendigen Elemente

enthält. Man versucht daher, die Bedingungen leicht zu variieren, um Einflussfaktoren zu erkennen. Generell sind solche Modellierungen jedoch eher Best-Case-Abschätzungen, da man in konkreten Realweltsituationen mit unterschiedlichen Beeinträchtigungen zu rechnen hat.

Und was kam bei Ihren Ergebnissen heraus?

Detektionsreichweiten von etwa einem halben Meter sind realistisch zu erreichen. Die Dichte und der Wassergehalt des Bodens sind die dominanten bzw. limitierenden Einflussfaktoren auf die Signalqualität. Neutronen legen dabei keinen geradlinigen Pfad zurück, sondern bewegen sich vorrangig stochastisch – das heißt durch zufällige elastische Streuung – durch das Material. Dadurch interagieren sie mehrheitlich mit dem Boden und nur sehr wenig mit dem Sprengkörper, von dem sie im Idealfall dann auch absorbiert werden. Daher ist der zeitliche Verlauf des Signals fast ausschließlich durch die Bodenart definiert. Durch eine längere Messdauer kann eine höhere Präzision erreicht werden, wir haben uns hier allerdings auf eine Sondierung bezogen, bei der man eher Minuten als Stunden zur Verfügung hat. Auch wenn ein Bombenkörper aus einem eher reflektierenden Material, der Stahlhülle, und einem absorbierenden Material, TNT, besteht, beobachten wir meist nur ein „Verschwinden“ des Signals, wenn sich ein Objekt im Boden befindet.

Das heißt also in Bezug auf die Detektionsreichweite für große Kampfmittel?

Sofern wir von typischen Weltkriegsbomben und nicht etwa Artilleriemunition reden, spielt die Größe nur eine unterge-



Bild: © Christian Daitche

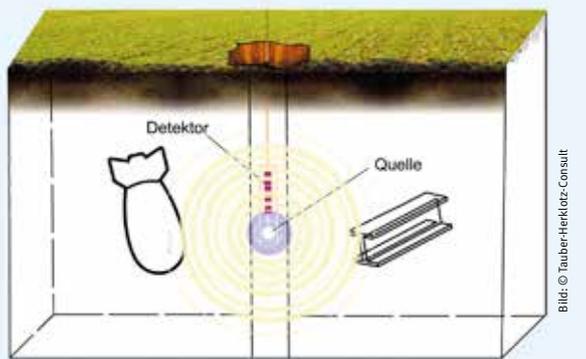
Dr. Markus Köhli
Postdoctoral Researcher
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg,
Physikalisches Institut
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Physikalisches Institut

ordnete Rolle, da alle ausreichend TNT enthalten. Bei trockenen Böden geringerer Dichte kommen wir auf 70–80 cm, bei feuchten unter 20 cm. Längere Messzeiten können zwar die Detektionsreichweite erhöhen, allerdings nur dann, wenn der Boden sehr homogen aufgebaut ist. Kalkuliert man einige wenige Prozent Unterschied in der Bodenfeuchte mit ein, muss auch die Detektionsschwelle für Fremdkörper recht konservativ gewählt werden.

Inwieweit ist die Größe der Metallkörper relevant?

Neutronen interagieren mit Volumina, nicht mit Oberflächen. Infolgedessen spielt vor allem die Gesamtmasse des Objekts eine Rolle. Ein Nagel oder eine Platte wird also keine messbare Änderung hervorrufen, ein für eine tragende Struktur vorgesehene Element hingegen schon.

Schematische Darstellung des INN-Verfahrens



Bei den Modellierungen wurde folgender Aufbau betrachtet: Neutronen werden an der Quelle emittiert und interagieren mit dem Untergrund und darin befindlichen Objekten, wie z. B. Kampfmitteln oder anderen Metallobjekten. Neutronen, deren Weg zurück zum Detektor führt, werden dort gezählt.

Haben Sie auch untersucht, ob man mit dem Verfahren eine Unterscheidung treffen kann zwischen einer Bombe und anderen großen Metallobjekten?

Ja, große Metallobjekte können ein ähnliches Signal erzeugen wie ein Blindgänger. Wir haben hier z. B. eine Bombe mit einem Stahlträger verglichen. Auch wenn letzterer eine geringere Signaländerung hervorruft als ein Blindgänger, so kann man im Grunde kaum unterscheiden, ob es sich um einen nahe am Bohrloch befindlichen Eisenkörper oder ein etwas weiter entfernt liegenden Sprengkörper handelt.

Würden Sie sagen, dass es besser wäre, die Messungen von der Oberfläche aus zu machen, um dann größere Reichweiten erreichen zu können?

Bei einer aktiven Messung von der Oberfläche aus wäre die Reichweite etwas höher, da das sprichwörtliche Verhältnis von Signal (Bombe) zu Untergrund besser wird. Die Hälfte des Bodens – der in der Bohrlochkonfiguration nicht zwangsweise zu einem Signal beitragen kann, da die Bombe sich nur in einem Halbraum befindet – würde hier entfallen. Eine passive Messung mithilfe der hochenergetischeren Neutronen aus der Höhenstrahlung käme etwas tiefer, würde aber mindestens Stunden beanspruchen. Ohne konkrete Analysen durchgeführt zu haben, und daher ohne Gewähr, könnte man hier eventuell auch die doppelte Reichweite erreichen. Wirklich verbessern könnte man die Reichweite noch am ehesten mit einer Transmissionsmessung, bei der Quelle und Detektor den Raum zwischen zwei Bohrlöchern untersuchen.

Wenn Sie hören, dass man mit INN noch in 8 m Entfernung Bomben zuverlässig finden kann, würden Sie sagen, dass das anhand Ihrer Ergebnisse realistisch ist?

Nein, leider nicht. Die von der Quelle ausgesandten Neutronen kommen in typischen Böden etwa 1,5 m bis 3 m weit. Zum Nachweis muss ein Neutron allerdings mindestens die Strecke zum Bombenkörper und dann wieder rückwärts zum Detektor zurückgelegt haben. Der halbe Wert dieser gerade genannten Reichweite ist also eine harte Obergrenze.

Unter Realbedingungen und mit nicht idealem Messequipment wird die Sensitivität für die Detektion von Blindgängern allerdings deutlich limitiert.

Können Sie sich vorstellen, dass es Bedingungen gibt, die so große Reichweiten zulassen?

Das Material, in dem sich der Bombenkörper befindet, dürfte so gut wie keinen Wasserstoff enthalten und müsste eine deutlich geringere Dichte als typische Böden aufweisen. In Luft also könnte man sich das eventuell vorstellen.

Warum setzen Sie sich eigentlich mit dem Thema so intensiv auseinander?

Dr. Schmoldt von der Firma Tauber erfragte vor einiger Zeit bei uns wissenschaftliche Hintergründe zu einer möglichen neuen Technik der INN-Blindgängerdetektion. Seine vorherige und meine nachfolgende

Recherche ergaben allerdings, dass es zu dieser Methode „noch“ keine wissenschaftliche Literatur gab. Also haben wir uns kurzerhand ans Werk begeben, um diesen Komplex zu verstehen. Die Ergebnisse haben wir dann in einem Aufsatz in der Zeitschrift „atlasten spektrum“ veröffentlicht.

Mit welchen Themen beschäftigen Sie sich über die mögliche Detektion von Blindgängern hinaus?

Wir entwickeln z. B. unterschiedliche Typen von Teilchendetektoren für Großforschungseinrichtungen zusammen mit der Universität Bonn. Ich arbeite darüber hinaus an der Entwicklung eines Simulationspakets in Kooperation mit dem Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) Leipzig. In Heidelberg beschäftigen wir uns hauptsächlich mit der neuartigen Methode Cosmic-Ray Neutron Sensing (CRNS). Diese ermöglicht es, Wasser großskalig im Boden mithilfe kosmischer Höhenstrahlung zu bestimmen. Das betrifft sowohl die theoretische Modellbildung als auch die praktische Umsetzung in der Geräteentwicklung. Gerade komme ich auch z. B. von einem Projekt zurück, bei dem wir in der Negev-Wüste in Israel die Wassernutzeffizienz bestimmen wollen.

Vielen Dank für das Gespräch.

Das Interview führten:

Dipl.-Geophys. Simon Gremmler

Tauber-Herklotz-Consult –

Geowissenschaftler & Ingenieure GmbH

Anke Templiner

Redaktion BauPortal

In der Fachzeitschrift „atlasten spektrum“, Ausgabe 6/21 ist ein Beitrag von Dr. Markus Köhli und Dr. Jan-Philipp Schmoldt (Tauber-Herklotz-Consult – Geowissenschaftler & Ingenieure GmbH) mit dem Titel „Potential von Impuls-Neutron-Logging in der Kampfmittel-detektion“ erschienen, der ausführlich die Messergebnisse und die Anwendbarkeit des INN-Verfahrens darstellt. Den Beitrag finden Sie im Web-Magazin unter: <https://bauportal.bgbau.de/INN>



Modernisierung auf über 2.000 Metern Höhe

Dauerhafte Abdichtungs- und Fliesenverlegesysteme für alpine Schutzhütte

Eine Schutzhütte in den Lechtaler Alpen wurde jetzt umfassend erweitert und saniert. In der Küche sowie in den Sanitäranlagen des Anbaus kam mit den Abdichtungs- und Fliesenverlegesystemen von Botament eine dauerhafte und qualitativ hochwertige Lösung zum Einsatz. Nach Abschluss der Maßnahme bietet die Schutzhütte mit ihrer modernen Ausstattung eine komfortable Übernachtungsmöglichkeit.

→ In den Alpen gibt es zahlreiche Schutzhütten, die Wandernden und Bergsteigenden eine Unterkunft und Schutz vor der Witterung bieten. Auf 2.042 m Höhe vor den Heiterwand-Nordwänden befindet sich die Anhalter Hütte – eine bewirtschaftete Schutzhütte, die im Jahr 1912 gebaut wurde. Sie gehört der Sektion Oberer Neckar des Deutschen Alpenvereins und ist an den Österreichischen Weitwanderweg 01 angeschlossen. Weder eine befestigte Straße noch eine Personen- oder Materialseilbahn führen dort hinauf. Daher erfolgt die Anlieferung der Grundversorgung einmal in der Saison mittels Hubschrauber. Alles Weitere muss zu Fuß hinaufgetragen werden.

Zeitgemäße Modernisierung und Erweiterung

In den vergangenen Jahrzehnten wurde das urige, alte Gebäude mehrmals umgebaut und saniert. Aufgrund steigender Übernachtungszahlen erhielt es zum Beispiel 1975 einen Anbau. Mit der Zeit wurden zudem die Fenster, die Energieanlage sowie die Abwasserentsorgung erneuert. Die jüngsten Maßnahmen bestanden in einer Generalsanierung der Schutzhütte. Die ursprüngliche Hütte wurde in Absprache mit dem Amt für Denkmalschutz außen und innen saniert, der Anbau aus dem Jahr 1975 wurde abgebrochen und an dessen Stelle ein Ersatzbau errichtet. Weiterhin wurde ein Nebengebäude geschaffen, in dem der Winteraum sowie die Haustechnik untergebracht sind. Im Ersatzbau befinden sich die Schlafräume, die Sanitäranlagen sowie die Küche mit Lagerräumen. Trotz seiner modernen Architektursprache harmonisiert der mit Schindeln verkleidete neue Bau-

Aufgrund der besonderen Lage der Hütte erfolgte die Anlieferung der Materialien mit einem Hubschrauber.



körper in angenehmer Weise mit der unter Denkmalschutz stehenden ursprünglichen Hütte. Die neue Energieanlage, bestehend aus einem mit Rapsöl betriebenen Blockheizkraftwerk, Photovoltaik- und Batterieanlage, versorgt die Hütte mit Strom und Wärme. Mit Öffnung der Passstraße, des Hahnenjochs, im Mai 2019 konnten die Bauarbeiten starten.

Belastbares Küchenumfeld

Mit der Generalsanierung wurde die Hütte strukturell, funktional und bautechnisch für die nächsten Jahrzehnte fit gemacht. Eine moderne und perfekt ausgestattete Gastküche ermöglicht dem Pächterpaar nun professionelles Arbeiten auf über 2.000 m. Für eine hohe Qualität und Langlebigkeit der Räumlichkeit sorgen u. a. die Abdichtungs- und Fliesenverlegesysteme von Botament: Auf einer Fläche von 90 m² kam unterhalb der neuen Fliesen die „AE Abdichtungs- und Entkopplungsbahn“ des Unternehmens zum Einsatz. Die elastische Verbundabdichtung eignet sich für Wand- und Bodenflächen und insbesondere für die Abdichtung von Großküchen, die starken Belastungen durch Wasser und chemische Stoffe ausgesetzt sind. Das Produkt ist für die Wassereinwirkungs-



klassen WO-I bis W3-I und die Beanspruchungskategorie C geprüft. Die Abdichtung ermöglicht zudem eine schnelle und leichte Verlegung. Anschließend wurden die Fliesen mit einem faserverstärkten Kleber auf den Untergrund aufgebracht. Stoßfugen wurden mit einem querelastischen, beidseitig vlieskaschierten Dichtband und den dazugehörigen Formteilen von Botament abgedichtet. Beim Fliesenspiegel entschied sich der Bauherr für eine weiße Fliese mit rechteckigem Format. Mit einem Multifunktions-Fugenmörtel wurden hier die schmalen Fugen akkurat und hochwertig ausgeführt. Der Fugenmörtel zeichnet sich besonders durch seine feine und glatte Oberfläche aus und fügt sich durch seinen hellen Grauton optisch ansprechend in das Gesamtbild ein. Zudem lässt sich der Raum auf den glatten und schmutzabweisenden Flächen problemlos reinigen.



Leicht zu reinigen: In der Küche fiel die Entscheidung auf eine weiße Fliese mit rechteckigem Format.



Abb. links: Auf über 2.000 m wurde eine alpine Schutzhütte modernisiert.

Abb. oben: In den Sanitärräumen wurde eine großformatige Fliese in einem Grauton für Wand und Boden gewählt. Die modernen grauen Fliesen harmonisieren mit der warmen Holzoberfläche im oberen Wandbereich.

Bilder: © Botament

det. Ferner kam im gesamten Projekt „D1 Speed“ als Grundierung für saugende und nicht saugende Untergründe zum Einsatz. Zur Verklebung der Dichtbänder fand zudem die Abdichtung „MD 1 Speed“ Anwendung. Für die zügige und fachgerechte Durchführung der Abdichtungs- und Verlegearbeiten war die Lindinger Armin Thieringer e. K. aus Zimmern verantwortlich.

Bauarbeiten mit Herausforderungen

Die Generalsanierung der Schutzhütte war aufgrund der schwierigen Erreichbarkeit mit einem größeren Aufwand verbunden. So mussten sämtliche Baumaterialien mit dem Hubschrauber angeliefert werden. Von Vorteil war, dass Botament die gesamte Produktbandbreite – von der Bauplatte über die Abdichtung bis zum Fugenmörtel – für die Ausführung der Sanitäranlagen und der Küche aus einer Hand lieferte. Die durchdachte Logistik und die engen Absprachen zwischen den Projektbeteiligten bildeten eine weitere wesentliche Voraussetzung für das Gelingen der Baumaßnahme. So konnte der Neubau in weniger als fünf Monaten erfolgreich realisiert werden und im August 2021 wieder die ersten Wandersleute empfangen und bewirten.

- Botament GmbH
- Lindinger Armin Thieringer e. K.

Elegante Sanitäranlagen

Bei den ebenfalls im Neubau befindlichen Sanitäranlagen bestand die Aufgabe in der Verlegung von Wand- und Bodenfliesen. Hierzu wurde zunächst im unteren Wandbereich die „BP Bauplatte“ von Botament aufgebracht. Die Trägerplatte besteht aus extrudiertem Polystyrolschaum. Sie ist wasserdicht und eignet sich daher besonders für Feuchträume. Bei der Verlegung der Wandfliesen wurde ein Leichtfliesenkleber für großformatige Fliesen eingesetzt, der sich dank der speziellen Airflow-Technologie leicht und geschmeidig verarbeiten lässt. Der Bodenbelag wurde mit einem fa-

serarmierten und hochflexiblen Fließbettkleber verlegt. Dieser ist besonders für die Fliesenverlegung auf jungen Untergründen geeignet und auch bei beheizten Flächen anwendbar. Im Bereich der Duschen wurden die Wände zudem mit der „AE Abdichtungs- und Entkopplungsbahn“ verklebt. Als Oberfläche wurde eine großformatige Fliese in einem Grauton gewählt. Die Fugen in einem hellen Grauton sind farblich auf das Gesamtkonzept abgestimmt.

Derselbe Systemaufbau – bestehend aus BP Bauplatte, Leichtfliesenkleber und gleichfarbigen Fliesen – wurde auch im Eingangsbereich des Gebäudes angewen-



Unter den grauen Fliesen in den Sanitäranlagen sowie im Eingangsbereich wurden die „BP Bauplatten“ verbaut. Als Untergrund für den Fliesenbelag wurde Leichtfliesenkleber verwendet.



Die Steinwand des Bestands wurde mit der Grundierung „D1 Speed“ für die spätere Aufnahme des Putzes vorbehandelt.



BAUVORHABEN:

Modernisierung Anhalter Hütte, Imst, Österreich

BAUHERR:

Deutscher Alpenverein, Sektion Oberer Neckar, Rottweil

ARCHITEKTUR:

Christof Birkel

HERSTELLER:

Abdichtungs- und Fliesenverlegesystem:

Botament GmbH

Fliesen- und Abdichtungsarbeiten:

Lindinger Armin Thieringer e. K.

BAUZEIT:

Juli 2019 bis Juli 2021

Schutzschild für Haut und Augen

Schutzmaßnahmen gegen UV-Strahlung

Dr. Claudia Waldinger

Sonne spendet Licht und Wärme und sie fördert den Stoffwechsel und die Stimmung. Zu viel Sonne kann sich aufgrund der schädigenden UV-Strahlung jedoch auch negativ auswirken. Für Beschäftigte, die viel im Freien arbeiten, sind daher UV-Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

→ Bei UV-Strahlung ist – wie bei jeder anderen Gefährdung auch – die Anwendung technischer, organisatorischer und persönlicher Maßnahmen zum UV-Schutz zu prüfen. Die Prüfung sollte immer in der genannten Reihenfolge erfolgen.

Kollektiv wirkender technischer und organisatorischer UV-Schutz

Es gibt eine ganze Reihe technischer und organisatorischer Schutzmaßnahmen, die man aus dem privaten Bereich kennt, wie ein Sonnenschirm oder der Platz im Schatten. Solche Schutzmaßnahmen sind auch am Arbeitsplatz anwendbar, indem ein Sonnensegel gespannt oder ein Gerüst mit Planen versehen wird. Eine mögliche organisatorische Schutzmaßnahme wäre, den Arbeitsbereich außerhalb der Sonne im Schatten zu gestalten. Das funktioniert vor allem dann, wenn an einem Platz stationär gearbeitet werden kann.

Solche Maßnahmen wirken kollektiv für alle Personen, die an diesem geschützten Ort arbeiten. Aber auf einer Baustelle ist auch viel Bewegung, wenn Material angeliefert oder zum Verarbeitungsort transportiert

Persönliche UV-Schutzausrüstung

- Körperbedeckende Kleidung tragen,
- Kopf mit Helm und Nackenschutz schützen,
- Sonnenbrille tragen,
- Sonnenschutzcreme mit hohem Lichtschutzfaktor verwenden.

wird. Und schließlich ist eine Person am Tag selten nur an einem Platz tätig oder ein Gerüst ist frühzeitig vorhanden, das mit Planen behängt werden kann. Oft ist ein Kran in Betrieb, sodass sich eine Abschattung einer ganzen Baustelle als schwierig erweisen könnte. Auch wenn kollektiv wirkende Schutzmaßnahmen nach dem „TOP-Prinzip“ Vorrang haben, geht es im Sommer bei der Arbeit auf Baustellen daher in aller Regel für einen Komplettschutz nicht ohne persönliche UV-Schutzmaßnahmen.

Persönliche UV-Schutzmaßnahmen

Die persönlichen Schutzmaßnahmen lassen sich in solche Maßnahmen aufteilen, die einen langfristigen Bestand haben und über den Sommer nur einmal angeschafft werden, und solche, die sich verbrauchen und vielfach wiederbeschafft werden müssen.

Sinnvoll ist es, diese Maßnahmen mit weiteren Schutzmaßnahmen zu kombinieren, zum einen, um Ausgaben zu sparen, zum anderen, um vor mehreren Gefahren zu schützen.

Schutzkleidung

Zu den langfristig wirkenden Schutzmaßnahmen gehören Kopfschutz und Schutzkleidung für den Körper. Einen UV-Schutz können Kleidungsstücke bieten, die langärmelig und luftdurchlässig sind. Besser ist es, Kleidungsstücke zu verwenden, die auf dem Etikett einen Hinweis auf den UV-Schutzfaktor sowie auf die Pflegeanforderungen geben – damit der Schutzfaktor auch erhalten bleibt. Solche Kleidungsstücke können einen UV-Schutzfaktor von 50 haben und wirken den ganzen Tag.

Es ist bei der Beschaffung darauf zu achten, dass die Kleidung für die tragende Person nicht zu einer Belastung wird. Daher empfiehlt sich der Erwerb von Shirts aus einem Funktionsstoff, der Schweiß abführt und kühlend wirkt. Verbunden mit einer weiteren Schutzfunktion, der Warnwirkung nach DIN EN ISO 20471, kann man durch eine Warnkleidung mit UV-Schutz aus Funktionsstoffen gleich zwei Schutzwirkungen erreichen – einmal den UV-Schutz am Tag und zum anderen die Warnwirkung in den frühen Morgenstunden oder in der Dämmerung. Diese Shirts lassen sich auf dem Stoff an vorgegebenen Positionen auch mit einem Firmenlogo bedrucken.

Kopfschutz mit Nackenschutz

Ebenfalls zu den langfristig wirkenden UV-Schutzmaßnahmen gehört der Industrieschutz-Helm nach EN 397 mit Vierpunktkinnriemen, der auf der Baustelle ohnehin zur typischen Ausstattung der am Bau Tätigen gehört. Diese Helme werden heute von den Herstellerfirmen mit einem Nackentuch ausgeliefert, das hinten im Helm verstaut ist und sich bei Bedarf aus dem Helm herausrollen lässt. Das ist eine gute Lösung, denn so ist das Tuch immer beim Helm: verstaut, wenn es nicht gebraucht wird, und schnell bei der Hand,

Organisatorische Schutzmaßnahmen, die kollektiv wirken, sind z. B. Wetterschutzzelte (im Rahmen der BG BAU-Arbeitsschutzprämien gefördert).



Bild: © IZWEIS – BG BAU

wenn die Sonne scheint. Damit werden bereits der Kopf, der Nacken und die Ohren geschützt.

Übrigens haben sich diese Tücher auch schon als guter Regenschutz erwiesen, denn wenn das Wetter weniger sonnig ist und es regnet, kann der Nackenschutz verhindern, dass Regenwasser in den Nacken läuft.

Die heute auf dem Bau zunehmend eingesetzten Helme im Bergsteiger-Design nach EN 12492 und EN 397 werden ebenso mit einem Nackentuch angeboten.

Schutzbrille mit UV-Schutz

Abhängig von der Bauart der Helme kann auch eine Schutzbrille angebracht sein, die an der Stirnseite hochgeschoben und bei Bedarf aus dem Helm herausgezogen werden kann. Solche Helme sollten idealerweise innen genug Platz für eine Schutzbrille bieten.

Bei einer Schutzbrille, die als UV-Schutz eingesetzt wird, ist darauf zu achten, dass die Brille Baustellen-tauglich ist. Das ist zu erkennen an der Kennzeichnung nach DIN EN 172 und DIN EN 166 am Bügel oder in den Sichtscheiben der Brille. Der Sonnenschutzfilter für den betrieblichen Gebrauch sollte den Schutzstufen 5-2, 6-2, 5-2,5 oder 6-2,5 entsprechen. Die Farbe der Sichtscheiben sollte ein Grauton sein, da Grau Signalfarben kaum verfälscht. Die Sichtscheiben dürfen nicht dunkler eingefärbt sein als die angegebenen Schutzstufen, da die im Straßenverkehr maximal erlaubte Einfärbung nicht überschritten werden soll.

Die Bezeichnung FT bedeutet mechanische Festigkeit bei einem Stoß mit 45 m/s und kennzeichnet damit die Baustellen-tauglichkeit.

In der Kennzeichnung finden sich noch ein Kurzzeichen der Herstellerfirma und der Hinweis auf die optische Klasse 1, die die Güteklasse der Sichtscheiben bezeichnet.



Beispiel einer Sonnenbrille mit Kennzeichnung „5-2,5 1 FT“ (Baustellen-tauglich)

Für einen guten Rundumschutz ist darauf zu achten, dass die Schutzbrillen an den Seiten gut am Kopf abschließen: Nicht nur, dass solche Schutzbrillen zugleich auch vor Staub und herumfliegenden Steinchen schützen, ebenso kann die UV-Strahlung nicht von der Seite in die Augen fallen oder blenden.

Die heute durch Herstellerfirmen von Arbeitsschutzartikeln entwickelten Sonnenbrillen haben nicht nur einen guten UV-Schutzfaktor, der durch eine Zertifizierung nachgewiesen wird, sondern sie sind auch ganz chic und kosten nicht die Welt.

Die Baustellentauglichkeit gilt übrigens auch für eine eigene Sonnenbrille, die vom Optiker mit korrigierenden Gläsern ausgestattet wurde.

Hautschutz als UV-Schutzmaßnahme

Den letzten Baustein für einen umfassenden persönlichen UV-Schutz stellt der Hautschutz dar. Mit Kopf-, Körper- und Augenschutz sind große Areale des Körpers und insbesondere unsere körpereigenen „Sonnterrassen“ gegen UV-Strahlung geschützt, aber es bleiben im Gesicht noch einige Hautstellen, die nicht abgedeckt sind. Weil auch bei langärmeliger luftdurchlässiger Kleidung damit gerechnet werden muss, dass die Ärmel aufgekremelt werden und am Halsausschnitt keine vollkommene Abdeckung erreicht wird, liegen dort weitere Hautareale, die mit einer Hautschutzcreme vorzugsweise mit Lichtschutzfaktor 50 geschützt werden müssen.

Auf dem Markt gibt es eine Vielzahl von Produkten: parfümiert oder nicht, als Gel oder weiße Suspension, in Tuben oder Döschen, zum Eincremen oder zum Aufsprühen. Bei der Auswahl sollte man darauf achten, dass Parfüme bei Anwendenden Allergien auslösen können, dass gut wiederverschließbare Tuben länger halten und dass sich die Creme gut verteilen lässt und schnell einzieht. Das sind alles Punkte, die die Akzeptanz bei den Nutzenden betreffen und über Verwendung oder Nichtverwendung entscheiden können. Der Lichtschutzfaktor ist dagegen nicht verhandel-



Das Poster mit den fünf Regeln zum Schutz vor UV-Strahlung kann unter <https://www.bgbau.de/uv-schutz> und im Medien-Center der BG BAU, <https://www.bgbau.de/medien-center>, heruntergeladen werden.

bar, denn davon sind am Bau fast alle den ganzen Tag betroffen und die UV-Strahlung ist in den Monaten April bis September und in der Zeit von 11 bis 16 Uhr besonders stark.

Förderung von UV-Schutzmaßnahmen

Im Rahmen der Arbeitsschutzprämien der BG BAU werden kollektiv wirkende Maßnahmen, z. B. Wetterschutzelte, sowie individuelle Maßnahmen für die Beschäftigten gefördert. Zu den persönlichen Schutzmaßnahmen gehören u. a. Funktionshirts mit UV-Schutz und Warnkleidungsfunktion sowie UV-Schutzausstattung für Schutzhelme und Sonnenbrillen. Die Arbeitsschutzprämien finden Sie hier: www.bgbau.de/service/angebote/arbeitschutzpraemien/.

Autorin:
Dr. Claudia Waldinger
Referat Persönliche Schutzausrüstungen
BG BAU Prävention

Weitere Informationen und Hilfestellungen zum Thema UV-Schutz finden Sie unter: <https://www.bgbau.de/uv-schutz>.

Bei Sonne auch die Augen schützen

Gefährdungen der Augen durch UV-Strahlung und geeignete Schutzmaßnahmen

Dr. Ute Pohrt, Dr. Claudia Waldinger



Bild: © BG BAU – Jan-Peter Schulz

Zum UV-Schutz für die Augen gehören die Stirnblende am Helm und eine Baustellen-taugliche Sonnenbrille.

Unsere Augen sind unser Tor zur Welt: Wir nehmen damit unsere Umwelt wahr und brauchen sie, um uns sicher zu bewegen und Gefahren zu erkennen. Wir können mit den Augen rollen, mit ihnen flirten und ohne Worte Freude oder Verzweiflung ausdrücken. Dass zu viele Sonnenstrahlen der Haut schaden, ist inzwischen vielen bekannt. Doch auch an den Augen können sie ernsthafte Schäden verursachen. Deshalb ist wichtig, die Augen beim Aufenthalt im Freien vor Sonne zu schützen – sowohl bei der Arbeit als auch in der Freizeit.

→ Die Sonne sendet verschiedene Arten elektromagnetischer Wellen: neben dem sichtbaren Licht auch Wärme und UV-Strahlung. Für zu starkes (sichtbares) Licht haben wir verschiedene unbewusste Schutzreaktionen. Wenn wir geblendet werden, kneifen wir automatisch die Augen zusammen, drehen den Kopf weg und das Auge schützt sich durch Pupillenverengung sowie vermehrten Lidschlag.

Für UV-Strahlen fehlen uns jedoch ein Sensor und ein solches Schutzsystem, sodass diese unbemerkt auf unseren Körper und unsere Augen einwirken können. Auch wenn wir uns nicht direkt in der Sonne aufhalten, sind wir ihnen ausgesetzt. Schnee, Wasser und Sand, ebenso Wolken, Straßen oder Glasfronten reflektieren UV-Strahlen immer auch in schattige Bereiche.

Was ist UV-Strahlung und wie schädigt sie die Augen?

Die wichtigste Quelle für Ultraviolettstrahlung – kurz: UV-Strahlung – ist die Sonne. Wir sprechen hierbei von natürlicher oder solarer UV-Strahlung. UV-Strahlung ist für Menschen nicht sichtbar. Hintergrund dafür ist, dass die Photo-Rezeptoren der Netzhaut nur Wellenlängen zwischen 390 und 780 Nanometern (nm) aufnehmen und verarbeiten können. Alle anderen Wellenlängen lösen dort keinen Impuls aus. Mit Wellenlängen zwischen 100 und 400 nm grenzen UV-Strahlen unmittelbar an den Bereich des sichtbaren Lichts – daher der Name „ultraviolett“, was bedeutet „jenseits von Violett“.

Grundsätzlich gilt: Je kurzwelliger die Strahlung ist, um so energiereicher ist sie.

Diese Strahlungsenergie kann in unseren Körperzellen in chemische Reaktionsenergie umgesetzt werden, die dann umgebende Zellstrukturen schädigt. Am gefährlichsten sind dabei die Veränderungen im Erbgut (DNA), weil über diesen Mechanismus Krebserkrankungen entstehen können.

Strahlungsspektrum der Sonne

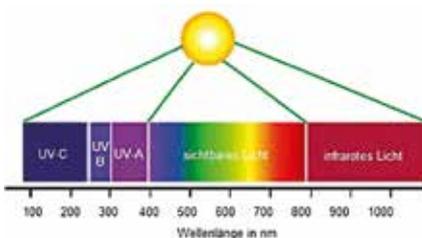


Bild: © QUIAUS NRW, <https://www.planet-schule.de>

Welche Schäden können durch UV-Strahlung an den Augen entstehen?

Neben Sonnenbrand kann UV-Strahlung zu chronischer Hornhautschädigung, chronischen Netzhautschäden, zur vorzeitigen Alterung der empfindlichen Haut um die Augen und sogar zu Bindehautkrebs führen.

„Sonnenbrand“ am Auge

Starke UV-Strahlung kann innerhalb von Stunden oder sogar von Minuten die vordersten Partien des Auges im Sinne eines Sonnenbrands schädigen. Das kann die Bindehaut oder die Hornhaut betreffen und führt dort zur Entzündung. Diese sogenannte Foto-Konjunktivitis bzw. Foto-Keratitis ist insbesondere beim Bergsteigen als „Schneeblindheit“ oder beim Schweißen als „Verblitzen“ bekannt. Die Beschwerden treten in der Regel nach sechs bis zwölf Stunden auf. Typische Symptome sind Lidkrämpfe und geschwollene Augenlider, tränende, schmerzende, gerötete Augen, Fremdkörpergefühl („als hätte man Sand in den Augen“), eine Sehverschlechterung und Lichtüberempfindlichkeit.

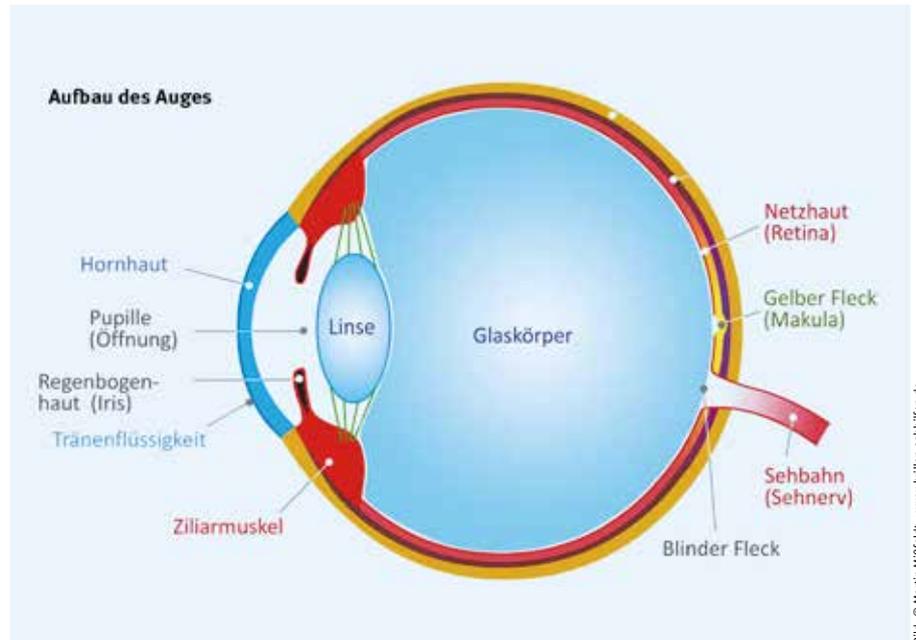
Ein Besuch bei der Augenärztin oder beim Augenarzt ist dann unbedingt erforderlich. Da in der Hornhaut und Bindehaut jedoch ständig neue Zellen nachgebildet werden, klingen die Beschwerden bei leichten Fällen in der Regel nach 2 bis 3 Tagen wieder ab. Schwere Fälle können – insbesondere ohne Therapie – auch zu bleibenden Schäden führen (z. B. Narben auf der Hornhaut).

Chronische Hornhautschädigung

Ein großer Teil der auf das Auge treffenden UVA- und UVB-Strahlung durchdringt jedoch die Hornhaut und wird von der Augenlinse absorbiert. Durch Veränderungen der Eiweißstrukturen trägt die UV-Strahlung – neben dem Alter – erheblich dazu bei, dass die Linse undurchsichtiger wird. Die Sehschärfe lässt nach, ein Grauschleier legt sich über das Blickfeld. Diese Schäden summieren sich und können vom Körper nicht repariert werden. Diese Erkrankung nennt sich Grauer Star bzw. Katarakt und kann nur operativ behandelt werden.

Chronische Netzhautschäden

Dramatischer sind die Folgen von UV-Strahlen, die auf die Netzhaut treffen – auch wenn das nur 1 bis 2% sind. Vor allem UVA-Strahlung führt hier über die Bildung sogenannter freier Radikale zu einer Schädigung der Netzhautzellen. Auch dieser Effekt



summiert sich mit der Zeit. Da Netzhautzellen weder vom Körper neu gebildet noch ersetzt werden können, sind gegebenenfalls Gesichtsfeldausfälle und schwere Sehschäden die Folge, die derzeit auch nicht behandelbar sind.

UV-Strahlung kann auch andere Augenschäden verursachen, darunter:

- vorzeitige Alterung der empfindlichen Haut um die Augen,
- ein Pterygium („Flügelfell“), eine Wucherung auf dem Augapfel, die seitlich beginnt, gutartig ist und operativ entfernt werden kann,
- Bindehautkrebs: Diese früher seltenen Augenkrebsarten nehmen zu, insbesondere bei älteren Menschen.

Auch die verschiedenen Arten von Hautkrebs können sich im Augenbereich bilden – insbesondere am Unterlid und in dessen Umgebung, wo in der Regel besonders viel UV-Strahlung auftrifft.

Wann muss man sich schützen?

Hier kann man sich – wie beim Schutz der Haut – am UV-Index orientieren: Sobald man sich im Freien aufhält und der UV-Index den Wert 3 oder höher hat, sollten die Augen geschützt werden.

Das gilt auch bei Bewölkung, da UV-Strahlung Wolken durchdringen kann. Besonders wichtig ist der Augenschutz in der Nähe von Wasser, Schnee, Sand und anderen reflektierenden Oberflächen sowie in Höhenlagen.

Sonnenstrahlen können jedes Auge schädigen, manche Menschen haben jedoch ein erhöhtes Risiko. Dazu gehören Kinder, Diabetiker und Beschäftigte, die viel im Freien arbeiten. Auch Medikamente können die UV-Empfindlichkeit der Augen (noch zusätzlich) erhöhen. Dies ist als Nebenwirkung zum Beispiel bei bestimmten Antibiotika, Diuretika („Wassertabletten“, auch häufig zur Blutdrucksenkung verordnet), Entzündungshemmern oder auch bei Johanniskraut bekannt.¹

Wie kann man seine Augen schützen?

Der beste Schutz – auch für die Augen – ist immer noch: Raus aus der Sonne – wann immer es möglich ist, vor allem während der Zeit, in der die Sonne am intensivsten ist (in der Regel zwischen 10 und 16 Uhr).

Schatten für die Augen kann auch eine entsprechende Kopfbedeckung spenden. Ideal sind hier Hüte mit breiter Krempe (mindestens 7 cm, besser mehr). Damit sind auch gleich Ohren und Nacken geschützt. Übliche Schutzhelme sind in dieser Hinsicht allein keine ausreichende Lösung, sie können jedoch häufig mit entsprechendem Zubehör ergänzt und der UV-Schutz so verbessert werden.

Sofern Schatten (für die Augen) nicht zu gewährleisten oder der UV-Index 5 oder noch höher ist, ist eine Sonnenbrille im Freien unverzichtbar.

¹ The Skin Cancer Foundation: Photosensitivity Report – Medications, <https://www.skincancer.org/risk-factors/photosensitivity/medications/#1565206460321-1de2f180-9af9>.

Was macht eine gute Sonnenbrille aus?

Eine Sonnenbrille hat zwei Funktionen: UV-Schutz und Blendschutz. Der Blendschutz ist bedeutsam für das gute Sehen. Ohne Blendschutz kneift man die Augen zusammen und sieht Dinge in der Umgebung schlechter, zu spät oder gar nicht, was zu gefährlichen Situationen führen kann. Der UV-Schutz filtert den für das Auge schädlichen UV-Anteil aus der Sonnenstrahlung heraus.

Eine gute Sonnenbrille für die Arbeit im Freien absorbiert schädliche UV-Strahlen zu 100 %, ist robust, ermöglicht ein verzerrungsfreies Sehen, hat die richtige Tönung und Farbe, sitzt gut und ist gut angepasst. Idealerweise gleicht sie auch vorhandene Sehfehler aus.

Auf folgende Kriterien sollten Sie daher achten

Das CE-Kennzeichen: Das CE-Zeichen besagt, dass die Sonnenbrille den Anforderungen der entsprechenden EU-Richtlinien entspricht. Diese Anforderungen und den darin definierten Schutz müssen alle Sonnenbrillen erfüllen, die in Europa verkauft werden.

Für Sonnenbrillen, die auf der Baustelle oder im gewerblichen Bereich eingesetzt werden, gelten die DIN EN 172 und die DIN EN 166.

Die DIN EN 166 „Persönlicher Augenschutz – Anforderungen“ enthält funktionelle und allgemeine Anforderungen für die verschiedenen Arten von persönlichem Augenschutz, insbesondere zu Bruchsicherheit und Kratzfestigkeit. Die DIN EN 172 „Persönlicher Augenschutz – Sonnenschutzfilter für den betrieblichen Gebrauch“ gibt die Schutzstufen und weiteren Anforderungen für die Sichtscheiben an.

Hochwertige Sonnenbrillen haben außerdem den Zusatz „UV 400“. UV-400 bedeutet, dass das Brillenglas einen sogenannten „UV-Kantenfilter“ enthält, der auch UV-Strahlung zwischen 380 und 400 Nanometern blockiert. Dunklere Gläser schützen nicht automatisch mehr. Sowohl die Farbe als auch die Tönung der Gläser lassen keine Aussage über deren Wirkung im Hinblick auf den UV-Schutz zu. So gibt es auch Sichtscheiben aus Polycarbonat, die ungefärbt sind und sehr gute UV-Filtereigenschaften haben.

Die Tönung der Gläser reduziert die Helligkeit, also (nur) das Licht aus dem sichtbaren Bereich und bietet damit einen Blendschutz.

Tabelle: Schutzstufen und Verwendung von Sonnenschutzfiltern (modifiziert nach DIN EN 177)

Schutzstufe	Bezeichnung	Anwendung
bis 5-1,7 bzw. 6-1,7	hell bzw. sehr hell	nur für Spezialanwendungen
5-2 6-2	mittel	empfohlene Universalfilter
5-2,5 6-2,5	dunkel	meist gebräuchlich in Mitteleuropa
5-3,1 6-3,1 und darüber	sehr dunkel bzw. extrem dunkel	in den Tropen und Subtropen, im Hochgebirge, in Kalk- und Kreidebrüchen, an hellen Wasser-, Sand- und Schneeflächen bzw. nur bei extremen Bestrahlungsstärken

Hier werden verschiedene Kategorien unterschieden, wobei – je nach Umgebungsbedingungen und individueller Empfindlichkeit – für den betrieblichen Gebrauch in der Regel die Schutzstufen 5-2, 6-2, 5-2,5 oder 6-2,5 passend und auch für die Benutzung im Straßenverkehr zugelassen sind. Dunklere Gläser sind für den Straßenverkehr nicht zugelassen und stellen z. B. bei der Einfahrt in einen Tunnel eine Unfallgefahr dar.

Die Farbe der Gläser sollte vorzugsweise grau sein, damit Signalfarben – insbesondere im Straßenverkehr – am wenigsten verfälscht werden.

Große Gläser, die bis zu den Augenbrauen reichen, ein breiter Bügel und ein gebogener Rahmen verbessern den Schutz. Achten Sie auch auf einen guten Sitz. Idealerweise lässt die Brille nur einen kleinen Spalt zum Kopf des Trägers, damit kann der Streulichteinfall in die Augen deutlich reduziert werden. Wenn die Brille nicht gut passt oder zu klein ist, kann schädliche UV-Strahlung seitlich oder von oben ins Auge gelangen.

UV-Schutzmittel im Augenbereich

Die Vermeidung von Sonne, entsprechende Kopfbedeckungen und Sonnenbrillen schützen nicht nur die Augen vor schädlicher UV-Strahlung, sondern auch die empfindliche Haut ringsherum.

In Extremfällen oder wenn Sie Ihre Sonnenbrille abnehmen müssen, kann jedoch auch hier ein zusätzliches UV-Schutzmittel für die Haut notwendig sein. Verwenden Sie dann ein Produkt mit einem Lichtschutzfaktor von 30 oder höher, um sich zu schützen. Die meisten Sonnenschutzmittel können Sie bedenkenlos auf den Augenlidern und um die Lider herum verwenden – natürlich ohne sie ins Auge zu bringen. Sprays sind hier ungeeignet. Da die Haut um die Augen besonders dünn und sensibel ist, sind hier Produkte ohne Duftstoffe bzw. für sensible Haut zu

empfehlen. Auch mineralische Produkte mit Zink oder Titandioxid sind eine gute Wahl, da sie für empfindliche Haut geeignet sind und beim Schwitzen gegebenenfalls nicht in den Augen brennen. Wenn Sie Sonnenschutzmittel ins Auge bekommen, ist das nicht gefährlich, aber Sie sollten das Auge so schnell wie möglich mit Wasser ausspülen.

Wie unterstützt Sie die BG BAU?

Inwieweit die Beschäftigten bei ihrer Tätigkeit durch Sonne und UV-Strahlung gefährdet sind, muss die Unternehmensleitung im Rahmen ihrer Gefährdungsbeurteilung ermitteln und gegebenenfalls entsprechende Schutzmaßnahmen nach dem „TOP-Prinzip“ festlegen (technische und organisatorische haben Vorrang vor persönlichen Schutzmaßnahmen).

Hierbei unterstützt die BG BAU mit einer Reihe von Medien (www.bgbau.de/uv-schutz) und Beratung. Außerdem gibt es Kostenzuschüsse in Form von Arbeitsschutzprämien von der BG BAU für bestimmte Maßnahmen zum UV-Schutz (www.bgbau.de/pruemien), das sind beispielsweise

- **Technische UV-Schutzmaßnahmen:** Neben Wetterschutzzelten werden seit diesem Jahr neu auch andere schatten spendende Maßnahmen gefördert.
- **Helmszubehör** zum UV-Schutz.
- **Sonnenbrillen**, hier insbesondere auch solche mit Korrektur.

Auch in diesem Jahr gibt es außerdem bei der BG BAU wieder UV-Schutzpakete (unter www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/uv-schutz/uv-schutz-paket/uv-schutz-paket-bestellen/): Eine UV-Schutzbrille gehört auch zum Paket.

Autorinnen:
Dr. Ute Pohrt
Dr. Claudia Waldinger
BG BAU Prävention

EuroTest-Preis 2022

Bewerbungen sind noch bis zum 1. August möglich

Seit 2001 würdigt der EuroTest-Preis herausragende Leistungen im Bereich der Arbeits- und Produktsicherheit. In diesem Jahr wird der Preis wieder im Rahmen der bauma 2022 von der BG BAU vergeben. Bis zum 1. August 2022 können sich Unternehmen für den Preis bewerben.



Bild: © Doris Leuschner – BG BAU

→ Am 28. Mai 1996 wurde die EuroTest-Kooperation durch die Unterzeichnung der Gründungsverträge ins Leben gerufen. Die Vertragsunterzeichnung kam auf Initiative der Tiefbau-Berufsgenossenschaft (TBG) zustande, die zu diesem Zeitpunkt bereits auf eine über 30-jährige Erfahrung auf dem Gebiet der freiwilligen Baumusterprüfung von Maschinen und Geräten des Tiefbaus zurückblicken konnte. Gründungsmitglieder waren acht namhafte Institute aus sieben Ländern innerhalb und außerhalb der Europäischen Union.

Maßstab für sicherheitstechnische Anforderungen

Inzwischen arbeiten zwölf Partnerorganisationen aus acht Ländern erfolgreich in der EuroTest-Kooperation zusammen. Die Geschäftsstelle der Kooperation ist die DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsstelle Fachbereich Bauwesen in München. Als grenzüberschreitende Partnerschaft setzt die EuroTest-Kooperation Maßstäbe für sicherheitstechnische Anforderungen im Bereich der Produktsicherheit, innerhalb und außerhalb der Europäischen Union. Diese Anforderungen werden von allen Kooperationspartnern verwendet, um den Interpretationsspielraum und Toleranzbereich bei der Umsetzung sicherheitstechnischer Anforderungen so minimal wie möglich zu halten. So konnte sich der EuroTest-Preis als Wegbereiter für harmonisierte sicherheitstechnische Prozesse und Produktinnovationen etablieren.

Im Rahmen des Regelwerks ist hinsichtlich „sicherer Arbeitsmittel“ vor allem die Normung zu nennen. Die BG BAU ist über den Fachbereich Bauwesen in verschiedenen nationalen und internationalen Normungsgremien tätig, um dort u. a. auf Basis der Erkenntnisse aus Ermittlung und Forschung Einfluss auf die Anforderungen sicherer Arbeitsmittel nehmen zu können.

EuroTest-Preisverleihung als Ansporn

Um außergewöhnliche Leistungen im Bereich Arbeits- und Produktsicherheit zu würdigen, wurde der EuroTest-Preis erstmals anlässlich der bauma 2001 durch die BG BAU verliehen. Die prämierten Lösungen sollen hierdurch eine adäquate Anerkennung erfahren und somit als Beispiele für zukünftige Initiativen dienen. Denn um die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz auf dem Bau nachhaltig zu verbessern, bedarf es nicht nur einer Sensibilisierung der Beschäftigten für die Gefahren und Risiken, sondern es müssen auch andere Faktoren, die die Sicherheit am Bau beeinflussen, betrachtet werden. Es sind vor allem technische Maßnahmen und geeignete Arbeitsmittel, die entscheidend dazu beitragen die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz zu verbessern.

Die Preisträger der vergangenen Jahre stehen mit sicherheitstechnischen Innovationen und außergewöhnlichen Produkten, der Umsetzung neuer ergonomischer Konzepte, der Einführung ressourceneffizienter Technologien für eine Vielzahl von Initiativen und Entwicklungen für die Arbeit von morgen.

Bewerbung für den Preis

Noch bis zum 1. August 2022 besteht die Möglichkeit, sich für den EuroTest-Preis 2022 zu bewerben. Die Bewerbungsunterlagen können im Online-Antragsformular ausgefüllt werden. Alternativ können auch die ausgedruckten Unterlagen per E-Mail oder Post verschickt werden.

Die Preisverleihung findet am 25. Oktober 2022 im Rahmen der bauma 2022 statt.



EuroTest-Preis 2022

für herausragende Leistungen im
Arbeits- und Gesundheitsschutz

WEITERE INFORMATIONEN

zur DGUV Test Prüf- und Zertifizierungsstelle Fachbereich Bauwesen (PZ BAU) und zum EuroTest-Preis gibt es hier:
www.dguv.de/fb-bauwesen/pruefzert/index.jsp
Telefon: +49 89 8897-858
E-Mail: pzbau@bgbau.de



DAS ANTRAGSFORMULAR

finden Sie unter:
<https://www.bgbau.de/antrag-etp2022>



EU-Projekt „Weniger Quarzstaub auf Baustellen“ – das Silica-Projekt

Leitfaden zum staubarmen Arbeiten in zwölf Sprachen

Dr. Reinhold Rühl

2020 haben die europäischen Sozialpartner der Bauwirtschaft FIEC und EFBWW das Projekt „Reducing Respirable Crystalline Silica Dust Effectively“ angestoßen, um auf die Absenkung des EU-Grenzwerts für Quarzstaub von 0,15 mg/m³ auf 0,1 mg/m³ zu reagieren. Ziel des Projekts war es, einen einfachen Leitfaden in möglichst vielen Sprachen zu erstellen, mit dem auf einen Blick festgestellt werden kann, ob auf Baustellen staubarm gearbeitet wird oder nicht. Dafür wurden Expositionsdaten und weitere Informationen zu Quarzstaub bzw. zu Staub gesammelt, staubarme Techniken zusammengestellt und schließlich das Mapping – Leitfaden für die Baustellen – formuliert. Im Rahmen des Gesamtprojekts wurde dieses Mapping in zwölf Sprachen übersetzt.

Einen Überblick über das Projekt und seine Ergebnisse gibt u. a. ein Vortrag auf dem Symposium der ISSA Construction, der hier auszugsweise vorgestellt wird.

→ 2017 hatte die österreichische Wirtschaftskammer Vertreter der BG BAU eingeladen, um über die Vorgehensweise zu Staub auf Baustellen in Deutschland zu diskutieren. Die Wirtschaftskammer und

das Arbeitsministerium von Österreich haben sich in der Folge an der Expomatrix der BG BAU orientiert (BG BAU, 2018). Vertreter einer großen österreichischen Bau-firma haben dann über die europäischen



Staubbelastung beim Gerüstbau

Sozialpartner der Bauwirtschaft FIEC und EFBWW das Projekt „Reducing Respirable Crystalline Silica Dust Effectively“ (Silica-Projekt) angestoßen.

Überblick über das Silica-Projekt

Die Einrichtung des Silica-Projekts erfolgte auch vor dem Hintergrund, dass die EU mit der 2017 erfolgten Überarbeitung der Richtlinie 004/37/EG über Karzinogene und Mutagene einen Grenzwert für Quarzstaub von 0,1 mg/m³ festgelegt hatte. Für den einatembaren (E-)Staub orientierte man sich im Projekt – in Absprache mit dem Begleitkreis – an einem Grenzwert von 10 mg/m³, für den alveolengängigen (A-)Staub an einem Grenzwert von 3 mg/m³.

Um valide Aussagen zum staubarmen Arbeiten treffen zu können, wurden im Rahmen des Projekts zunächst Daten zu den Expositionen auf Baustellen gesammelt.

Tabelle 1 zeigt die Grenzwerte für die drei betrachteten Staubarten in Europa. In Absprache mit dem Begleitkreis wurde sich an 10 mg/m³ für einatembaren (E-)Staub, 3 mg/m³ für alveolengängigen (A-)Staub und 0,1 mg/m³ für Quarzstaub orientiert.

Tabelle 1: Grenzwerte für die Stäube in Europa

	mg/m ³		
	Quarzstaub	A-Staub	E-Staub
Österreich, Dänemark	0,05	5	10
Frankreich	0,1	5	10
Belgien	0,1	3	10
Spanien	0,05	3	10
Finnland	0,05		
Deutschland	0,05	1,25	10
Ungarn	0,1	6	10
Irland	0,1	4	10
Litauen	0,1		
Niederlande	0,075		
Polen			10
Schweden	0,1	2,5	5
Europäische Union	0,1		

Tabelle 2: Expositionen beim Gerüstabbau

	N	Firmen	Baustellen	mg/m ³
Quarzstaub	6	1	2	<0,83 – <0,125
A-Staub	12	4	6	<0,86 – <2,5

Sammlung von Expositionsdaten

Basis der Sammlung von Expositionsdaten zu Stäuben auf Baustellen waren aktuelle Reports aus Frankreich, Deutschland, Italien, Schweden und vor allem der SLIC-Report von 2016 (Literaturstellen (1, 4 – 10).

Aus 55 Quellen wurden 271 Expositionsdatensätze erhalten, mit denen 150 Tätigkeiten auf Baustellen beschrieben werden. Soweit vorhanden wurde die Anzahl der Messungen, der Bereich der Expositionen, der geometrische Mittelwert und das 95. Perzentil notiert. Meist waren nicht alle diese statistischen Daten verfügbar, manchmal waren es nur wenige Messwerte, die dann aufgeführt wurden.

Aus den Expositionsdaten wurde deutlich, dass bei Arbeiten auf Baustellen ohne Schutzmaßnahmen mindestens einer der Grenzwerte für Quarzstaub (Q), lungengängigen (A) oder einatembaren (E) Staub überschritten wird. Dies gilt selbst dann, wenn die höchsten Grenzwerte in den europäischen Ländern (E: 10 mg/m³; A: 6 mg/m³; Q: 0,1 mg/m³) zugrunde gelegt werden. Maßnahmen sind also immer notwendig.

Ebenso zeigte sich, dass technische Schutzmaßnahmen wie Absaugungen an den Handmaschinen zu oft erheblichen Verringerungen der Staubbelastung führen. Allerdings ist dieser Effekt nicht immer ausreichend, d. h., manchmal werden die Grenzwerte trotzdem überschritten. Ob Schutzmaßnahmen ausreichend sind, ist somit allein auf Basis von Messwerten oft nicht zu beantworten.

Viele Datensätze zeigen, dass die Expositionen beim Einsatz von Trennschleifern, Schleifmaschinen oder Abbruchhämmern mit Absaugung meist unter den Grenzwerten liegen. Es gibt aber immer wieder Bedingungen, unter denen einzelne Werte eines Datensatzes trotz Absaugung Grenzwerte überschreiten. Aus diesem Grund wird fast immer zusätzlich Atemschutz gefordert. Gleichzeitig weisen diese Studien meist aber auch auf die Defizite von Atemschutz insbesondere auf Baustellen hin.

Erfahrungen auf Baustellen

Es war ausdrücklich Ziel des Silica-Projekts, sich nicht nur an Expositionsdaten zu orientieren, sondern bei der Betrachtung von Lösungsansätzen auch die Baupraxis im Blick zu behalten. Das sollte keineswegs bedeuten, dass gesundheitsgefährdende Stäube für normal gehalten werden, sondern bei Lösungsansätzen sollte immer darauf geachtet werden, wie die Umsetzbarkeit auf Baustellen ist. Die Bewertung einer Situation, insbesondere aber eine Empfehlung von Lösungsansätzen, erfolgte daher auch unter Berücksichtigung von Erfahrungen. An zwei Beispielen sei dies erläutert.

1. Es liegt ein gutes Datenkollektiv zur A-Staub- und Quarzstaub-Belastung beim Abbau von Gerüsten vor. Relativ viele Daten von mehreren Baustellen unterschiedlicher Firmen. Trotzdem spiegeln die Ergebnisse (alle Werte unter der Bestimmungsgrenze) sicher nicht die Praxis wider. Die Erfahrung zeigt, dass beim Gerüstabbau eine deutliche Staubbelastung vorliegt.
2. Für eingehauste Schüttrutschen und andere staubarme Techniken gibt es keine oder nur wenige Expositionsdaten. Praktische Erfahrungen zeigen aber, dass die Anwendung solcher Maßnahmen die Expositionssituation zumindest deutlich verbessert. Daher wurden solche Techniken bei der Ableitung der guten Praxis berücksichtigt (wobei hervorgehoben wird, dass für eine umfassende wissenschaftliche Bewertung möglicherweise weitere Daten sinnvoll sind).

Auf dieser Basis werden in Bezug auf die Staubbelastung für viele Tätigkeiten auf Baustellen gute und schlechte Praktiken beschrieben. Ziel des Silica-Projekts war es nicht, die Staubexposition auf Baustellen wissenschaftlich noch besser zu charakterisieren. Vielmehr werden praktische Empfehlungen zur Staubreduzierung gegeben, die sich sowohl auf Expositionsdaten als auch auf Erfahrungswerte und pragmatische Einschätzungen stützen.



Eingehauste Schüttrutschen verringern die Staubbelastung.

Staubarme Techniken

Im Report werden zahlreiche staubarme Techniken beschrieben. Mehrere davon werden in vielen Ländern zumindest auf einigen Baustellen eingesetzt, andere sind jedoch nur in wenigen Ländern bekannt.

Die BG BAU prüft viele staubarme Techniken und führt Positivlisten. Mitgliedsfirmen der BG BAU werden bei der Anschaffung dieser staubarmen Techniken finanziell unterstützt. Die BG BAU bietet ihre Listen geprüfter staubarmer Techniken jetzt auch auf Englisch an, auf die entsprechende Webseite (www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/staub/low-dust-techniques/) wird im Projekt-Report mehrfach verwiesen.

Atemschutz und STOP-Prinzip

Bei der Abwägung von Schutzmaßnahmen gegenüber Staub auf Baustellen ist der Einsatz von Atemschutz besonders zu beachten. Atemschutz ist heute häufig die einzige Maßnahme gegenüber Staub auf Baustellen. Dabei ist jedermann klar, dass die Schutzwirkung von Atemschutz, so wie er auf den Baustellen eingesetzt wird, zumindest zweifelhaft ist.

Denn das Tragen von Atemschutz beinhaltet u. a.:

- Auswahl des Atemschutzes (P2 oder P3) und ausreichende Bereitstellung,
- Prüfung, ob die Beschäftigten physisch in der Lage sind, Atemschutz zu tragen,
- Prüfung, ob der Atemschutz richtig getragen wird,
- Prüfung, ob eventuelle Tragepausen eingehalten werden.



Diese Kombination von Schutzmaßnahmen sollte auf den entsprechenden Baustellen benutzt werden: Handmaschine mit Absaugvorrichtung bzw. Bau-Entstauber und Luftreiniger.



Bilder: © Reinhold Rühl

Die Empfehlung von Atemschutz als Absicherung ignoriert zudem das weltweit als Standard geltende STOP-Prinzip. Wenn der Einsatz einer technischen Maßnahme möglich ist, ist dies umzusetzen. Sollte eine technische Maßnahme nicht ausreichen, gilt bei der Wahl weiterer Schutzmaßnahmen weiterhin das STOP-Prinzip.

Luftreiniger statt Atemschutz

Das Silica-Projekt verfolgt einen neuen Ansatz, auch im Hinblick auf das STOP-Prinzip. Wenn die Einhaltung der Grenzwerte durch technische oder organisatorische Maßnahmen nicht möglich ist, wird nicht Atemschutz, sondern der Einsatz von Luftreinigern als zusätzliche technische Maßnahme empfohlen, z. B. als Ergänzung zu Absaugungen an handgeführten Werkzeugen. Luftreiniger sind auf Baustellen noch nicht sehr bekannt. Sie können eingesetzt werden, um ein nahezu staubfreies Arbeiten zu erreichen. Dies gilt insbesondere in Räumen. Auch bei Arbeiten im Freien, zum Beispiel an einer Fassade, kann der Einsatz eines Luftreinigers den Unterschied ausmachen. Zusätzlich schützen Luftreiniger Nachbarwerke, Anwohner und die Umwelt.

Tätigkeitsbezogene Expositionen und das Mapping

Die Schlussfolgerungen aus den Grenzwerten, Expositionen, praktischen Erfahrungen und Schutzmaßnahmen werden in den 33 Kapiteln „Activity related exposures“ beschrieben.

Dabei wird jeweils die Tätigkeit dargestellt, möglichst auch mit einem Bild, dann werden die vorhandenen Expositionsdaten aufgeführt. Schließlich werden die Konsequenzen daraus beschrieben.

Auf Grundlage dieser „activity related exposures“ wurde das Mapping formuliert. Das Mapping ist für die Baustelle konzipiert. Es kommt ohne Messdaten aus und beschreibt die gute und die schlechte Staubpraxis auf Baustellen in wenigen Worten,

teilweise mit Bildern. Im Prinzip ist das Mapping an der Expomatrix der BG BAU orientiert (BG BAU, 2018).

Damit man die eigenen Tätigkeiten besser findet, ist das Mapping nach 25 Berufen geordnet. Das Mapping liegt in zwölf Sprachen (Tschechisch, Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch, Lettisch, Polnisch, Portugiesisch, Rumänisch, Serbokroatisch, Spanisch und Türkisch) vor und erlaubt eine sofortige Entscheidung, ob eine Tätigkeit mit einer Grenzwertüberschreitung verbunden ist oder nicht.

Innovationen und Probleme

Ein Thema wie „Reducing Respirable Crystalline Silica Dust Effectively“ lebt von Innovationen. Die Hersteller von handgeführten Werkzeugen, Bau-Entstaubern, Luftreinigern und anderen staubarmen Techniken entwickeln ihre Produkte ständig weiter. Für einige Tätigkeiten, für die in der internationalen Literatur hohe Staubbelastungen beschrieben werden, konnten innovative Entwicklungen in einzelnen Ländern identifiziert werden.

Innovativ: auflösbare Säcke und Piranha-Cutter

Daher wurde Techniken, die nur in einigen Ländern oder Regionen bekannt sind, Raum gegeben. Beispiele hierfür sind auf-

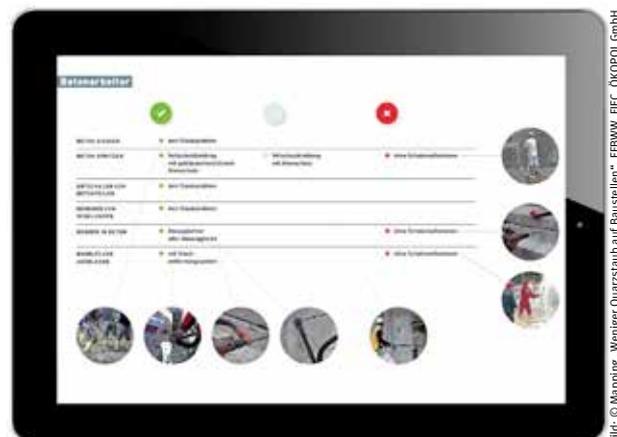
lösbare Säcke, die in Frankreich angeboten werden und das staubarme Mischen mit Sackware erlauben. Oder der Piranha-Cutter aus Deutschland, mit dem ein staubarmes Entfernen von Mörtel zwischen Klinkern möglich ist; eine Tätigkeit, zu der zahlreiche Studien über sehr hohe Staubbelastungen berichten.

Gesucht: Lösung für staubarmes Schneiden von Dachziegeln auf dem Dach

Natürlich gibt es Tätigkeiten, für die weder ausreichend Expositionsdaten gefunden werden konnten noch staubarme Lösungen aus der Praxis bekannt sind. So gibt es noch keine zufriedenstellende Lösung für das staubarme Schneiden von Dachziegeln auf dem Dach. Dachziegel können durch Perforation und anschließendes Brechen geschnitten werden. Soll jedoch eine sichtbare Kante entstehen, ist ein glatter Schnitt erforderlich, z. B. als Kehlschnitt. Hier muss der Schnitt auf dem Dach erfolgen. Es gibt zwar erste Entwicklungen mit abgesaugten Trennschleifern. Die Expositionen sind jedoch noch zu hoch.

Noch zu teuer: Staubsammelbeutel

Ein großes Problem für die Firmen, die vorbildlich mit Bau-Entstaubern arbeiten, ist der Preis für die Staubsammelbeutel. Zwar gibt es nur wenige Hersteller von Bau-Entstaubern (die vielen verschiedenen Anbieter dieser Geräte ändern oft nur die Farbe). Diese Hersteller haben ihre Bau-Entstauber mit unterschiedlichen Sammelbeuteln ausgestattet. Die Sammelbeutel sind teuer, so dass die Baufirmen oft auf diese Anschaffung verzichten. Der aufgesaugte Staub wird dann einfach aus dem Bau-Entstauber in einen Behälter gekippt. Dies führt natürlich zu enormen Staubwolken, die das staubarme Arbeiten konterkarieren. Ziel sollte es hier sein, einen standardisierten Sammelbeutel zu entwerfen, der dann sehr billig, quasi als Giveaway, angeboten wer-



Beispiel Mapping Betonarbeiter: Beschreibung von guten und schlechten Praktiken bei Betonarbeiten

Bild: © Mapping „Weniger Quarzstaub auf Baustellen“, EFBWW, FIEC, ÖKOPOL GmbH

den kann. Für die Hersteller hätte dies auch Vorteile – durch den Verkauf der Sammelbeutel haben sie weiterhin Kontakt zu ihrem Kunden.

Fazit

Das wichtigste Ergebnis des Projekts ist die Beschreibung guter und schlechter Praktiken für Tätigkeiten auf Baustellen, die in einem Mapping dargestellt werden, das in zwölf Sprachen verfügbar ist. Das Mapping basiert auf einer eingehenden Untersuchung des aktuellen Wissensstands zur Staubbelastung bei Bauarbeiten, den Fortschritten bei der Prävention am Arbeitsplatz und entsprechenden Technologien sowie auf praktischen Erfahrungen. Das nach Berufen gegliederte Mapping basiert auf dem STOP-Prinzip und ist ein wertvolles Hilfsmittel für die Baustellen. Das Mapping ermöglicht es den Bauarbeitern, Firmen, den aufsichtsführenden Gremien, Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinatoren, auf einfache Weise festzustellen, ob staubarm gearbeitet wird oder nicht.

Autor:

Dr. Reinhold Rühl
ehemals Referat Gefahrstoffe
BG BAU Prävention

Der abschließende Bericht zum Silica-Projekt sowie das Mapping sind auf der Webseite des EFBWW unter www.efbww.eu/publications-and-downloads/reports-and-studies/reducing-respirable-crystalline-silica-effectively-on-constructi/1601-a sowie auf der Webseite des FIEC unter www.fiec.eu/our-projects/completed-projects/rcsd verfügbar.



Weitere Informationen

Den vollständigen Beitrag mit weiteren Infos finden Sie im Web-Magazin unter <https://bauportal.bgbau.de/silica>.

Literaturangaben

1. Beaudry, Charles; Jérôme Lavoué, Jean-Francois Sauvé, Denis Bégin, Mounia Senhaji Rhazi, Guy Perrault; Dion, Chantal; Gérin, Michel: *Occupational Exposure to Silica in Construction Workers: A Literature- Based Exposure Database. Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 2013, 10, 71–77
2. BG BAU, 2018: <https://www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/staub/massnahmen-gegen-staub-in-der-bauwirtschaft/gesprachskreis-staubminderung-in-der-bauwirtschaft/>
3. Bundesministerium für Arbeit und Soziales: *Staub war gestern. Referat III b 3 Gefahrstoffe, Chemikaliensicherheit, Bio- und Gentechnik, Betriebs- und Anlagensicherheit, Bonn, Oktober 2016 (Neuaufgabe Oktober 2018)*
6. Alazard, Alison: *Rapport de fin d'étude préliminaire: étude de l'émission des poussières de silice cristalline lors d'opérations du BTP. OPPBPT Publication, Janvier 2021*
7. ANSES: *Dangers, expositions et risques relatifs à la silice cristalline. Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail; 14 rue Pierre et Marie Curie, 94701 Maisons-Alfort Cedex; Avril 2019*
8. Antonsson, Ann-Beth and Sahlberg, Bo: *Referensmätningar för kvartsexponering vid ROT-arbeten inom byggindustrin. IVL Svenska Miljöinstitutet AB, Box 210 60, 100 31 Stockholm; March 2019*
9. Constructiv: *Les risques liés à la poussière de quartz. Constructiv, Rue Royale 132/1, 1000 Bruxelles, 7/2020*
10. Network Italiano Silice: *Indicazione sulle misure di Prevenzione e Protezione per la riduzione della Esposizione a polveri contenenti Silice libera Cristallina, Marzo 2007*
11. Rühl, Reinhold: *Staub auf Baustellen. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart, 2018, ISBN 978-3-7388-0125-5*
12. SLIC: *Senior Labour Inspectors' Committee: Guidance for National Labour Inspectors on addressing risks from worker exposure to respirable crystalline silica (RCS) on construction sites, October 2016*



XXXIst International Symposium of the ISSA Construction Section
Barrin, 8 to 10 June 2022

Internationales Symposium für Prävention in der Bauwirtschaft der IVSS

Wie erreichen wir Vision Zero in der Bauwirtschaft? Dieses Thema steht vom **8. bis 10. Juni 2022** im Zentrum des 31. Symposiums der Internationalen Vereinigung für Soziale Sicherheit (IVSS).

Referentinnen und Referenten aus Deutschland, Frankreich, der Schweiz, den USA, Chile, Japan, dem Senegal und Nigeria berichten während der Veranstaltung über internationale Entwicklungen beim Arbeitsschutz in der Bauwirtschaft. Ihre Vorträge ermöglichen einen globalen Blick auf die Vision Zero, mit dem Ziel, die Unfallzahlen und Berufskrankheiten weltweit zu senken. „Unfallprävention“, „Schulung und Bewusstseinsbildung“, „Gefahrstoffe und Gesundheit bei der Arbeit“ sowie „Innovation und neue Technologien“ sind weitere Schwerpunktthemen des Symposiums.

Die Veranstaltung richtet sich an Vertreterinnen und Vertreter der Bauwirtschaft, Arbeitsschutzorganisationen, Forschungsinstitute, Universitäten, Behörden sowie Bauherrinnen und Bauherren, Architektinnen und Architekten und weitere Interessierte weltweit.

• **Anmeldung und weitere Informationen unter:**

<https://www1.issa.int/events/prevention/construction-symposium-2022>



Medien aktuell

13. Kolloquium Bauen in Boden und Fels

Fachtagung über aktuelle Herausforderungen der Geotechnik

Herausgeber: Technische Akademie Esslingen -TAE-, Ostfildern;
Christian Moormann, Carola Vogt-Breyer
2022, 425 Seiten, Softcover
ISBN 978-3-8169-3545-2
148,00 €
expert-verlag, Renningen

Der Band enthält die vorab eingereichten Beiträge zum 13. Kolloquium Bauen in Boden und Fels. Wichtige Themen sind der Ausbau der Infrastruktur sowie die Verdichtung in den Ballungsräumen, die Entwicklung von Bauverfahren für Neubauten, die den komplexen Bedingungen gerecht werden und eine Beeinträchtigung der Umgebung minimieren, wirtschaftliche und umweltgerechte Bauwerkserhaltung bzw. das Bauen im Bestand sowie die Digitalisierung im Bauwesen, die auch in der Geotechnik sowohl für vernetzte Planungen als auch zur Optimierung von Prozessen angewendet und weiterentwickelt wird.

Fenster erneuern

Planung – Ausführung – Fehlervermeidung

Werner Stiell
2022, 160 Seiten, 198 Abbildungen und 2 Tabellen, Softcover
ISBN 978-3-7388-0640-3
Buch: 54,00 €
E-Book: 54,00 €
Print und E-Book: 70,20 €
Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart

Der Einbau moderner Fenster wertet Bestandsbauten erheblich auf. Aber kaum ein Bauteil ist so häufig von Mängelrügen betroffen wie erneuerte Fenster. Oft kommt es bei ihrer Abnahme zum Streit zwischen

Auftraggebern und Ausführenden. Bei der Ausführung sind Normen und Technische Regeln nicht immer anwendbar – aber nicht jede Abweichung der Ist- von der Sollbeschaffenheit stellt einen Mangel dar.

Anhand von Ausführungsbeispielen erklärt der Autor Besonderheiten und Fehlerquellen beim Fenstertausch und erläutert, wie Wärmebrücken, Tauwasser- und Schimmelbildung verhindert werden. Die Abdichtung bei vorhandenen Putzschichten, der Aus- und Einbau von Fensterbänken oder der Anschluss bestehender Rollläden müssen fachkundig geplant, gewerkeübergreifende Arbeiten koordiniert und handwerklich sauber ausgeführt werden. Zahlreiche Detailzeichnungen, Ausführungshinweise und Erläuterungen zum technischen Regelwerk machen das Buch zum hilfreichen Ratgeber für Sachverständige und Ausführende.

Entwicklung des energiesparenden Bauens Referenzprojekte aus der Forschung seit 1984

Herausgeber: Hans Erhorn
2022, 254 Seiten mit zahlreichen Abbildungen und Tabellen, Softcover
ISBN 978-3-7388-0114-9
49,00 €
Fraunhofer IRB Verlag

Der Beitrag des Gebäudesektors zum Klimaschutz ist in aller Munde. In Deutschland umfassen beispielgebende Überlegungen zum energiesparenden Bauen mittlerweile einige Jahrzehnte. Dieses Buch stellt Referenzprojekte vor, um die Optimierung im energieeffizienten Bauen und seine sukzessive Marktdurchdringung zu veranschaulichen. Es würdigt das Wirken des Herausgebers Hans Erhorn, der am Fraunhofer-Institut für Bauphysik das energiesparende Bauen in Deutschland und Europa mitgeprägt hat.

Bauwerksrisse kurz und bündig Rissentstehung, -ursachen und -vermeidung, Instandsetzung gerissener Bauteile

Dr.-Ing. Heinz Meichsner
2022, 224 Seiten mit 209 Abbildungen und 6 Tabellen, Softcover
ISBN 978-3-7388-0703-5
42,00 €
Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart

Es gehört zu den Eigenheiten von Bauwerken aus Beton, Stahlbeton und Mauerwerk, dass in ihnen Risse entstehen. Der Laie neigt dazu, sie als Schaden oder Mangel einzustufen. Der Fachmann weiß, dass sie sich in Mauerwerk kaum ganz vermeiden lassen oder in Stahlbetonbauteilen sogar zum statischen Konzept gehören. Anschaulich und verständlich erläutert das Buch, wie Risse entstehen, welche typischen Rissformen es gibt und welche Ursachen sie haben. Es vermittelt sowohl dem Baupraktiker als auch dem interessierten Laien auf einfache Weise die wichtigsten Zusammenhänge über Risse in Massivbauwerken. Dazu gibt es Hinweise zu ihrer Vermeidung und zur fachgerechten Sanierung. Die maßgeblichen Regelwerke werden vorgestellt und die wichtigsten Fachbegriffe in einem Glossar erläutert.

Beton-Kalender 2022 Nachhaltigkeit, Digitalisierung, Instandhaltung

Herausgeber: Konrad Bergmeister
2022, LXXX, 924 Seiten mit 445 Schwarzweiß-, 56 farbigen Abbildungen und 183 Tabellen, Hardcover
ISBN 978-3-433-03344-9
184,00 €
Wilhelm Ernst & Sohn Verlag – Fachverlag für Bauingenieure, Berlin

Digitalisierung hält in allen Phasen des Bauens Einzug. Instandsetzungsstrategien für den Hoch- und Ingenieurbau sind die

bestimmenden Themen des Kalenders. Er bietet einen Überblick zum derzeitigen Regelwerk für den Schutz und die Instandhaltung von Betonbauwerken in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Berichtet wird über neue Erhaltungsstrategien für Brücken und Bundesfernstraßen, gefolgt von einer kritischen Diskussion um die Nachhaltigkeit im Betonbau. Der Schwerpunkt „Digitalisierung“ informiert über Herausforderungen, die digitales Bauen und Planen bereithalten: Möglichkeiten des Einsatzes schwacher künstlicher Intelligenz für ingenieurtechnische Anwendungen, additive Fertigung im Betonbau, Tragwerksplanung im Bestand, Verstärkung von Tragwerken mit Carbon-Beton.

Die zukunftssichere Elektroinstallation

Ein Leitfaden zur regelkonformen Errichtung von PV-Systemen, stationären Speichern und Ladeinfrastrukturen

Dipl.-Ing. (FH) Marc Fengel

2020, 343 Seiten, DIN A5,

Broschur

ISBN 978-3-8007-4800-6

36,00 €

E-Book: ISBN 978-3-8007-4801-3

36,00 €

Print und E-Book: 50,40 €

VDE Verlag, Technik.Wissen.Weiterwissen, Berlin

Neben den klassischen Themen der Elektroinstallation spielen zukunftsfähige Elektroinstallationen, z. B. dezentrale Energieerzeuger, Stromtankstellen für Elektrofahrzeuge, Energieeffizienz und smarte Installation sowie Niederspannungsgleichstrominstallationen bei Errichtern, Geräteherstellern und Betreibern eine immer größer werdende Rolle. Die Normung hat hier bereits vor einigen Jahren reagiert: Die zuvor vier Gremien des DKE/UK 221 wurden um ein fünftes Untergremium – zukunftssichere Elektroinstallation – erweitert.

Das Buch soll Planern und Installateuren als Leitfaden für die neuen Themen und dem Fachmann zur Erweiterung seiner Kenntnisse der Grundlagen aus der Reihe VDE 0100 dienen. Hierzu werden u. a. folgende Kernthemen in diesem Buch behandelt: Photovoltaik-(PV-)Stromversorgungssysteme, stationäre Speicher am Niederspannungsnetz, Systembetrachtung zum Anschluss von Elektrofahrzeugen.



Neue DGUV Informationen, Regeln und Vorschriften

DGUV Information 208-033

Muskel-Skelett-Belastungen – erkennen und beurteilen

Die DGUV Information hilft, Muskel-Skelett-Belastungen zu erkennen, zu beurteilen und – falls erforderlich – Maßnahmen einzuleiten. Sie gibt Hilfen, um vor dem Hintergrund längerer Lebensarbeitszeiten körperliche Belastungen zu reduzieren, die Gesundheit der Beschäftigten zu erhalten und den Erfolg der Betriebe langfristig zu sichern.

In die Überarbeitung der Schrift flossen Ergebnisse des Forschungsprojekts MEGAPHYS – Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz – ein (u. a. neu definierte Belastungsarten, ein Risikokonzept für gesundheitliche Beeinträchtigungen und teilweise neu entwickelte Verfahren zur Beurteilung physischer Belastungen). Weitere Änderungen zur Vorgängerversion: Änderungen „Stand der Technik“ sowie rechtliche Vorgaben und Rechtsbezüge.

Die zugehörige Checkliste „Orientierende Gefährdungsbeurteilung bei Belastungen des Muskel-Skelett-Systems“ (Anhang 1) wird derzeit mit dem Einstiegsscreening der BAuA harmonisiert.

DGUV Information 205-039

Faltkarte: Feuerlöscher richtig einsetzen

Die Unterweisung im Umgang mit den vorhandenen Feuerlösch-Einrichtungen und hinsichtlich der Verhaltensweisen im Brandfall ist Bestandteil der regelmäßigen Sicherheitsunterweisung aller Beschäftigten, z. B. gemäß § 4 der der DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“. Um diese Unterweisungsinhalte auch im täglichen Betriebsablauf sichtbar zu machen, hat das Sachgebiet „Betrieblicher Brandschutz“ der DGUV die vorliegende Faltkarte entworfen: Sie stellt den richtigen Einsatz tragbarer Feuerlöscher, Verhaltensweisen bei der Entstehungsbrandbekämpfung und die gängigsten Brandschutzzeichen gemäß der Technischen Regel für Arbeitsstätten (ASR) „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ ASR A1.3 (Ausgabe Februar 2013) anschaulich dar. Die Faltkarte wird cellophaniert angeboten und ist damit ausreichend widerstandsfähig für einen langfristigen Einsatz.

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

Richtig handeln bei Wasser- und Feuchtigkeitsschäden

Gebäudetrocknung in der Praxis

Michael Grübel

2021, 215 Seiten mit 68 Abbildungen

und 4 Tabellen, Softcover

ISBN 978-3-7388-0613-7

Buch: 39,00 €

E-Book: 39,00 €

Print und E-Book, 50,70 €

Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart

Der Band hat den Entwicklungsstand der technischen Trocknung und deren historische Entwicklung zum Thema. Er beschreibt häufige Schadensverläufe durch Wasser und Feuchtigkeit an Dächern, Wänden, Zwischendecken und Kellern sowie Verfahren, die bei der schnellen Erkundung, technischen Trocknung und fachgerechten Behebung von Durchfeuchtungen, Schimmelbefall, Leckagen etc. erfolgreich angewandt wurden.

Infokästen vermitteln gut strukturiertes Basiswissen über bauphysikalische und feuchtigkeitstechnische Zusammenhänge, Baustoffeigenschaften und Materialverhalten. Der Titel dient nicht nur Baufachleuten und Sachverständigen als Nachschlagewerk, sondern auch als Basislektüre in der Ausbildung.



Weitere Medien

online unter:

<https://bauportal.bgbau.de>

Recht

Unfall bei Kranarbeiten – haftet der Auftraggeber?

Immer wieder kommt es auf Baustellen zu Unfällen bei Kranarbeiten. Dabei können neben Personenschäden auch erhebliche Sachschäden an Gebäuden, den zu hebenden Gütern und den Kränen selbst entstehen. Wie dabei die Haftungsverteilung zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer hinsichtlich der Sachschäden ausfallen kann, zeigt das nachfolgendbesprochene Urteil des OLG Frankfurt.

*OLG Frankfurt,
Urteil vom 17.03.2020 – 5 U 48/19*

Sachverhalt

Der Auftraggeber beabsichtigte, einen Windpark mit zwölf Windkraftanlagen zu errichten. Er bestellte bei einem Kranunternehmer u. a. Kranleistungen für das Entladen der Lkw, die Montage der Stahltürme und die Anlagenmontage. Im Leistungsumfang waren darüber hinaus die Beistellung aller benötigten Kräne und Stapler samt Zusatzausrüstung, Kranpersonal sowie die Rüstmannschaft durch den Kranunternehmer enthalten.

Während der Arbeiten stürzte der Raupenkran in voller Aufrüstung mit einem ausgefahrenen Ausleger von ca. 140 Meter Länge um. Die unstreitige Ursache war ein fahrlässiger Fahrfehler des Kranfahrers beim Versetzen des Raupenkrans. Es entstanden ein wirtschaftlicher Totalschaden am Raupenkran sowie erhebliche Bergungs- und Aufräumkosten. Der Gesamtschaden belief sich auf über 2,5 Millionen Euro.

Der klagende Maschinenversicherer des Kranunternehmers begehrt Schadensersatz vom Auftraggeber in dieser Höhe aus über-

gegangenem Recht. Der Maschinenversicherer ist der Ansicht, der Kranfahrer sei als Erfüllungsgehilfe des Auftraggebers aufgrund eines typengemischten Mietvertrags tätig geworden, weswegen sich der Auftraggeber das Verschulden des Kranfahrers anrechnen lassen müsse.

Das Landgericht Frankfurt/Main wies die Klage ab. Hiergegen legte der Maschinenversicherer Berufung beim Oberlandesgericht Frankfurt ein.

Entscheidung

Ohne Erfolg! Das Oberlandesgericht bestätigt das erstinstanzliche Urteil. Der Auftraggeber hafte nicht für die entstandenen Schäden. Zwischen dem Auftraggeber und dem Kranunternehmer sei vorliegend ein Werkvertrag in Form eines Subunternehmervertrags und kein typengemischter Mietvertrag geschlossen worden. Daher sei der Kranfahrer weiterhin Erfüllungsgehilfe des Kranunternehmers und nicht des Auftraggebers.

Bei einem typengemischten Mietvertrag könne eine Haftung des Auftraggebers begründet sein, da er sich in diesem Falle das Verschulden des Kranfahrers anrechnen lassen müsse. Dies läge vor allem dann vor, wenn der Kranfahrer den Weisungen des Auftraggebers unterlegen hätte. Für die Abgrenzung sei entscheidend, ob ein bestimmter Werkerfolg – die Ortsveränderung von Gütern, so wie vorliegend – geschuldet sei. Der vorliegend pauschal vereinbarte Fixpreis indiziere darüber hinaus ebenfalls die Vereinbarung von Werkleistungen. Bei Mietverträgen hätte dagegen eher eine zeitbezogene Abrechnung vorliegen müssen. Dem Auftraggeber sei es vorliegend auch um die fachmännische Bedienkompetenz der Mitarbeiter des Kranunternehmers gegangen. Der Kranfahrer habe daher nicht vollumfänglich nach den Weisungen des Auftraggebers handeln sollen.

In einem solchen Fall hafte der Auftraggeber für das Verschulden des Kranfahrers nicht selbst, sondern weiterhin der Kranunternehmer.

Praxishinweis

Der Auftraggeber konnte sich glücklich schätzen, einen Werkvertrag mit dem Kranunternehmer vereinbart zu haben. In der Praxis werden durchaus die zuvor angesprochenen typengemischten Mietverträge abgeschlossen.

Ein solcher Vertrag lag z. B. dem Urteil des Oberlandesgerichts München vom 29.03.2018 (Az. 23 U 3839/17) zugrunde. Im dortigen Vertrag zwischen Auftraggeber und Kranunternehmer wurde die Überlassung von Hebezeugen (Autokran) samt Bedienpersonal zur Durchführung von Arbeiten nach Weisung (des Auftraggebers) vereinbart. Es kam ebenfalls zu einem Schaden durch einen Bedienfehler des Kranführers. Im Ergebnis wurde der Auftraggeber zum Ausgleich des Schadens verurteilt, da er sich das Verschulden des weisungsgebundenen Kranführers anrechnen lassen musste.

Auch wenn es paradox erscheint, dass der Auftraggeber für die verursachten Schäden eines betriebsfremden Kranfahrers haften soll, ist dies möglich. Es sollte daher sehr genau überprüft werden, was konkreter Vertragsinhalt sein soll. Hätte der Auftraggeber im Fall vor dem OLG Frankfurt die zuvor genannte Klausel vereinbart, hätte er höchst wahrscheinlich selbst für den Schaden über 2,5 Millionen Euro aufkommen müssen.

*Autor:
Rechtsanwalt Frederic Jürgens
GSK Stockmann*

Organisationsverschulden durch zu viele Teamleiter

Warum auf Baustellen einer „den Hut aufhaben“ und der Geschäftsführer Entscheidungsbefugnisse klar verteilen muss

Lehren aus der OLG-Hamm-Entscheidung zum „Teamleiter-Modell“



1. § 3 Abs. 2 DGUV Vorschrift 1 fordert für Bauarbeiten weisungsbefugte und fachkundige Aufsichtführende. Entscheidungsbefugnisse müssen klar verteilt sein. Das OLG Hamm will, dass einer den „Hut aufhat“.
2. Die Übertragung von Arbeitsschutzverantwortung gemäß § 13 Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) setzt eine Auswahlentscheidung voraus. Die pauschale Pflichten delegation auf Gesellen „konterkariert“ nach dem OLG Hamm den Gesetzeszweck und ist Gesetzesumgehung.
3. Wenn es mehrere verantwortliche „Teamleiter“ gibt, ist „systembedingt völlig offen“, wer die Verantwortung hat. Das OLG Hamm hält das für „Kompetenzgerangel“ und grobes Organisationsverschulden.
4. Ein Rückgriff der Berufsgenossenschaft (BG) nach einem Arbeitsunfall setzt gemäß § 110 SGB VII grobe Fahrlässigkeit voraus. Das OLG Hamm wertet eine „gewisse Gleichgültigkeit“ des Geschäftsführers und ein „Klima grober Nachlässigkeit“ als schulderhöhend.
5. Eine Anweisung, bei Sicherheitsmängeln oder Unklarheiten mit dem Vorgesetzten Rücksprache zu halten, wertet das OLG Hamm als Eingeständnis, dem „eigenen System zu misstrauen“.
6. Aus der Gefährdungsbeurteilung muss sich ergeben, wer für die Durchführung und Kontrolle der Sicherungsmaßnahmen zuständig sein soll.
7. Die Rechtsprechung berücksichtigt häufig ein Mitverschulden des Geschädigten auch dann, wenn ihm wegen grob fehlerhafter Organisationsstruktur nur ein „eingeschränkter“ Vorwurf gemacht werden kann.

Sachverhalt

Das Bauunternehmen B bezeichnet sämtliche seiner Dachdeckergesellen in einer „Stellenbeschreibung Teamleiter“, die sie gegenzeichnen, „verantwortlich für die eigene Sicherheit und die Sicherheit ihrer Mitarbeiter“. Weiter heißt es, „bei Zweifeln in Bezug auf die Sicherheit sollten die Teamleiter entweder selbst entscheiden oder den Geschäftsführer anrufen“.

Am 11. Mai 2016 war der Geselle X mit seinem Kollegen Y an einem Haus tätig. Dieses war „lediglich von außen eingerüstet. Innen im offenen Treppenhaus gab es keine Ein-

rüstung“. X stürzte mehr als 6 m tief und verletzte sich schwer. Anseilschutz hatte X nicht angelegt, eine dafür erforderliche Befestigung war nicht montiert, es konnte nicht mehr sicher festgestellt werden, ob es im Fahrzeug überhaupt Anseilschutz gab.

Die zuständige BG begehrt Ersatz ihrer Sozialversicherungsaufwendungen vom Bauunternehmen und vom Geschäftsführer G, der nach Errichtung des Dachstuhls nicht mehr auf der Baustelle erschienen war.

Entscheidung

Das OLG Hamm sprach der BG den Anspruch zu.¹ Rechtsgrundlage ist § 110 Abs. 1 SGB VII gegen den Geschäftsführer und § 111 SGB VII gegen das Unternehmen.

I. Definition der Groben Fahrlässigkeit

Voraussetzung der Rückgriffshaftung gegenüber den Unfallversicherungsträgern ist grobe Fahrlässigkeit – und diese ist in zwei Stufen zu prüfen:

- **Objektive schwere Pflichtverletzung** – es „muss die Sorgfalt in ungewöhnlich hohem Maße verletzt und es muss dasjenige unbeachtet geblieben sein, was im gegebenen Fall jedem hätte einleuchten müssen“.
- **Subjektive Unentschuldbarkeit** – denn „ein objektiv grober Pflichtverstoß rechtfertigt für sich allein noch nicht den Schluss auf ein entsprechend gesteigertes personales Verschulden, nur weil ein solches häufig damit einherzugehen pflegt“.

Das OLG Hamm schildert ausführlich: „Grobe Fahrlässigkeit lässt sich nicht allein mit der Verletzung der geltenden UVV begründen. Nicht jeder Verstoß gegen die einschlä-

gigen UVV ist schon als ein grob fahrlässiges Verhalten im Sinne des § 110 SGB VII zu werten. Vielmehr ist auch dann, wenn solche Verstöße gegen Sorgfaltsgebote vorliegen, eine Wertung des Verhaltens des Schädigers geboten, in die auch die weiteren Umstände des Einzelfalles einzubeziehen sind. So kommt es darauf an, ob es sich um eine UVV handelt, die sich mit Vorrichtungen zum Schutz der Arbeiter vor tödlichen Gefahren befasst und elementare Sicherungspflichten zum Inhalt hat. Auch spielt insbesondere eine Rolle, ob der Schädiger nur unzureichende Sicherungsmaßnahmen getroffen oder von den vorgeschriebenen Schutzvorkehrungen völlig abgesehen hat, obwohl die Sicherungsanweisungen eindeutig waren. Im letzteren Fall kann der objektive Verstoß gegen elementare Sicherungspflichten ein solches Gewicht haben, dass der Schluss auf ein auch subjektiv gesteigertes Verschulden gerechtfertigt ist.“

II. Grobe Fahrlässigkeit des Geschäftsführers durch Verstoß gegen UVV Bauarbeiten

Nach ausführlichem Zitat des § 12 BGV C 22 zu Absturzsicherungen – heute § 9 DGUV Vorschrift 38 – sagte das OLG Hamm zum Fall: „Die Absturzhöhe des Dachs betrug mindestens 6,00 m. Es waren dennoch keinerlei Einrichtungen zum Schutz gegen einen mehrere Meter tiefen Fall vom Dach

¹ OLG Hamm, Beschluss v. 13.07.2021 (Az. 7 U 41/20); abrufbar unter https://www.justiz.nrw.de/nrwe/olgs/hamm/j2021/7_U_41_20_Beschluss_20210713.html.

vorhanden. Das außen angebrachte Gerüst bot keinen Schutz vor Stürzen nach innen durch das offene Treppenhaus.²

Aber warum hat konkret der Geschäftsführer G grob fahrlässig gehandelt? Das OLG begründet vier Verstöße gegen Sicherheitsvorschriften:

1. Organisationsverschulden: Keine wirksame Pflichtenübertragung

Die UVV Bauarbeiten – so das OLG – „erfordert eine besonders verlässliche Organisationsstruktur“. Dem Geschäftsführer ist „vorzuwerfen, die Einhaltung der UVV nicht durch eine entsprechende Organisation der betrieblichen Aufgabenverteilung sichergestellt zu haben“. Er hat durch ein „völlig untaugliches Teamleiter-Modell gezielt § 13 Abs. 2 ArbSchG umgangen“.³

G „war zwar nicht grundsätzlich gehindert, Sicherheitsaufgaben auf seine Mitarbeiter zu delegieren“, denn nach § 13 Abs. 2 ArbSchG kann er zuverlässigen und fachkundigen Beschäftigten Arbeitsschutzpflichten übertragen. Obwohl den Arbeitgeber „eine besondere Sorgfaltspflicht bei der Auswahl trifft“, wollte er allerdings den Anforderungen „offenbar dadurch Rechnung tragen, dass er pauschal sämtliche Gesellen in einer allgemein gehaltenen Stellenbeschreibung zu für die eigene und die Sicherheit der Mitarbeiter verantwortlichen Teamleitern erklärte. Dieses ‚Teamleiter-Konzept‘ konterkariert aber geradezu die gesetzlichen Vorgaben; denn diese werden durch dieses System bewusst umgangen. So wird gerade im Zuge der Aufgabendelegation keine Auswahlentscheidung getroffen, sondern unterstellt, es gebe nur zuverlässige und fachkundige Personen im Unternehmen in Gestalt jedes Gesellen. Das ist jedenfalls in der gelebten Beliebigkeit nicht tragfähig; denn es war bei Einsatz mehrerer Gesellen auf einer Baustelle, wie der vorliegende Fall zeigt, systembedingt völlig offen, wer dann für den Arbeitgeber die Verantwortung hatte und auch wahrnahm. Wenn mehrere gleichberechtigte Gesellen vor Ort sind, von denen keiner ‚den Hut aufhat‘, erhöht dies nicht die Sicherheit, sondern schwächt sie“. Bei dieser „mangelhaften Organisation“ besteht die „Gefahr, dass sich von mehreren gleich-

berechtigten Gesellen, die alle für ihre eigene Sicherheit und die ihrer Mitarbeiter verantwortlich sein sollten, einander gegenüber aber nicht weisungsbefugt waren, letztlich keiner verantwortlich fühlte“.

Aber vielleicht sollten die Teamleiter jeweils auf der konkreten Baustelle selbst einen von ihnen als Hauptverantwortlichen bestimmen? Für das Gericht ist allerdings nicht „ersichtlich, dass bezüglich der streitgegenständlichen Baustelle die Team- oder Projektleiterbestimmung versehentlich unterlassen wurde. G hat vielmehr ausdrücklich erklärt, beide Gesellen hätten die Projektleitung inne gehabt, die Bestimmung einer einzelnen verantwortlichen Person war offenbar nie beabsichtigt. Das belegt, dass G systematisch nur eine pauschale Delegation auf die zu Teamleitern ernannten Gesellen vorgenommen hat, um pro forma die Anforderungen der UVV, insbesondere die Überwachung der Bauarbeiten durch eine im Hinblick auf die arbeitssichere Durchführung weisungsbefugte Person gemäß § 3 Abs. 2 DGVV Vorschrift 1 zu erfüllen. Tatsächlich bestand diese Weisungsbefugnis zwischen den einzelnen Teamleitern gerade nicht. Sie ist insbesondere auch in der ‚Stellenbeschreibung Teamleiter‘ nicht geregelt. In dieser fehlt zudem jegliche Bezugnahme auf konkrete Maßnahmen, für die der Teamleiter verantwortlich sein soll, insbesondere auf die nach den einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften vorzunehmenden Sicherungen. Damit ist hier das, was jedem hätte einleuchten müssen, nämlich, dass die Wahrnehmung der Arbeitsschutzpflichten sichergestellt werden muss und nicht der Beliebigkeit ausgeliefert sein darf, unbeachtet geblieben“.

Aber G hat doch die „Anweisung gegeben, mit dem G Rücksprache zu halten, wenn Sicherheitsmängel erkannt werden“? Das OLG Hamm meint indes, das „setzt voraus, dass derjenige, der die Mängel zu melden hat, eindeutig bestimmt war. Der jeweilige Teamleiter musste sich verantwortlich fühlen, um die strikte Befolgung der Meldepflicht sicherzustellen. Das war hier aber gerade nicht der Fall. Weder X noch Y sahen sich als meldepflichtig an“. Diese Begründung ist nicht nachvollziehbar, denn jeder Beschäftigte ist Adressat der Meldepflicht – so wie es auch § 16 Abs. 1 ArbSchG klarstellt: „Die Beschäftigten haben dem Arbeitgeber oder dem zuständigen Vorgesetzten jede von ihnen festgestellte unmittelbare erhebliche Gefahr für die Sicherheit und Gesundheit sowie jeden an den Schutzsystemen festgestellten Defekt unverzüglich zu melden.“

Jedenfalls ist aber der Vorwurf des Gerichts übertrieben, „seine Anweisung, bei Unklarheiten anzurufen zeigt, dass G seinem eigenen System misstraute“. Eine im Grundsatz richtige Aufforderung, sich bei Unklarheiten mit dem Vorgesetzten zu besprechen, kann nicht als Eingeständnis des Misstrauens gewertet werden.

2. Anweisungsversäumnis: Keine klaren Vorgaben zur UVV-Umsetzung

Das OLG Hamm kritisiert auch, „dass es inhaltlich offensichtlich keine eindeutigen Direktiven innerhalb des Unternehmens für den Fall gab, dass eine ausreichende Absicherung der Baustelle entsprechend den UVV vor Beginn der Dachdeckerarbeiten eben nicht vorgenommen worden war. Eine solche Direktive hätte nur darin bestehen können, dass die Arbeiten entweder zumindest provisorisch abgesichert werden müssen, sodass ein Unfall bis zur umfassenden Absicherung, auf die aber nicht verzichtet werden darf, vermieden wird, oder die Arbeiten gar nicht erst aufgenommen werden“.⁴

G sagte, „es gebe die Anweisung, wenn kein Gerüst aufgebaut sei, nicht mit der Arbeit anzufangen, es sei denn, man könne sich selbst helfen. Eine derartige Regelung wäre schon aufgrund ihrer fehlenden Eindeutigkeit nicht geeignet, den Gefahren einer ungesicherten Baustelle zu begegnen. Es bleibt nämlich völlig unklar, was es bedeuten soll, dass die Arbeiter bei fehlender Einrüstung der Baustelle mit der Arbeit dann beginnen dürfen, wenn sie sich selbst helfen können. Hinzu kommt, dass auch nicht klar war, wann die Teamleiter selbst entscheiden durften und unter welchen Voraussetzungen die Entscheidung des G eingeholt werden musste. Dass auch die Mitarbeiter selbst insoweit nicht von einer allgemein gültigen Direktive, ohne Sicherung nicht mit der Arbeit zu beginnen, ausgingen, zeigt schon die Tatsache, dass beide auf der Baustelle tätigen Gesellen das Fehlen von Absturzsicherung und Auffangeinrichtung im Inneren gerade nicht als etwas Besonderes angesehen haben und keinen Anlass sahen, nicht mit den Dachdeckerarbeiten zu beginnen. Ein dritter Kollege Z sagte als Zeuge, innen habe es bei einem Satteldach nie ein Gerüst gegeben, es sei ein ganz normaler Auftrag gewesen. Das

² 50 weitere Urteilsbesprechungen in Wilrich, Bausicherheit – Arbeitsschutz, Baustellenverordnung, Koordination, Bauüberwachung, Verkehrssicherungspflichten und Haftung der Baubeteiligten (2021).

³ Zur Arbeitsschutzorganisation ausführlich Wilrich, Pflichtendelegation im Arbeitsschutz – Betriebsorganisation und Personalmanagement durch Übertragung von Unternehmerpflichten auf Führungskräfte (2022).

⁴ Hier zitiert das Gericht OLG Hamm, Urteil v. 02.09.2016 (Az. 9 U 75/15) – Fallbesprechung „Sturz des Leiharbeiters vom Hallendach“, in Wilrich, Bausicherheit, 2021, Fall 39, S. 296 ff.

erweckt den Eindruck, dass eine derartig ungesicherte Baustelle die Regel gewesen zu sein scheint, was beweist, dass die von G geschaffene Organisationsstruktur gerade nicht geeignet war, die Einhaltung der UVV sicherzustellen. Eine damit korrespondierende gewisse Gleichgültigkeit im Hinblick auf die Gefährlichkeit des offenen Treppenhauses kommt auch in der Äußerung des G zum Ausdruck, die Baustelle sei von außen eingerüstet gewesen, ob es innen noch extra Vorrichtungen gegeben habe, sei ihm nicht bekannt. Dies erstaunt auch vor dem Hintergrund, dass G bei der Angebotserstellung die für notwendig erachteten Sicherungsmaßnahmen finanziell mit einkalkuliert haben müsste. Der Aufbau eines entsprechenden Gerüsts ist schließlich mit nicht unerheblichen Kosten verbunden. Offenbar empfand er eine solche Sicherung von innen aber nicht für notwendig. Insgesamt scheint – vermutlich unter dem Druck der mit den notwendigen Sicherungsmaßnahmen einhergehenden Kosten – ein Klima grober Nachlässigkeit im Hinblick auf Sicherung der in gefährlicher Höhe tätigen Arbeitnehmer vorgeherrscht zu haben“.

3. Ausrüstungsmangel: Fehlende Sicherheitsausrüstung

X und Y „waren nicht mit vollständiger Sicherheitsausrüstung ausgestattet, so dass sie weder ein Gerüst hätten aufbauen noch den Anseilschutz anbringen können“.

4. Unterweisungsversäumnis

G behauptete zwar, er habe „regelmäßig und umfassend in Fragen der Gefährdungsbeurteilung und Unfallverhütung geschult“. Aber – so das OLG – auch „in einer solchen Schulung wird die Verantwortlichkeit für den Einzelfall nicht geklärt. Diese Schulungen dienten offenbar genau wie die Ernennung der Gesellen zu Teamleitern mit Unterzeichnung der damit verbundenen Pflichten in erster Linie dazu, pro forma die formellen Vorgaben des § 13 ArbSchG zu erfüllen“. In der vorgelegten Gefährdungsbeurteilung war „gerade keine klare Regelung zur Sicherung des Innenbereichs getroffen. Unter Ziffer 1.6 ‚Absturzgefahr bei Dachausschnitten‘ heißt es dort zwar, diese seien gegen ein Hineinstürzen von Personen z. B. durch trittsichere Abdeckungen oder Netzkonstruktionen zu sichern, es ist aber – anders als bei anderen Gefährdungen – weder aufgeführt, wer für die Durchführung noch wer für die Kontrolle der Sicherungsmaßnahmen zuständig sein soll“.

III. Subjektive Unentschuldbarkeit

Das OLG Hamm hält „das Verhalten des G auch für subjektiv grob sorgfaltswidrig“. Zwar „konnte G nicht sämtliche Baustellen selbst in vollem Umfang betreuen“. Aber „gerade deshalb war er gehalten, die Wahrnehmung der elementaren Arbeitsschutzpflichten so zu organisieren, dass deren Einhaltung sichergestellt war. Wie die Konzeption des Teamleiter-Modells als solche zeigt, war dem G seine Verpflichtung auch bewusst“.

G sagte zwar, „die beiden zu Teamleitern ernannten Gesellen seien einander gleichgestellt, sie seien lediglich anderen Mitarbeitern gegenüber, die am Unfalltag aber nicht auf der Baustelle gewesen seien, weisungsbefugt gewesen“. Aber das OLG konterte, „damit hatte G sehenden Auges die Frage der Entscheidungsbefugnis bezüglich der elementaren Sicherheitsfragen offengelassen. In der Anweisung, im Zweifel ihn anzurufen, zeigt sich, dass ihm das möglicherweise drohende Kompetenzgerangel durchaus bewusst war. Ihm musste sich aber ebenso aufdrängen, dass ohne eindeutige Regelung der Verantwortlichkeiten die erhebliche Gefahr bestand, dass sich eben keiner verantwortlich fühlte und die Einhaltung der lebenssichernden UVV damit der Beliebigkeit preisgegeben wurde. Die Ernennung aller Gesellen ohne Unterschied zu verantwortlichen Teamleitern taugte gerade wegen ihrer Pauschalität nicht dazu, die Einhaltung der zwingenden und Arbeitsschutzvorgaben baustellenscharfsicherzustellen. Das Modell diente nur dazu, sich bei einem Unfall unter Berufung auf die formal erfolgte Delegation aus der Verantwortung ziehen zu können. Dies stellt eine subjektiv schlechthin unentschuldbare Pflichtverletzung dar“.

IV. Mitverschulden des Geschädigten X

Die BG hatte nur 70 % der Unfallaufwendungen verlangt. Das OLG sieht das „Eigenschulden des Verletzten“ mit 30 % ausreichend berücksichtigt. „Zwar hat X vor Beginn der Arbeiten grundsätzlich erkannt, dass im Innern des Hauses keine Absturzsicherungen vorhanden waren und dass der Sparrenabstand etwas größer war als normal. Das rechtfertigt zunächst keinesfalls, das grobe Organisationsverschulden des G dahinter zurücktreten zu lassen. Ein besonders leichtsinniges und selbstgefährdendes Verhalten ist nicht nachgewiesen, X ging von einer normalen Situation aus, die er bewältigen konnte. Dem X kann angesichts der unzureichenden Organisationsstruktur nur eingeschränkt vorgeworfen werden, dass er die Arbeit in Kenntnis der unterbliebenen Absicherung aufnahm. Ein grob fahrlässiges Außerachtlassen dessen, was jedem in dieser Situation hätte einleuchten müssen, kann für X vor diesem Hintergrund nicht festgestellt werden, er handelte offenbar ‚wie üblich‘.“

Autor:

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



WEITERE BEITRÄGE

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



Zertifizierungen

Fachbereich Bauwesen

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



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

Erdbaumaschinen

Lehnhoff Hartstahl GmbH,
76534 Baden-Baden/Steinbach
DEUTSCHLAND

Schnellwechseleinrichtung

VL 100-DL, VL 210-DL,
VL 250-DL

Bohrtec GmbH,
2477 Alsdorf
DEUTSCHLAND

Pressbohrgerät

BM 200-D

EDC European Excavator
Design Center GmbH,
92442 Wackersdorf
DEUTSCHLAND

Mobil-Hydraulikbagger

MH 3024
(Typ KH4, Euro Stage V)

Liebherr-Werk
Bischofshofen GmbH,
5500 Bischofshofen
ÖSTERREICH

Radlader

L 556-1826, Euro Stage V

Radlader

L 550-1825, Euro Stage V

Radlader

L 509T Typ 1778 (Euro Stage V)

Liebherr-Werk Telfs GmbH,
6410 Telfs
ÖSTERREICH

Planiermaschine

PR 716 G8.0 Typ 1823 Euro
Stage V

Takeuchi France SAS,
95310 Saint Quen l'Aumone
FRANKREICH

Hydraulikbagger

TB 335 R Stage V

Hydraulikbagger

TB 325 R Stage V

Weidemann GmbH,
34497 Korbach
DEUTSCHLAND

Kompaktlader

A02-01



EDC MH 3024



Liebherr Bischofshofen
Radlader L 509T



Liebherr Telfs
Planiermaschine PR 716 G8.0



Takeuchi TB 325 R



Takeuchi TB 335 R



Liebherr Bischofshofen
Radlader L 556



.....

**Im Bereich DGUV QM
sind folgende Maschinen/
Geräte geprüft und
zertifiziert worden:**

.....

Qualitätsmanagement

HAMM AG,
95643 Tirschenreuth
DEUTSCHLAND

Qualitätsmanagement

Anhang VIII der Richtlinie 2000/14/EG,
Verdichtungsmaschinen
(Vibrationswalzen und nicht vibrierende Walzen) (8)

.....

Mecalac Baumaschinen GmbH,
24782 Büdelsdorf
DEUTSCHLAND

Qualitätsmanagement

Anhang VIII der Richtlinie 2000/14/EG,
Lader (<500 kW) (36)

.....

Liebherr-Werk Telfs GmbH,
6410 Telfs
ÖSTERREICH

Qualitätsmanagement

Anhang VIII der Richtlinie 2000/14/EG,
Planiermaschinen (<500 kW) (16);
Lader (<500 kW) (36);
Geländegängige Gabelstapler mit Teleskoparm (37)

.....

Qualitätsmanagement

Anhang X der Richtlinie 2006/42/EG,
Überrollschutzaufbauten (ROPS) (22),
Schutzaufbauten gegen herabfallende Gegenstände
(FOPS) (23)

.....



Weitere

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

BG BAU BauPortal

Fachmagazin der Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft

Heft 2 · 134. Jahrgang · Mai 2022

Impressum

Herausgeberin:

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

Verantwortlich:

Hansjörg Schmidt-Kraepelin,
Hauptgeschäftsführer
(V. i. S. d. P.)
Dipl.-Ing. Bernhard Arenz,
Leiter Prävention der BG BAU
(fachlich verantwortlich)

Redaktion:

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

Hildegardstraße 29/30, 10715 Berlin,
Telefon (030) 857 81-354,
Fax 0800 6686 6883 8180,
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

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:

© ARGE Tunnel Brandberg

GOGREEN

Wir versenden klimafreundlich
mit der Deutschen Post



Veranstaltungen

MESSE

digitalBAU 2022

31. Mai bis 2. Juni 2022

Köln

- Ob Planung, Realisierung, Betrieb, Sanierung oder Rückbau: Die digitalBAU beleuchtet alle Aspekte digitaler Prozesse und Lösungen für die Baubranche. Ein umfangreiches Rahmenprogramm mit fünf Foren zu Themen wie Robotik, künstliche Intelligenz, Gebäudeautomation sowie digitale Baustelle rundet die Messe ab.

Mehr Informationen unter: www.digital-bau.com

INFO-VERANSTALTUNG

Tag der Verkehrssicherheit 2022

18. Juni 2022

bundesweit

- Der Aktionstag am 18. Juni präsentiert das Thema Unfallprävention auf breiter Ebene, um zu zeigen, dass jeder beitragen kann, die Unfallzahlen zu senken. Initiator ist der Deutsche Verkehrssicherheitsrat (DVR). Er ruft dazu auf, dass anlässlich des Tags der Verkehrssicherheit bundesweit alle Organisationen, Institutionen, Städte und Gemeinden, Unternehmen, soziale Einrichtungen und alle weiteren Interessierten passende Veranstaltungen und Aktionen anbieten.

Mehr Informationen unter: www.dvr.de

MESSE

Stone+tec 2022 Int. Kompetenzforum Naturstein und Steintechnologie

22. bis 25. Juni 2022

Nürnberg

- Die Stone+tec, das internationale Kompetenzforum für Naturstein und Steintechnologie, bietet drei große Themenbereiche: „Bauen mit Naturstein“, „Ausrüstung für Profis“ und „Ort der Erinnerung“. Das Messeangebot lädt zum Entdecken ein und richtet sich an alle Stein-Bearbeitende aus Bau, Friedhof, Denkmal und Gestaltung sowie an Bauträger, Planende, Architektinnen und Architekten. Neu ist der dreitägige Kongress, der fachliche Informationen für die Branche in den Mittelpunkt stellt. Im Rahmen der Stone+tec 2022 wird der Deutsche Natursteinpreis bereits zum 20. Mal verliehen.

Mehr Informationen unter: www.stone-tec.com

MESSE

FeuerTrutz 2022

29. bis 30. Juni 2022

Nürnberg

- Als erste Fachmesse mit Kongress für vorbeugenden Brandschutz in Deutschland vereint die FeuerTrutz sowohl bauliche, anlagentechnische als auch organisatorische Brandschutzlösungen. Fachplaner und Sachverständige, Architektinnen und Architekten, Bauingenieurinnen und -ingenieure, Mitarbeitende von Behörden und Brandschutzdienststellen sowie Brandschutzbeauftragte können sich in Nürnberg zielgerichtet über innovative Lösungen und Produkte zur Brandverhütung und Brandeindämmung informieren und austauschen.

Mehr Informationen unter: www.feuertrutz-messe.de

MESSE

IHM – Internationale Handwerksmesse München

6. bis 10. Juli 2022

München

- Die Internationale Handwerksmesse ist die Messe fürs Bauen, Sanieren und Modernisieren. Jedes Jahr präsentieren sich auf dem Messegelände München über 1.000 Aussteller aus mehr als 60 Gewerken. Zahlreiche Sonderschauen greifen aktuelle Trends auf, wie zum Beispiel gesundes und ökologisches Bauen, Gestaltungs- und Designideen sowie die Digitalisierung des Handwerks.

Mehr Informationen unter: www.ihm.de

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

Bitte beachten Sie, dass es aufgrund der Coronapandemie 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.



XXXIst International
Symposium of the
ISSA Construction Section

**VISION
ZERO**
Safety.Health.
Wellbeing.

8.–10. Juni 2022 |
Berlin, Deutschland

Wie erreichen wir Vision Zero in der Bauwirtschaft?

Darüber diskutieren Expertinnen
und Experten von Arbeitsschutz-
organisationen und -behörden
sowie Vertreterinnen und
Vertreter von Bauunternehmen
aus der gesamten Welt.

Das Symposium wird in Deutsch,
Englisch und Französisch abgehalten.
Weitere Informationen und Anmeldung unter
[ww1.issa.int/events/prevention/
construction-symposium-2022/documents](http://ww1.issa.int/events/prevention/construction-symposium-2022/documents)



Kontakt:

Internationale Sektion der IVSS für Prävention in der Bauwirtschaft
Eulenbergstraße 13-21, 51065 Köln
Telefon: +49 221 9673 170, E-Mail: issa-c@bgbau.de



**ICH HAB'S
GESCHNALLT!**

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

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

Mehr Informationen auf:
www.bau-auf-sicherheit.de/anschnallen

 Wann
schnallst du's?
Anschnallen rettet Leben!

BAU AUF SICHERHEIT
BAU AUF **DICH**

 **BG BAU**
Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft