



Erstes gedrucktes Mehrfamilienhaus

Bauunternehmen entdeckt 3-D-Betondruck für sich

Drohnen am Bau

Mehr Sicherheit durch ihren Einsatz und Empfehlungen für die Nutzung

Gestaltung der Zugänge in Baugruben oder Schächten

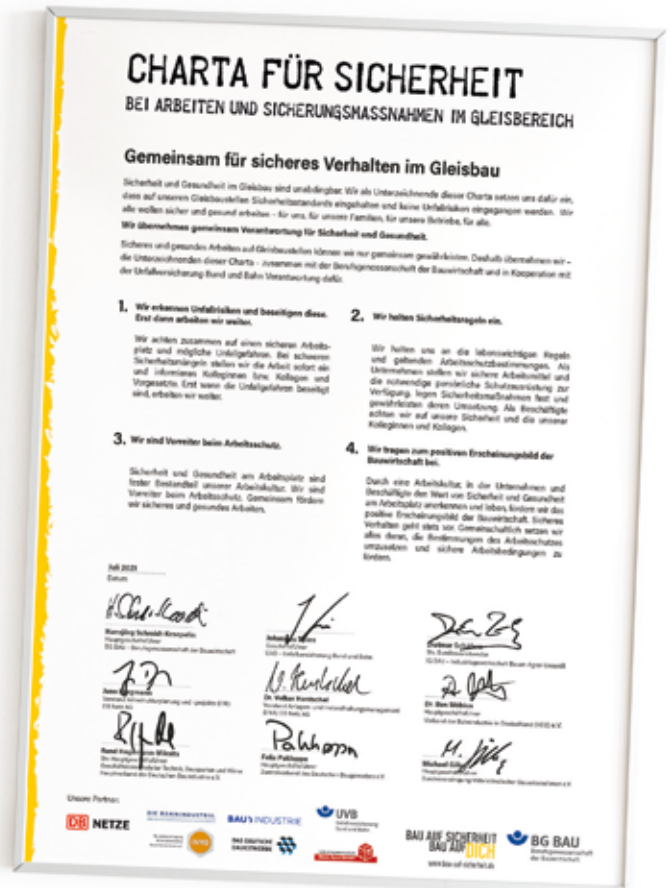
Sichere, regelkonforme Ausführung der Verkehrs-, Flucht-, Rettungs- und Brandangriffswege

Innovative Gebäudereinigung

Mit Hubsteigern und Osmose-Technik ins Finanzamt Dessau

JETZT NEU:

Die lebenswichtigen Regeln für den Gleisbau



Sicherheit muss bei Arbeiten im Gleisbau oberste Priorität haben. Dafür setzt sich ein breites Bündnis aus Bau- und Bahnindustrie mit der Unterzeichnung der „Charta für Sicherheit bei Arbeiten und Sicherungsmaßnahmen im Gleisbereich“ ein.

Die lebenswichtigen Regeln für den Gleisbau zeigen, wie einfach es ist, auf sich aufzupassen. Für sich selbst, die Familie, den Freundeskreis sowie die Kolleginnen und Kollegen.

Sag „STOPP!“, wenn Arbeitsschutz nicht eingehalten wird! Es geht um dein Leben. Jetzt über das Präventionsprogramm der BG BAU informieren und mitmachen auf www.bau-auf-sicherheit.de



Bild: © PHOTOGRAPHIC Berlin – Vivian Werk

»Auch der Einsatz von neuen Technologien, wie zum Beispiel Drohnen, kann dazu beitragen, dass die Arbeit von Beschäftigten auf dem Bau und in baunahen Bereichen sicherer wird.«

Sicherheit durch Innovation

Liebe Leserinnen und Leser,

auch wenn in Sachen Coronavirus schon so etwas wie Normalität eingekehrt ist, sind die Risiken einer Erkrankung nicht gebannt. Umso wichtiger ist es, dass sich möglichst viele Menschen für die Corona-Schutzimpfung entscheiden. Diesem Ansatz folgt auch die im September aktualisierte SARS-CoV-2-Arbeitsschutzverordnung, laut der Unternehmen ihre Beschäftigten jetzt über die Risiken einer Covid-19-Erkrankung aufklären und über bestehende Möglichkeiten einer Corona-Schutzimpfung informieren müssen. Die BG BAU unterstützt Unternehmen bei dieser Aufgabe mit einer Sonderwebsite, die eine Unterweisungshilfe sowie Hintergrundinformationen, Aushänge und Plakate zum Thema Coronaimpfung bietet.

Darüber hinaus beschäftigen wir uns nach wie vor intensiv damit, wie Tätigkeiten auf dem Bau und in baunahen Bereichen sicherer werden können. Eine vielversprechende Möglichkeit ist die Nutzung von neuen Technologien, wie z. B. Drohnen. Diese ermöglichen Inspektionen von schwer zugänglichen Bereichen, ohne dass sich Beschäftigte in Gefahr begeben müssen. Zudem erlauben sie eine umfassende Dokumentation des Baubestands.

Die BG BAU greift das Thema Drohnen auch in ihren neuen „Bausteinen“ auf. Die „Bausteine“ sind komprimierte Sicherheitshinweise, um Gefährdungen und die geeigneten Schutzmaßnahmen auf einen Blick zu vermitteln. Seit Oktober stehen die neuen Bausteine B 221 „Unbemannte Luftfahrtsysteme (Drohnen)“, B 174 „Baulaser“ (für den Umgang mit Lasereinrichtungen), B 107 „Randsicherungen“ (zur Absturzvermeidung) und A 072 „Führerscheinpflicht“ zur Verfügung.

Sichere Zugänge spielen nicht nur bei Arbeiten in der Höhe eine wichtige Rolle, sondern auch bei Tiefbauarbeiten. Wir stellen Ihnen in dieser und in der nächsten Ausgabe ausführlich vor, wie Verkehrs-, Flucht-, Rettungs- und Brandangriffswege sicher und regelkonform gestaltet werden können.

Innovative Wege für mehr Sicherheit geht schließlich auch ein Reinigungsunternehmen bei der Glas- und Fassadenreinigung eines Gebäudes in Dessau. Neben Hubarbeitsbühnen werden Osiose-Technik und Teleskopstangen samt Rucksack und Prismenbrille eingesetzt. Damit arbeitet das Unternehmen nicht nur sicher und ergonomisch, sondern auch umweltfreundlich.

Wie immer bietet unser Web-Magazin unter <http://bauportal.bgbau.de> zahlreiche zusätzliche Informationen und Bilder. Schauen Sie doch mal vorbei.

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

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

BG BAU BauPortal

Fachmagazin der Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft

Inhalt 4/2021



Heft 4 · 133. Jahrgang · November 2021
Fachmagazin der Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft



SEITE 18

3_ Editorial

Forum

- 6_ Förderung von Forschungsvorhaben im Estrich- und Belaggewerbe
- 6_ DIN EN 17210 zum barrierefreien Bauen veröffentlicht
- 7_ Neues Positionspapier des DGNB
- 7_ Merkblatt „Putzoberflächen im Innenbereich“ neu überarbeitet
- 7_ Spitzenorganisation der Bauindustrie in Deutschland aktualisiert Position

Rund um die BG BAU

- 8_ Interview-Serie mit elf Unternehmen, die erfolgreich nach AMS BAU und DIN ISO 45001 begutachtet wurden
- 10_ Neue Online-Sonderseite mit fremdsprachigen Medien der BG BAU
- 10_ Neues digitales Portal der BG BAU für Unternehmen
- 11_ Liste der Berufskrankheiten wurde erweitert
- 11_ Bildungsangebote für 2022
- 12_ Vier neue „Bausteine“ für den Arbeitsschutz
- 12_ „Charta für Sicherheit“ im Gleisbau unterzeichnet
- 12_ 11. Fachtagung „Sicherheit am Gleis 2021“
- 13_ Unterweisungshilfe zum Impfen
- 13_ Neue Handlungshilfe der BG BAU



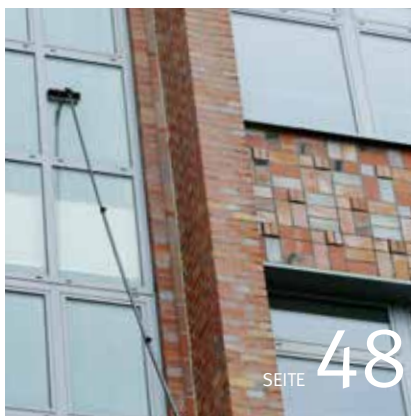
SEITE 26

Bild: © Eva Miltner



SEITE 15

Bild: © Olesapejaja - stock.adobe.com



SEITE 48

Bild: © PERI GmbH



SEITE 22

Bild: © Norbert Arnold

Zukunft des Bauens

- 14_ BG BAU stellt vor: Start-up-Lösungen für die Baubranche
- 15_ Ein sicherer Blick von oben: Drohnen am Bau
- 17_ Traditionsgewerk auf modernen Wegen – Drohne als Arbeitsmittel eines Schornsteinfegers

Titelthema

- 18_ Bauunternehmen entdeckt die Möglichkeiten des 3-D-Drucks für sich

Hochbau

- 22_ Auf dem Weg zur Belegreife: Bestimmung der Restfeuchte in Estrichen
- 25_ Stadtgarten als Aufstockung eines Betonbunkers
- 26_ Authentische Erweiterung und Sanierung eines Hotels

Tiefbau

- 30_ Gestaltung der Zugänge in Baugruben oder Schächten bei Tiefbauarbeiten
- 34_ Zügig durch Fels und Flur – dank eines mobilen Recycling-Systems für das Spülbohrverfahren
- 36_ Weichenschwellenhaken als Lastaufnahmemittel
- 39_ Mehr Sicherheit bei Schnellwechslern

Baustelle im Fokus

- 40_ Boomtown in der Platte: Revitalisierung und energetische Sanierung eines Viertels in Eberswalde

Sanierung und Bauwerksunterhalt

- 44_ Verfahren der Kampfmittelsondierung im Vergleich
- 48_ Innovative Glas- und Fassadenreinigung eines Gebäudes in Dessau

Branchenübergreifende Themen

- 52_ Schutz vor ionisierender Strahlung: Radon
- 54_ Klimawandel und Bauunternehmen

Über den Bauzaun geschaut

- 58_ Schwarzarbeit wirksam bekämpfen

Service

- 61_ Veranstaltungen
- 62_ Medien aktuell
- 64_ Recht
- 65_ Zertifizierungen
- 66_ Impressum



Forschungsvorhaben im Estrich- und Belaggewerbe

BEB gewährt Förderung

Der Bundesverband Estrich und Belag e. V. (BEB) und das Institut für Baustoffprüfung und Fußbodenforschung (IBF) in Troisdorf wollen mit ihrer aktuellen Ausschreibung neue Erkenntnisse im Fußbodenbau in die Planung und Bau-praxis überführen.

→ Gefördert werden Forschungsvorhaben mit ausgeprägtem Praxisbezug, die Verfahren, Techniken und Materialien für nachhaltige Entwicklungen im Estrich- und Belaggewerbe voranbringen. Verbundprojekte zwischen dem IBF, Handwerksbetrieben und Unternehmen der Industrie werden angestrebt. Projekte zur Entwicklung innovativer Produkte werden nur als Gemeinschaftsforschung mehrerer beteiligter Unternehmen gefördert. Experimentelle und theoretische Arbeiten (Grundlagenforschung) sind förderungswürdig, wenn sie anwendungsorientiert vorgehen und dem Erwerb neuen Grundlagenwissens dienen.

Antragsverfahren

Das Antragsverfahren ist zweistufig: In der ersten Stufe sind Projektskizzen für entsprechende Forschungs- und Entwicklungsvorhaben einzureichen. Stufe zwei: Nach Auswahl und schriftlicher Aufforderung durch die Bewilligungsbehörde ist schriftlich ein formloser Antrag zu stellen. Die Antragsrunde (Stufen 1 und 2) läuft bis zum 31. Dezember 2021.

Rahmenbedingungen

Bei einer BEB-Fördersumme von insgesamt 50.000 Euro beträgt die Förderquote pro Forschungsvorhaben i. d. R. maximal 25 % seiner Gesamtkosten. Die restlichen Kosten sind von beteiligten Unternehmen zu tragen.

Antragsberechtigt sind Interessierte aus Forschung und Entwicklung im Estrich- und Belagsgewerbe. Ein obligatorischer Forschungsbericht (Kurzdarstellung: Forschungsfrage, Kontext, Ziel, Methode, Arbeitsplan, Forschungoutput) wird nach Projektabschluss zur Einsichtnahme/Vervielfältigung verfügbar gemacht.

Infos zur Antragsstellung

Projektskizzen, Forschungsanträge, Rückfragen richten Sie bitte formlos an das Institut für Baustoffprüfung und Fußbodenforschung (IBF), Industriestraße 19, 53842 Troisdorf, Tel.: 02241/3973970, info@ibf-troisdorf.de.



Bild: © H.ZWELIS Werbeagentur GmbH

• **Weitere Informationen:**
Bundesverband Estrich und Belag e. V.
Institut für Baustoffprüfung und Fußbodenforschung (IBF)



Bild: © Jenny Stumm – stock.adobe.com

DIN EN 17210 zum barrierefreien Bauen veröffentlicht

Erste Europäische Norm beschreibt funktionale Anforderungen

Die neue Norm DIN EN 17210 „Barrierefreiheit und Nutzbarkeit der gebauten Umwelt – Funktionale Anforderungen“ unterstützt öffentliche Auftraggeber, Fachleute für Architektur und Ingenieurwesen sowie private Bauherrinnen und Bauherren bei der Planung und Errichtung barrierefreier Bauwerke und Außenanlagen.

→ Die Norm enthält keine technischen Leistungsdaten (diese liefert z. B. die Normenreihe DIN 18040, wird derzeit überarbeitet), sondern legt funktionale Anforderungen fest und empfiehlt geeignete Bauelemente, Innenausstattungen und Gestaltungskomponenten. Barrierefreiheit wird in die Planung, Beschaffung, Gestaltung und Konstruktion einbezogen.

Nutzbar für öffentliche Ausschreibungen

Die Norm-Anforderungen an Barrierefreiheit behandeln z. B. bauliche Aspekte von Fußgängerbereichen in Stadträumen, Gebäude-Zugängen und Verkehrsflächen im Gebäudeinneren – bei Normalnutzung sowie im Evakuierungsfall. Die Vorgaben, nutzbar als Vergabekriterien für öffentliche Aufträge, sind qualitativ formuliert – so braucht z. B. ein Sanitärraum u. a. einen Waschtisch, ausreichende Bewegungsflächen und er muss sich im Notfall von außen öffnen lassen.

Spezifische Anforderungen – etwa für Menschen mit Seh Einschränkungen der visuelle Kontrast, für blinde Menschen die taktile Auffindbarkeit (z. B. mit dem Langstock) – werden jeweils in den Kapiteln zu Wegeführung, Plätzen, Gehwegen oder Verkehrsflächen in Innenräumen aufgeführt. Viele Abbildungen verdeutlichen die Inhalte.

• Die neue Norm ist seit August 2021 gültig und erhältlich unter <https://www.beuth.de/de/norm/din-en-17210/327084381>.

Positionspapier veröffentlicht

DGNB plädiert für differenzierten Umgang mit Holz beim Bauen

Im Diskurs um Klimawandel und Ressourcen-Verknappung erfährt der Holzbau seit Jahren eine Renaissance. Die Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) hat jetzt ein Positionspapier veröffentlicht, das den Holzbau als einen Bestandteil der Transformation hin zu klimagerechtem Bauen benennt.

→ Das Positionspapier, erarbeitet unter Mitwirkung des DGNB-Innovationsbeirats, unterstreicht, dass eine ganzheitliche Betrachtung jeder Bauaufgabe notwendig sei. Für die individuell beste Lösung sei eine differenzierte Auseinandersetzung mit allen Baustoffen gefragt.

Ganzheitlich nachhaltige Sicht auf Holz

„Holz ist ein nachwachsender Rohstoff, kann Kohlenstoff speichern und schafft ein angenehmes Raumklima – damit bringt es wertvolle Eigenschaften für eine nachhaltige Bauweise mit sich“, konstatiert

Dr. Christine Lemaitre, Geschäftsführender Vorstand der DGNB. „Dass diese Potenziale zu einem ganzheitlich nachhaltigen Ergebnis führen, hängt jedoch von der Planung und einer differenzierten Auseinandersetzung mit dem Thema der Materialität ab. Um Zukunftsaufgaben zu lösen, müssen wir uns faktenorientiert mit allen Kriterien einer nachhaltigen Architektur auseinandersetzen“, so Lemaitre.

So lange wie möglich nutzen

Eine Kernforderung des Positionspapiers lautet, den Baustoff mit dem gespeicherten Kohlenstoff so lange wie möglich in der



Bild: © H.ZWEL S Werbeagentur GmbH

Gebäudenutzung zu halten. Fällt die Wahl auf Holz, sei es wichtig, vom Ende her zu planen. „Wenn wir Holz-Komposite verbauen, die am Ende zu Abfällen werden, oder ein Holzhaus planen, das schon nach wenigen Jahren wieder abgerissen und thermisch verwertet wird, ist von der CO₂-senkenden Wirkung nicht mehr viel übrig.“

Das Positionspapier zum Holzbau ist erhältlich unter www.dgnb.de/positionspapiere.

• **Weitere Informationen:**
Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB)

Merkblatt „Putzoberflächen im Innenbereich“ überarbeitet

Mehr Sicherheit für Ausschreibung, Ausführung und Bauleitung

Die Qualität von Putzoberflächen im Innenbereich ist häufiges Diskussionsthema zwischen ausführenden Unternehmen, Planenden sowie Bauherrinnen und Bauherren. Meist sind in den Leistungsverzeichnissen die Qualität der gewünschten Putzoberflächen und die geforderte Ebenheit der Flächen nicht ausreichend beschrieben.

→ Das Merkblatt „Putzoberflächen im Innenbereich“ schafft hier Klarheit und gibt Hilfestellung zur Planung, Ausschreibung und Ausführung. 13 Fachverbände haben es für die dritte Auflage gemeinsam aktualisiert: Es trägt zur Qualitätssicherung bei Innenputzarbeiten bei und enthält u. a. einen tabellarischen Überblick der Qualitätsstufen – abrufbar unter https://www.gips.de/fileadmin/user_upload/IGB_MB3_2021_08_01_Putzoberflaechen.pdf.

Herausgeber sind der Bundesverband der Gipsindustrie e. V. (BV Gips), die Industriegruppe Baugipse (IGB), der Bundesverband Ausbau und Fassade (BAF-D), die Wirtschaftskammer Österreich Berufsgruppe Stuckateure und Trockenausbauer, Schweizerische Maler- und Gipserunternehmer-Verband (SMGV-CH) und Confédération des Métiers de la Finition (CMF) du Grand Duché Luxembourg.

Spitzenorganisation der Bauindustrie in Deutschland aktualisiert Position

16 Forderungen und Leitsätze für BIM im Verkehrswegebau

Im Hauptverband der Deutschen Bauindustrie (HDB) organisierte Unternehmen wollen die veränderte Zusammenarbeit aller Beteiligten in der Baubranche, z. B. von öffentlicher Hand und Bauunternehmen, aufgrund der Building Information Modeling (BIM) Methodik mitgestalten. Der „Arbeitskreis Digitalisiertes Bauen“ (AKDB) des HDB entwirft eine gemeinsame Positionierung „BIM im Verkehrswegebau“.

→ Die Positionierung wird in einer dynamisch angelegten Onlinepublikation über einen längeren Zeitraum fortgeschrieben. Nach Freigabe durch die „Bundesfachabteilung Straßenbau“ und den „Lenkungsausschuss Digitalisierung“ des HDB steht sie auf <https://www.bauindustrie.de/themen/bim-im-verkehrswegebau> allen Interessierten zur Verfügung. Die 16 Forderungen des HDB sind dort schon jetzt als Flyer erhältlich.

• **Weitere Informationen:**
Hauptverband der Deutschen Bauindustrie

Die sicheren Elf

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

Fortsetzung
Interview-Serie
TEIL 5



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

Seit 2019 bietet die BG BAU an, gleichzeitig mit einer AMS-BAU-Begutachtung auch die AMS-Anforderungen der weltweit geltenden Norm DIN ISO 45001 kostenfrei mit zu überprüfen. Dies ermöglicht Unternehmen somit auch international den Nachweis ihres AMS, z. B. bei Ausschreibungen und Auftragsvergaben.

→ Zahlreiche Mitgliedsunternehmen der BG BAU haben das Angebot der Begutachtung nach AMS BAU und DIN ISO 45001 bereits genutzt und berichten über ihre Erfahrungen.

Diesmal im Interview:

Holger Lösch
Mitglied der Geschäftsführung
Dorfner Gruppe



Holger Lösch ist Geschäftsführer für die Ressorts Personal, Finanzen, TQM und Recht.

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

Nachhaltiger Arbeitsschutz und damit die Vermeidung von Unfällen haben in unserer Unternehmensgruppe absolute Priorität. Gerade in Dienstleistungsunternehmen ist das Personal das höchste Gut, nicht zuletzt haben wir das ganz besonders auch während der Pandemie erfahren. Die Verantwortung für unsere Beschäftigten, die sich daraus für unsere Firmengruppe ergibt, kann man nicht hoch genug einschätzen und hat oberste Priorität. Die Gesundheitsvorsorge, die Gründung einer Stiftung für in Not geratene Menschen und Beschäftigte (Sinan-Akdeniz-Stiftung), Mitarbeiter Benefits und nicht zuletzt die Einführung eines wirksamen Arbeitsschutzmanagements sind daher die logische und konsequente Umsetzung dieses Grundsatzes. Zudem sind wir davon überzeugt, dass wir dadurch auch unsere Arbeitgebermarke nachhaltig aufwerten können. Das ist im Wettbewerb um Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ein wichtiger Aspekt.

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

Weil wir einerseits von den Inhalten beider Instrumente überzeugt sind, andererseits aber auch durch unsere internationalen Geschäftsaktivitäten sehen, dass der Bekanntheitsgrad der Systeme unterschiedlich ausgeprägt ist. Mit der Kombination sind wir branchen- und länderübergreifend sehr gut positioniert.

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

Die Akzeptanz und die aktive Teilnahme sind stark ausgeprägt. Das freut uns sehr. Ich denke, dass die Tatsache, dass wir AMS Bau bereits im Jahr 2007 im Unternehmen eingeführt haben, daran einen großen Anteil hat.

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

Die uns zur Verfügung gestellten Unterlagen wie Umsetzungsleitfaden und Checkliste sind top und haben uns sehr geholfen. Dazu kommt ein enger Kontakt zu unseren Ansprechpersonen bei der BG BAU. Gerade, wenn es um Neuerungen geht, ist dies ein sehr wichtiger Faktor.

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

Wir sind bereits seit Jahren nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert. Der Beschaffungsvorgang sowie die Auswahl von Nachunternehmen waren daher bereits im Unternehmen etabliert, sodass keine Beratung diesbezüglich benötigt wurde.

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

Da wir zum überwiegenden Teil unsere Tätigkeiten in Eigenleistung erbringen, spielt der genannte Aspekt nur eine untergeordnete Rolle. Die wenigen Nachunternehmer, die wir einsetzen, werden unseren Anforderungen nachprüfbar gerecht.

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

Wenn sich bei der Einführung neuer Verfahren oder Änderungen im Managementsystem Fragen ergeben, binden wir die BG BAU gerne in die Lösungsfindung mit ein. Das funktioniert hervorragend.

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

Wir bekommen durch die Begutachtung immer wieder wichtige und neue Impulse. Die beiden wichtigsten Aspekte bei der letzten Begutachtung betreffen die vorausschauende Betrachtung von Beinahe-Unfällen und die noch einmal strengere Nachverfolgung von Unfällen, insbesondere deren Ursachenanalyse.

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

Der Betriebsarzt und alle Sicherheitsfachkräfte des Unternehmens kommen in den regelmäßig stattfindenden Sitzungen des Arbeitsschutzausschusses (ASA) zusammen. Hier wird das aktuelle Unfallgeschehen beleuchtet und mögliche Maßnahmen thematisiert. Außerdem werden Veränderungen von Gesetzen und Verordnungen und deren Umsetzung im Unternehmen besprochen.

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

Die größte Herausforderung ist es, alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter vom Arbeitsschutz zu überzeugen und sie für Gefahren zu sensibilisieren, auch wenn die Auswirkungen im ersten Moment nicht absehbar sind.

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

**Steckbrief
Dorfner Gruppe**

BRANCHE/GEWERK:
Gebäudedienstleistung

LEISTUNGEN DES UNTERNEHMENS:
Gebäudereinigung, Catering,
Gebäudemanagement

ANZAHL BESCHÄFTIGTE:
10.605

AUFTRAGGEBER:
Öffentliche Hand und Privatwirtschaft

DURCH DIE BG BAU BEGUTACHTET SEIT:
2007

Die Führungskräfte im Unternehmen müssen sich ihrer Verantwortung im Arbeitsschutz bewusst sein und mit gutem Beispiel vorangehen. Nur so ist es möglich, ein erfolgreiches und langfristiges Arbeitsschutzmanagement einzuführen.

Vielen Dank für das Gespräch.

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.



Bild: © vegefox.com – stock.adobe.com

Arbeitsschutz in 15 Sprachen

Neue Website mit fremdsprachigen Medien der BG BAU

Im Reinigungsgewerbe und auf Baustellen bundesweit arbeiten Menschen unterschiedlicher Nationalitäten und Sprachen. Damit diese für sicheres und gesundes Arbeiten immer auf dem neuesten Stand sind, bietet die BG BAU für Beschäftigte und Unternehmen die wichtigsten Medien in verschiedenen Sprachen an – zusammengefasst auf einer neuen Website der BG BAU.

→ In zwölf Sprachen gibt es unter anderem die „Bausteine sehen + verstehen“ der BG BAU. Die komprimierten Informationsblätter enthalten auf einen Blick alle Gefährdungen am Bau und in baunahen Dienstleistungen sowie die geeigneten Schutzmaßnahmen. Außerdem hat die BG BAU mehrsprachige Handlungshilfen zur Ersten Hilfe sowie zu den Themen Versicherungsschutz und Umgang mit dem Coronavirus/Covid-19 veröffentlicht. Die Medien richten sich an Beschäftigte und Verantwortliche in Unternehmen und können auch bei der jährlichen Unterweisung im Betrieb unterstützen.

Medien und Webinhalte stehen auf Albanisch, Arabisch, Bulgarisch, Englisch, Französisch, Griechisch, Italienisch, Kroatisch, Polnisch, Portugiesisch, Rumänisch, Russisch, Tschechisch, Türkisch und Ungarisch zur Verfügung. Außerdem erklärt ein Video, wie die passende Sprache für die Untertitel von Filmbeiträgen auf dem YouTube-Kanal der BG BAU eingestellt werden kann.

• Weitere Informationen

Startseite mehrsprachiges Angebot der BG BAU
Bausteine sehen + verstehen in 12 Sprachen



„meine BG BAU“

Neues digitales Portal der BG BAU für Unternehmen

Die BG BAU hat das Portal „meine BG BAU für Unternehmen“ gestartet. Mitgliedsunternehmen der BG BAU können dort alle Themen über einen personalisierten Zugang digital aufrufen. Unfälle melden, Beitragskonto einsehen, Unternehmensdaten verwalten – schnell, papierlos und sicher im neuen Webportal der BG BAU.



Bild: © BG BAU

→ Über das Portal „meine BG BAU“ können Mitgliedsunternehmen und Versicherte der BG BAU alle Angelegenheiten bequem vom PC oder mobilen Endgerät aus erledigen. Nachdem bereits seit Januar 2021 der Service für Versicherte online verfügbar ist, gibt es nun auch ein Angebot für Unternehmen.

Im Serviceportal werden alle Daten an einer Stelle gebündelt und sind jederzeit online abrufbar. Schreiben der BG BAU werden hinterlegt, Unternehmen können direkt über das Portal antworten. Außerdem können Arbeits- und Wegeunfälle gemeldet oder Unbedenklichkeitsbescheinigungen angefordert werden. Zusätzlich können die Mitgliedsunternehmen im Webportal alle wichtigen Unternehmensdaten, wie Anschrift oder Unternehmensverhältnisse einsehen und Änderungen mitteilen.

Im Gegensatz zur E-Mail-Korrespondenz ist mit dem Webportal „meine BG BAU“ ein gesicherter Abruf und Austausch von Daten gewährleistet. Für die Nutzung des Portals müssen sich Unternehmen registrieren und über Ausweis- oder Video-Ident identifizieren. Um die erforderlichen datenschutzrechtlichen Bestimmungen zu erfüllen, setzt die BG BAU für jede erneute Anmeldung im Portal die Zwei-Faktor-Authentifizierung ein. Für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Mitgliedsunternehmen oder für Steuerbüros können weitere Zugangsberechtigungen durch das Unternehmen erteilt werden.

• Weitere Informationen:

Willkommenseite „meine BG BAU“

<https://unternehmensportal.meine.bgbau.de>

Liste der Berufs- krankheiten wurde erweitert

Hüftgelenksarthrose und Lungenkrebs durch Passivrauchen sind neue Berufskrankheiten



Bild: © sebra – stock.adobe.com

Die Liste der Berufskrankheiten wurde erweitert – um Hüftgelenksarthrose durch Heben und Tragen schwerer Lasten und um Lungenkrebs durch Passivrauchen. Der Bundesrat stimmte dieser Änderung der Berufskrankheiten-Verordnung Ende Juni zu. Am 1. August 2021 trat sie in Kraft.

→ Als Berufskrankheiten kommen nur jene Erkrankungen infrage, die nach den Erkenntnissen der Medizin durch besondere Einwirkungen bei der Arbeit verursacht sind. Bestimmte Personengruppen müssen solchen Einwirkungen durch ihre Arbeit in erheblich höherem Grad als die übrige Bevölkerung ausgesetzt sein. Zusätzlich muss die Krankheit wesentlich durch die schädigende Einwirkung bei der Arbeit verursacht sein.

Hüftgelenksarthrose

(BK-Nummer 2116) kann anerkannt werden, wenn

- das Krankheitsbild die Diagnose „Koxarthrose“ im Sinne der wissenschaftlichen Begründung erfüllt ist,
- die erkrankte Person während ihres Arbeitslebens mindestens zehnmal pro Tag Lasten mit einem Gewicht von mindestens 20 kg gehandhabt hat und
- das Gesamtgewicht der Last, die im Arbeitsleben bewegt wurde, min. 9.500 Tonnen beträgt.

Lungenkrebs durch Passivrauch

(BK-Nummer 4116) kann anerkannt werden, wenn

- das Krankheitsbild die Diagnose „Lungenkrebs“ erfüllt ist,
- die erkrankte Person am Arbeitsplatz viele Jahre intensiv Passivrauch ausgesetzt war und
- die erkrankte Person selbst nie oder max. bis zu 400 Zigaretten-äquivalente aktiv geraucht hat.

Liegt eine Berufskrankheit vor, besteht das vorrangige Ziel darin, mit allen geeigneten Mitteln die Folgen der Berufskrankheit zu mildern und eine Verschlimmerung zu vermeiden. Um dieses Ziel zu erreichen, erbringt die gesetzliche Unfallversicherung Leistungen. Verbleiben trotz qualifizierter Rehabilitation schwerwiegende körperliche Beeinträchtigungen, erhalten Versicherte eine Rente.

• Weitere Informationen zum Thema Berufskrankheiten finden Sie hier: <https://www.bgbau.de/berufskrankheiten>

Bildungsangebote für 2022

Information und Buchung
über die Seminardatenbank
der BG BAU

Die BG BAU bietet ihren Mitgliedsunternehmen auch im Jahr 2022 eine Vielzahl von Seminaren rund um die Themen Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit an. Das gesamte Bildungsangebot ist über die Seminardatenbank abrufbar. Einen Überblick enthält die Seminarbroschüre, die als PDF-Datei unter der Rubrik „Publikationen“ zum Herunterladen bereitsteht.

Hinweise zur Buchung und zum Ablauf von Seminaren finden Sie auf der Startseite unserer Seminardatenbank (Rund um die Seminaranmeldung).

• Die Seminardatenbank erreichen Sie unter: <https://seminare.bgbau.de>

Vier neue „Bausteine“ für den Arbeitsschutz erhältlich

Die sogenannten Bausteine sind komprimierte Sicherheitshinweise, um Gefährdungen und die geeigneten Schutzmaßnahmen auf einen Blick zu erkennen. Ab sofort stehen die vier Bausteine „Drohne“, „Baulaser“, „Randsicherung“ und „Führerscheinpflicht“ kostenfrei zum Download bereit oder können über das Medien-Center als Printversion bestellt werden.



→ Welche Genehmigungen braucht ein Unternehmen, um Drohnen einzusetzen? Welche geografischen Zonen müssen beachtet werden? Welche Schutzmaßnahmen kann ich treffen, damit kein Unfall passiert? Diese und mehr Informationen finden sich z. B. im neuen Baustein **B 221 „Unbemannte Luftfahrtsysteme (Drohnen)“**. Daneben hat die BG BAU die Bausteine **B 174 „Baulaser“** (für den Umgang mit Lasereinrichtungen), **B 107 „Randsicherungen“** (zur Absturzvermeidung) und den Baustein **A 072 „Führerscheinpflicht“** veröffentlicht.

Über die Bausteine

Mit wenigen Sätzen, Bildern und Grafiken informieren die Bausteine der BG BAU über Gefährdungen und Schutzmaßnahmen und bringen die oft nicht leicht verständlichen Vorschriften und Regelwerke zum Arbeitsschutz auf den Punkt. Die Einzelbausteine sind in acht Kategorien unterteilt und können als PDF auf der BG BAU Website heruntergeladen werden. Darüber hinaus verweisen sie auf weiteres Informationsmaterial und werden alle zwei Jahre aktu-

alisiert und an die bestehenden Rechtsgrundlagen angepasst, wie z. B. zuletzt an die DGUV Vorschrift 38. Für zahlreiche Gewerke wurden ausgewählte Einzelbausteine in Merkheften zusammengefasst. Seit 2019 gibt es auch eine Baustein-App.

- **Weitere Informationen:**
Was sind Bausteine?
Bausteine Merkhefte
Bausteine-App

Arbeitsschutz im Gleisbau:

Bauwirtschaft und Bahnindustrie unterzeichnen „Charta für Sicherheit“

Sicherheit muss bei Arbeiten im Gleisbau oberste Priorität haben. Dafür setzt sich ein breites Bündnis aus Bau- und Bahnindustrie mit der Unterzeichnung der „Charta für Sicherheit bei Arbeiten und Sicherungsmaßnahmen im Gleisbereich“ der BG BAU ein.

→ Zu den Unterzeichnenden der Charta gehören die DB Netz AG, der Hauptverband der Deutschen Bauindustrie (HDB), der Zentralverband des Deutschen Baugewerbes (ZDB), die Bundesvereinigung Mittelständischer Bauunternehmen (BVMB), der Verband der Bahnindustrie in Deutschland (VDB), die Unfallversicherung Bund und Bahn (UVB) und die BG BAU als Initiatorin.

Die Unterzeichnenden der Charta setzen sich dafür ein, dass auf ihren Gleisbaustellen Arbeitsschutzstandards eingehalten, Beschäftigte geschützt und Unfallrisiken vermieden werden.

Die Charta für Sicherheit ist ein wichtiger Baustein des Präventionsprogramms BAU AUF SICHERHEIT. BAU AUF DICH der BG BAU. Die Kernbotschaft des Programms lautet „Sicheres Verhalten lohnt sich für dich, deine Familie, deinen Freundeskreis sowie deine Kolleginnen und Kollegen!“. Das Präventionsprogramm soll vor allem Beschäftigte für Gefahren und Risiken an ihrem Arbeitsplatz sensibilisieren.

- **Weiterführende Informationen**
www.bau-auf-sicherheit.de

11. Fachtagung „Sicherheit am Gleis 2021“

am 1. Dezember online

Die Fachtagung „Sicherheit am Gleis“ behandelt aktuelle Themen der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes bei Arbeiten im Bereich von Gleisen. Sie richtet sich an Gleisbau- und Sicherungsunternehmen, Hersteller von Produkten, die im Gleisbau für die Ausführung und Sicherung benötigt werden, Bahnbetreiber, Ingenieurbüros der Branche und Arbeitsschutzverwaltungen.

Die gemeinsame Veranstaltung von UVB, VBG und BG BAU findet am 1. Dezember 2021 als Onlinemeeting statt. Bitte erfragen Sie bei der Anmeldung die aktuellen Modalitäten.

Die Teilnahme ist kostenlos, es bedarf aber einer Anmeldung.

- **Rückfragen und Anmeldung bitte bei:**
Kerstin.Siede@bgbau.de



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

Unterweisungshilfe zum Impfen

Neue Informationspflicht für Unternehmen zu Corona-Schutzimpfungen

Am 10. September 2021 ist die aktualisierte SARS-CoV-2-Arbeitsschutzverordnung in Kraft getreten. Unternehmen müssen ihre Beschäftigten jetzt über die Risiken einer Covid-19-Erkrankung und bestehende Möglichkeiten einer Corona-Schutzimpfung informieren. Die BG BAU bietet dafür eine neue Unterweisungshilfe und eine Sonderseite mit Hintergrundinformationen, Aushängen und Plakaten zum Thema Corona-Impfung.

→ Die aktualisierte SARS-CoV-2-Arbeitsschutzverordnung enthält mehrere Neuerungen: Unter anderem müssen Unternehmen ihre Beschäftigten über die Gesundheitsgefährdungen durch das Coronavirus sowie die entsprechenden Schutzimpfungen informieren. Die BG BAU unterstützt die Unternehmen der Bauwirtschaft und baunahen Dienstleistungen dabei wieder mit den passenden Instrumenten.

Insbesondere hat die BG BAU für diese Information zu Corona-Schutzimpfungen eine neue Unterweisungshilfe veröffentlicht. Kompakt werden darin Gesundheitsgefährdungen, Schutzmaßnahmen gegen das Coronavirus und die Impfthematik behandelt. Das Schulungsmaterial richtet sich an Unternehmen und Verantwortliche im Betrieb und unterstützt bei der Unterweisung der Beschäftigten.

Die Website zu Corona-Schutzimpfungen der BG BAU stellt neben der neuen Unterweisungshilfe weitere Medien, Aushänge, Plakate und aktuelle Informationen rund um das Thema Schutzimpfung gegen Covid-19 bereit. Hier finden Interessierte auch Informationen des Arbeitsmedizinischen Diensts der BG BAU (AMD der BG BAU), der sich an den Corona-Schutzimpfungen in Deutschland beteiligt. Geimpft wird in den Zentren des AMD der BG BAU sowie gegebenenfalls auch mobil vor Ort.

Seit Beginn der Pandemie hilft die BG BAU Unternehmen und Versicherten beim Umgang mit dem Coronavirus. So sind viele Handlungshilfen für die Bauwirtschaft und die Gebäudereinigung entstanden. Diese stehen auf der Website der BG BAU zum Download und zur Bestellung bereit.

• Weitere Informationen:

Unterweisungshilfe: Gemeinsam gegen Corona – Maßnahmen auf der Baustelle

Website zu Corona-Schutzimpfungen:

www.bgbau.de/corona-impfungen

Informationen zum Thema Coronavirus: www.bgbau.de/coronavirus



• Das Plakat zum Thema Corona-Schutzimpfung ist im Medien-Center unter www.bgbau.de/medien-center herunterladbar.



Neue Handlungshilfe der BG BAU

Arbeitsschutz bei Aufräumarbeiten in Hochwasserregion

Nach den Hochwassern und Überschwemmungen im Juli wird in den betroffenen Städten und Gemeinden geräumt und wieder aufgebaut. Helfende, wie die Mitgliedsunternehmen der BG BAU aus dem Bau- und Reinigungsgewerbe, treffen dort angesichts der besonderen Bedingungen auf erschwerte Umstände. Deshalb hat die BG BAU eine Handlungshilfe für Bauarbeiten in Schadensgebieten veröffentlicht und auf einer neuen Website umfassende Hinweise zum Arbeitsschutz bei den Aufräumarbeiten zusammengefasst.

→ Seit Wochen werden die Hochwasserschäden in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz beseitigt. Häuser, Straßen und Infrastruktur werden wieder aufgebaut. Für die haupt- und ehrenamtlichen Einsatzkräfte vor Ort bestehen besondere Gefahren durch einsturzgefährdete Gebäude oder Erdbeben. Wichtig ist, dass die Aufbauhelfer mögliche Gefahren kennen und sich schützen.

Was bei Bauarbeiten in den Schadensgebieten zu beachten ist, hat die BG BAU in einem neuen Handlungsleitfaden zusammengefasst. Er enthält allgemeine Verhaltensgrundlagen und Hinweise zu den besonderen Gefahren für Tätigkeiten im Katastrophengebiet. Anhand von Checklisten können Unternehmen für den Einsatz vor Ort geeignete Schutzmaßnahmen festlegen.

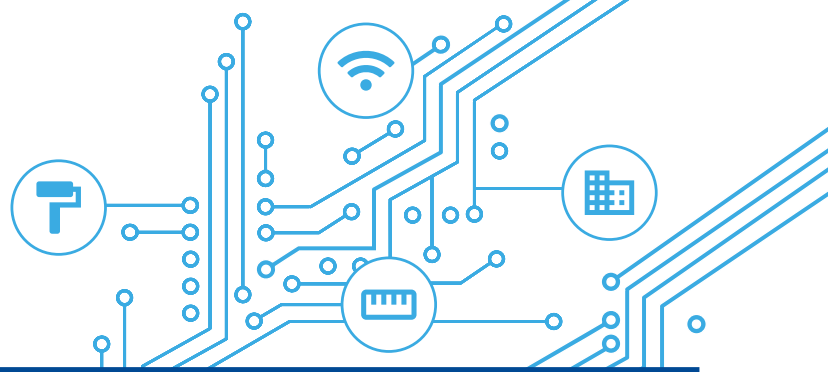
Auf der Website „Unterstützung bei der Hochwasserkatastrophe“ bietet die BG BAU neben dem neuen Handlungsleitfaden zahlreiche weitere Arbeitsschutzmedien für die spezifischen Bedingungen beim Wiederaufbau in den Hochwassergebieten an. Unter anderem stehen hier Informationen zum Umgang mit Gefahrstoffen sowie mit Elektrizität und Hinweise zur persönlichen Schutzausrüstung darüber hinaus zu den Themen Abbruch, Absturzsicherung und Erdarbeiten.

• Weitere Informationen

Website der BG BAU: www.bgbau.de/themen/sicherheit-und-gesundheit/arbeitsschutz-organisieren/hochwasser-und-arbeitssicherheit/

Handlungshilfe „Bauarbeiten in Schadensgebieten“

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



„about“

Das Münchner Start-up „about“ ist spezialisiert auf KI-Technologien, Prozessinformationen in Echtzeit und das maschinelle Sehen.

→ „about“ nutzt Sensor- und Bilddaten, die von der Software selbstständig verarbeitet werden, um für den Bauprozess relevante Abläufe zu erkennen. Damit lassen sich Informationen über Schwachstellen im Bauprozess und den Fertigstellungsgrad einzelner Bauabschnitte erzeugen, die es ermöglichen, Baustellen effizient zu steuern. Ziel von „about“ ist der automatisierte Soll-Ist-Abgleich. Die Daten-Auswertung erfolgt konform zur Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO).

Wie funktioniert „about“?

„about“ ermöglicht ein Monitoring der Baustelle aus der Ferne. Dadurch kann die Bauleitung mehrere Baustellen gleichzeitig überwachen und vermeidet lange Anfahrtswege. Hierzu werden Maschinendaten und Bilddateien der Baustelle verwendet oder durch intelligente „about“-Geräte erzeugt. Hat eine Baustelle keine eigenen Datenquellen, können diese Geräte gemietet werden. Sie lassen sich per Plug & Play in Maschinen oder an neuralgischen Punkten der Baustelle installieren. Ein Vor-Ort-Service entfällt.

Sicher und produktiv

Unternehmen bekommen die gesammelten Daten ausgewertet in einem interaktiven Dashboard dargestellt – sie sehen direkt auf dem Bildschirm, wie der Fortschrittsgrad auf der Baustelle ist und wie effizient die Bauprozesse sind. Dadurch lässt sich die Produktivität steigern.

about GmbH
www.about.de

„Conxai“

Auch „Conxai“ bringt künstliche Intelligenz (KI) auf den Bau: Das Start-up nutzt Transaktions-, Sensor- und Projektdaten, um Baustellen zu optimieren und sicherer zu machen.

→ Große Datenmengen beim Bauen – gespeichert auf PC-Festplatten, Sticks, Clouds – werden selten effektiv ausgewertet: 30 % der Projektdaten gehen beim Projektabschluss verloren, 90 % der Baudaten werden nicht rechtzeitig genutzt. „Conxai“ aber führt vorhandene Daten frühzeitig zusammen, ohne dass Bauunternehmen eine einzige Zeile Computer-Code schreiben müssten.

Im Firmennamen steht „Con“ für Construction und „XAI“ für Explainable Artificial Intelligence/erklärbare künstliche Intelligenz: Diese macht nachvollziehbar, wie Systeme zu Ergebnissen kommen.

Erkenne „Gefahr“, vermeide „Unfall“

Die Plattform generiert Beschreibungen und Empfehlungen für Unternehmen aus Transaktions-, Sensor- und Projektdaten. Sie behält z. B. Personen in Gefahrenzonen im Blick, indem sie Sachverhalte in räumlich-zeitlichen Zusammenhang bringt: Sind Objekte mit bestimmten Eigenschaften („Kran“, „in Betrieb“) und Personen („aktiv“, „ohne Helm“) gleichzeitig am selben Ort, kann es schnell gefährlich werden.

Zeitaufwendiges Sichten von Kamera-Aufzeichnungen entfällt. Zudem „sieht“ das System besser als das menschliche Auge: Es kann die Lieferlogistik verfolgen, Personen zählen, nach Gewerken differenzieren – und das konform zur Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO).

Nicht nur für Großbaustellen

Unternehmen steuern ihre „Conxai“-Ansicht über ein eigenes Dashboard. Neben vordefinierten Funktionen können sie per

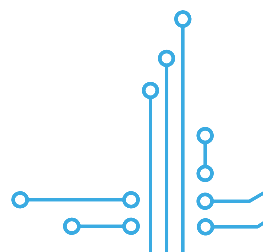


FUNKTIONEN (AUSWAHL)

- Prozesse, Geräte-/Ressourcen-Einsatz und Compliance verfolgen („Wurde dieser Beton 90 min. nach dem Anrühren gegossen?“),
- 3-D-Rekonstruktion und Plan-Abgleich anhand einfacher Handy-/Drohnen-Kamerabilder („Türen, Fenster, Heizung, Lüftung eingebaut?“),
- Baubegehungsplanung („Wo ist diese Woche am meisten passiert?“).

Drag & Drop eigene Anwendungen erstellen. Auch für KMU bietet hier ein System viele nützliche Funktionen. Unfallzahlen und Kosten für Unfall- und sonstige Versicherungen werden minimiert.

Conxai Technologies GmbH
www.conxai.com



Ein sicherer Blick von oben

Drohnen am Bau:
mehr Sicherheit
durch ihren Einsatz –
und bei ihrer Nutzung

Gunnar Klein



Bild: © escapejaja - stock.adobe.com

Drohnen ermöglichen eine Entkopplung von Mensch und Gefahrenort – nicht nur bei Arbeitsplätzen in der Höhe, auch in engen und schwer zugänglichen Räumen, in Bereichen mit hoher Gefahrstoffkonzentration oder in einsturzgefährdeten Gebäuden. Doch Drohnen selbst können auch zu Gefährdungen führen, z. B. durch Absturz des Multikopters, Kontakt mit rotierenden Teilen, herabfallende Gegenstände, Brand des Akkus. Deshalb sind mögliche Gefährdungen über die Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln und anschließend entsprechende Schutzmaßnahmen festzulegen. Unterstützung hierfür bietet die BG BAU.

→ Drohnen, wie unbemannte Luftfahrtsysteme meist genannt werden, fliegen immer häufiger durch die Luft. Sie sind bekannt, werden aber überwiegend negativ assoziiert. Das ergibt eine Studie im Auftrag des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) aus dem Jahr 2018.¹ Demnach sind Erfahrungen mit Drohnen noch selten und eher passiv als aktiv.

Die Technik wurde ursprünglich überwiegend für militärische Zwecke entwickelt, erfreut sich aber zunehmender Beliebtheit im privaten Sektor. Hier werden Drohnen meist genutzt, um Bilder oder Videos aus

der Luft zu machen und so völlig neue Perspektiven zu eröffnen. Aber auch der kommerzielle Einsatz nimmt stetig zu und ermöglicht neue Arbeitsweisen. Eine Analyse des Verbands Unbemannte Luftfahrt (VUL) vom März 2021 stellt in Deutschland die private Nutzung von ca. 385.500 Drohnen der kommerziellen Nutzung von zu diesem Zeitpunkt nur etwa 45.200 Drohnen gegenüber.² Die Analyse erwartet bis 2025 einen Rückgang privat genutzter Drohnen um 16 % und ein Wachstum kommerziell genutzter Drohnen um ca. 200 %.

Drohneinsatz im kommerziellen Bereich

Am weitesten verbreitet ist die Verwendung von Drohnen zur Wahrnehmung visueller Aufgaben. Die Drohne dient als Lastenträger für optische Erfassungssysteme unterschiedlicher Qualität. Damit lassen sich Aufnahmen für Filmproduktionen, Vermessungsarbeiten, aber auch Inspektionen von Bauwerken oder Maschinen durchführen. Das System liefert das Bildmaterial, das zusammen mit anderen Daten aufbereitet und ausgewertet wird. Die Analyse der Vorgänger-Studie vom Februar 2019 prognostiziert, dass Drohnen sich im Sektor Energie und Infrastruktur im Vergleich zum Einsatz bei Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS), der Landwirtschaft oder dem Energiesektor aber erst spät durchsetzen werden. Diese verzögerte Adaption der Technologie steht in Zusammenhang mit regulatorischen Hindernissen.

¹ Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR): Akzeptanz unbemannter Luftfahrzeuge, ifas Institut (vgl. Präsentation unter <https://www.dlr.de/content/de/downloads/2018/akzeptanz-unbemannter-luftfahrzeuge.pdf?blob=publicationFile&v=10>); siehe auch Stolz, M.: Gesellschaftliche Akzeptanz unbemannter Luftfahrzeuge. Fachtagung – Drohnen im Bevölkerungsschutz, 19.10.2019, Ingolstadt, Deutschland (<https://elib.dlr.de/129333/>).

² Verband Unbemannte Luftfahrt: Analyse des Deutschen Drohnenmarktes, Berlin, März 2021 (vgl. https://www.verband-unbemannte-luftfahrt.de/wp-content/uploads/2019/02/190212_VUL-Marktstudie_Analyse-des-deutschen-Drohnenmarktes.pdf).



Bild: © zephyr_p - stock.adobe.com

Bauwirtschaft entdeckt die technischen Möglichkeiten

Auch die Baubranche entdeckt diese Anwendungsmöglichkeiten zunehmend für sich. Nachdem anfangs überwiegend Marketinggedanken zur Visualisierung fertiger Bauobjekte und zur Dokumentation des Baufortschritts gegenüber Kundinnen und Kunden maßgeblicher Antrieb waren, unterstützen Drohnen zunehmend technische Anwendungen im eigentlichen Bauprozess.

Mithilfe von Drohnen werden Brücken- und Straßenbauwerke überprüft, Dächer inspiziert, Gelände- und Beweisaufnahmen gemacht und Vermessungsaufgaben unterstützt. Die Einhaltung der rechtlichen Randbedingungen tritt dabei oft hinter den offensichtlichen Vorteilen der Nutzung zurück.

So wird die Technik genutzt, um Beschädigungen an Dächern oder Schornsteinen beispielsweise bei einem Sturmschaden zu eruieren. Aufmaße der Dachflächen lassen sich zentimetergenau vom Boden aus erstellen. Zum Teil werden hier professionelle Drohnen-Dienstleistungsunternehmen beauftragt, oft aber auch eigene Geräte angeschafft und eingesetzt.

Auch im Erd- und Straßenbau kommen die fliegenden Assistenten zum Einsatz, z. B. bei der Ermittlung von Schichtdicken einer Fahrbahn oder der Erstellung eines dreidimensionalen Lageplans. Digitale Geländemodelle ermöglichen die Darstellung von einzelnen Schichten, Querprofilen, Bruchkanten oder Begrenzungslinien. So lässt sich die Einbausituation detailliert dokumentieren und eine eindeutige Grundlage für Abrechnungen erstellen. Auch innerhalb von Gebäuden oder Kanälen dienen Drohnen dazu, detaillierte Zustandserfassungen durchzuführen. Die Ausstattung der Drohnen mit Infrarotsensoren macht es möglich, Gebäude einer thermischen

Betrachtung zu unterziehen. So lassen sich Wärmebrücken in Fassaden genau lokalisieren und damit auch Planungs- und Ausführungsmängel feststellen.

Ziel: Menschen aus Gefahrenbereichen fernhalten

Anwendungsbeispiele zeigen, dass mithilfe von Drohnen an Orte gelangt werden kann, die für Menschen sonst nur schwer zu erreichen sind. Bisher waren solche Tätigkeiten oft nur unter hohem wirtschaftlichen Ressourceneinsatz und verbunden mit hohen Risiken für Leben und Gesundheit durchführbar. Drohnen ermöglichen eine Entkopplung von Mensch und Gefahrenort – nicht nur bei Arbeitsplätzen in der Höhe, auch in engen und schwer zugänglichen Räumen, in Bereichen mit hoher Gefahrstoffkonzentration oder in einsturzgefährdeten Gebäuden.

Der nächste Schritt in die Zukunft sind Drohnen, die beispielsweise nicht nur erkunden, sondern bestimmte Arbeiten übernehmen. So hat ein Forschungsteam der FH Aachen gemeinsam mit einem Reinigungsunternehmen eine Drohne entwickelt, die selbstständig Fenster putzen kann. Das Ziel ist eine Drohne, die ganze Fassaden vollautomatisch reinigen kann.

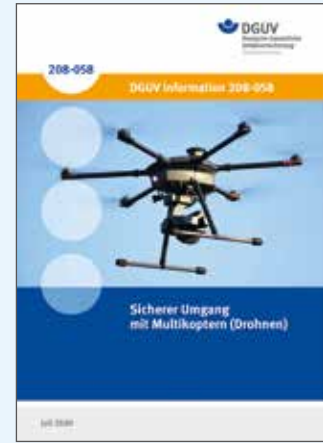
Mehr Sicherheit bei der Drohnennutzung

Neben den Möglichkeiten eines Drohneneinsatzes bleiben auch Fragen. Welche Gefährdungen entstehen durch Drohnen – zum Beispiel durch Absturz des Multikopters, Kontakt mit rotierenden Teilen, herabfallende Gegenstände, Brand des Akkus? Diese und weitere mögliche Gefährdungen sind über die Gefährdungsbeurteilung zu ermitteln und zu beurteilen. Daraus sind die erforderlichen Schutzmaßnahmen auszuwählen und festzulegen.

DGUV Information 208-058

Als Hilfestellung dazu ist im Juli 2020 die DGUV Information 208-058 „Sicherer Umgang mit Multikoptern (Drohnen)“ erschienen.³ Damit steht erstmals ein umfangreiches Werk zur Verfügung, das rechtliche

³ Sicherer Umgang mit Multikoptern (Drohnen), DGUV Information 208-058, Hrsg. DGUV, 2020 (<https://publikationen.dguv.de/regelwerk/dguv-informationen/3820/sicherer-umgang-mit-multikoptern-drohnen>).



Die DGUV Information 208-058 kann kostenfrei unter <https://publikationen.dguv.de> heruntergeladen werden.

Fragen, Informationen zu Bauformen, Steuerung oder Ergonomie, zur betrieblichen Organisation wie auch zu Instandhaltung und Prüfung beleuchtet.

Unterstützung durch die BG BAU

Für die Betriebe der Baubranche hat die BG BAU in Anlehnung daran eine Ergänzung der Bausteine erstellt. Die Bausteine sind eine Sammlung über 250 kurzer, knapp gehaltener Sicherheitshinweise zu Gefährdungen und Schutzmaßnahmen in der Baubranche. Im Oktober 2021 ist der neue Baustein B 221 „Unbemannte Luftfahrtsysteme (Drohnen)“ erschienen, der dieses Thema kompakt und leicht verständlich behandelt.⁴

Die BG BAU beschäftigt sich intensiv mit Drohnen. Im Programm „Neue Wege der Prävention“ will sie neue Technologien und Ansätze für die Prävention am Bau identifizieren und erproben. Auch ein Pilotprojekt befasst sich mit dem Einsatz von Drohnen. Hier wird untersucht, welche Technik eingesetzt werden kann, damit Drohnen weitere Arbeitsaufgaben übernehmen können, und wie die BG BAU dazu beitragen kann, den sicheren Einsatz von Drohnen zu unterstützen und zu fördern und wie damit insgesamt ein Beitrag geleistet werden kann, um Unfallzahlen nachhaltig zu senken.

Autor:
Gunnar Klein
Programm „Neue Wege der Prävention“
BG BAU Prävention

⁴ Vgl. <https://www.bgbau.de/service/angebote/mediencenter-suche/medium/3348/>.

Traditionsgewerk auf modernen Wegen

Drohne als Arbeitsmittel eines Schornsteinfegers – Bericht aus der Praxis

Neben Besen und Schutzkleidung gehört die Drohne seit etlichen Jahren ebenfalls zu den Arbeitsmitteln von Eric Scherer. Der Schornsteinfegermeister aus dem Saarland setzt Drohnen zur Inspektion und Überprüfung von Dächern und Abgasanlagen sowie zur Vermessung von Abständen von Heizungs- und Abgasanlagen zu Nachbargebäuden ein – damit er präzise Daten bekommt, ohne selbst auf das Dach zu gehen, und damit er alle Gefahren kennt, bevor er in der Höhe arbeitet.

➔ Zu den Aufgaben einer Schornsteinfegerin oder eines Schornsteinfegers gehört nicht nur die Kontrolle der Feuerungsanlagen, wie Schornstein, Abgasleitung, Verbindungsstück und Feuerstätten, sondern auch die rechtzeitige Erkennung möglicher Brand- und Umweltgefahren und das Aufzeigen von Sicherheitsmängeln von Feuerungsanlagen.

Darüber hinaus wird die Einstellung von Heizungsanlagen überprüft, um unnötige Kosten zu vermeiden und die Umwelt durch einen geringeren Verbrauch von Brennstoffen zu entlasten.

Für alle diese Arbeiten ist es notwendig, Dächer oder andere hochliegende Flächen zu betreten bzw. dort zu arbeiten. Um vorab einen Überblick über die Beschaffenheit des Dachs und der installierten Anlagen zu erlangen und bei Bedarf geeignete Maßnahmen anzuregen, setzt Eric Scherer zur Prüfung der Sicherheitsanlagen bzw. zur sicheren Durchführung der Schornsteinfegerarbeiten seit mehr als fünf Jahren Drohnen ein.

Von der Mängelbegutachtung bis zur Abstandsmessung

Angefangen hat Eric Scherer mit der Mängelbegutachtung auf Dächern per Drohne. Der Landesinnungsmeister der Schornsteinfegerinnung Saarland war einer der



Drohneinsatz für Inspektions- oder Überprüfungsaufgaben über einem Dach zur Feststellung von Beschädigungen

Ersten seines Gewerks, der bereits 2017 einen Nachweis zum Steuern unbemannter Fluggeräte (Drohnenführerschein) und nun auch ein EU-Fernpilotenzeugnis A2 absolviert und sich intensiv mit dem Einsatz von Multikoptern beschäftigt hat. Mittlerweile nimmt neben der Begutachtung und Überprüfung auch die Abstandsmessung von Abgasanlagen zu Nachbargebäuden einen großen Teil seiner Aufgaben ein.

Alle Einsätze erfordern eine präzise Auswertung der Drohnen- und Thermografieaufnahmen. Dies nimmt samt Vor- und Nachbereitung oft mehr Zeit in Anspruch als der eigentliche Flug – ist aber notwendig für die weitere Nutzung der Daten.

Wachsende Nachfrage im Schornsteinfeger-Gewerk

Durch eine gesetzliche Vorgabe im Saarland, nach der bis 2025 rund 90.000 Öfen wegen Feinstaubproblemen erneuert werden müssen, wird die Arbeit der Fachleute aus dem Schornsteinfeger-Gewerk immer wichtiger. Um Anfragen und Aufträge effizienter und sicherer zu erfüllen, kommen zunehmend auch Drohnen ins Spiel. Sie ermöglichen sowohl eine rechtssichere Verwaltung und Dokumentation als auch eine sinnvolle Ergänzung zur sicheren Durchführung der Schornsteinfeger-Arbeiten. Alteingesessene Kolleginnen und Kollegen

fragen deshalb diese Technologie immer stärker nach, berichtet der Landesinnungsmeister. Ein Teil von ihnen möchte künftig Drohnen auch ohne externe Dienstleistungsunternehmen nutzen und erarbeitet sich das entsprechende Know-how. So werden beispielsweise 25 von den 129 Schornsteinfeger-Betrieben im Saarland Ende November 2021 einen A2-Drohnenführerschein haben.

Mittlerweile führt Scherer auch für Azubis im Schornsteinfeger-Gewerk Unterweisungen in Berufsschulen im Saarland durch. Innerhalb von acht Stunden werden die Azubis mit den Grundlagen des Drohneinsatzes vertraut gemacht. Dazu gehören z. B. Regeln zum sicheren Umgang, zum Datenschutz bzw. zu den Bildrechten, aber auch die Auswahl der Funktionen, die eine Drohne bei einem Auftrag erfüllen soll. Denn vor einem Flug müssen alle Daten, die für einen Auftrag aufgenommen werden sollen, abgestimmt werden. Praxisübungen und Flugschemata sowie eine Nachbesprechung der Flüge und gewonnenen Daten runden die Ausbildungseinheit ab.

➔ Weitere Infos, Bilder und Beispiele zum Drohneinsatz bei Eric Scherer finden Sie im Web-Magazin unter: <https://bauportal.bgbau.de/scherer>

Gedrucktes Mehrfamilienhaus in Wallenhausen ist erst der Anfang

Traditionelles Bauunternehmen spezialisiert sich nach erfolgreichem 3-D-Betondruck-Pilotprojekt auf neue Bautechnologie

Katharina Meise, Anke Templiner

Nachdem in Beckum das erste Einfamilienhaus bereits Mitte 2020 im 3-D-Betondruckverfahren fertiggestellt wurde, ist mittlerweile auch das erste Mehrfamilienhaus in Wallenhausen bezogen worden. Partner des neuen Betondruck-Projekts – und gleichzeitig Bauherr des Hauses – ist die Michael Rupp Bauunternehmung, die hier auch den Ausbau übernahm. Mittlerweile ist das Familienunternehmen auch in den Gebäudedruck eingestiegen und plant weitere Projekte im 3-D-Betondruck.

→ Gedruckt wurde das Haus in Wallenhausen bei Ulm in Zusammenarbeit mit der Firma PERI aus dem benachbarten Weißenhorn. Das Unternehmen ist Hersteller und Anbieter von Schalungs- und Gerüstsystemen und verkauft und vermietet seit 2020 auch Betondrucker. Für ein Pilotprojekt zum Thema 3-D-Druck suchte PERI über eine Ausschreibung Partner für weitere Projekte. Das Familienunternehmen Rupp beteiligte sich an diesem Projekt und stellte nicht nur ein geeignetes Grundstück zur Verfügung, sondern übernahm auch die Umsetzung.

Schritt in eine neue Ära des Bauens

Selten sind Tradition und Moderne so nahe wie in Wallenhausen, einem Ortsteil von Weißenhorn im Landkreis Günzburg: auf der einen Seite eine Kirche aus dem 18. Jahrhundert und auf der anderen Seite, schräg gegenüber, ein Mehrfamilienhaus aus 3-D-Betondruck. Auch für das Familienunternehmen Rupp, das als Bauherr und ausführendes Bauunternehmen erstmals mit 3-D-Druck in Kontakt kam, ist dies der Aufbruch in eine neue Zeit.

Zum Familienunternehmen gehören die Michael Rupp Bauunternehmung GmbH, die auf schlüsselfertiges Bauen, Neubau, Umbau, Altbausanierung, Gewerbebau, Verputzarbeiten, Abbruch und Tiefbau spezialisiert ist, und die Michael Rupp Immobilien GmbH & Co. KG, die Wohn- und Gewerbeimmobilien schlüsselfertig entwickelt sowie Grundstücke kauft oder Bauprojekte auf vorhandenen Grundstücken realisiert und vermarktet.



„Als Familienunternehmen bauen wir schon seit mehr als 25 Jahren Häuser, aber eines aus dem 3-D-Drucker war auch für uns neu“, sagt Fabian Rupp, Mauermeister und Geschäftsführer der GmbH.

Für ihn war die neue Technik im Bauunternehmen seines Vaters bis dato eher eine „coole Spielerei“.

Aber durch das Mehrfamilienhaus-Projekt haben sich Fabian Rupp und sein jüngerer Bruder Sebastian von den Möglichkeiten des 3-D-Drucks begeistern lassen – eine reine Druckzeit von 72 Stunden und eine Gesamtbauzeit von neun Monaten für ein 380 m² großes Mehrfamilienhaus auf drei Etagen sprechen für sich – und treiben das Thema 3-D-Hausdruck im Familienbetrieb voran.



Fabian und Sebastian Rupp

Bild: © Rupp Gebäudedruck



Bild: © Rupp Gebäudefdruck

Abb. oben: Obwohl es im wahrscheinlich derzeit modernsten Verfahren erbaut wurde, kommt das Haus optisch recht klassisch daher, damit es sich optimal ins Ortsbild einfügt.

Der Weg zum gedruckten Haus

Den Anstoß für die Beteiligung an diesem Projekt kam über eine Ausschreibung von PERI. Das Schalungs- und Gerüstbauunternehmen beschäftigt sich seit einigen Jahren mit dem Gebäudedruck und ist bereits seit 2018 am dänischen Hersteller COBOD beteiligt, der die COBOD-BOD2-Drucktechnologie entwickelt und für den Markt zur Verfügung gestellt hat. Diese Drucktechnologie wurde schon in Beckum bei einem Einfamilienhaus erfolgreich getestet. Der nächste Schritt war der Druck eines größeren Gebäudes. So entstand das Projekt „Bau eines Mehrfamilienhauses“ in Wallenhausen.

Das Familienunternehmen Rupp beteiligte sich nicht nur als Bauherr an diesem Projekt, sondern übernahm auch den Innenausbau. Denn beim Mehrfamilienhaus in Wallenhausen handelt es sich nicht um ein Forschungs- oder Demonstrationsprojekt, sondern die Wohnungen wurden nach Fertigstellung regulär vermietet. Lediglich eine Wohnung wird weiterhin als Musterwohnung genutzt.



Bild: © PERI GmbH

Abb. oben: Der Drucker schafft bis zu einem Meter pro Sekunde.

Abb. unten: Die Fassade aus dem 3-D-Betondrucker wird durch Fensterläden und Giebel aus Holz ergänzt. Gauben und Biberschwanz-Dachziegel vervollständigen die klassische Anmutung des modernen Mehrfamilienhauses, das im KfW-55-Standard errichtet wurde.



Bild: © Rupp Gebäudefdruck

Geplant wurde das Mehrfamilienhaus vom Architekturbüro Mühlich, Fink & Partner BDA aus Ulm. Bei der Erarbeitung der Genehmigung unterstützte das Ingenieurbüro Schießl Gehlen Sodeikat. Planung und Durchführung der entsprechenden Zulassungsprüfungen erfolgten durch das Centrum Baustoffe der TU München.

Druckvorbereitung und -durchführung

Vor dem Druck wurde der Drucker mit Daten „gefüttert“, die in gängigen CAD-Software-Programmen erstellt wurden. Er verarbeitet diese Daten und arbeitet sie einfach nacheinander ab. Dadurch lassen sich seine Arbeitszeit und der Ablauf des Bauvorhabens exakt und verlässlich planen.

Beim Druck des Hauses setzte PERI einen 3-D-Drucker des Typs BOD2 vom dänischen Hersteller COBOD ein. Der BOD2 ist ein Portaldrucker, d. h., der Druckkopf bewegt sich auf einem fest installierten Metallrahmen. Für die Fertigung in Wallenhausen, also den 3-D-Druck, bewegte sich der Betondrucker auf drei Achsen innerhalb eines Metallrahmens. Dadurch konnte sich



BAUAUFGABE:

Bau eines Mehrfamilienhauses per 3-D-Druck (380 m², voll unterkellert, 3 Stockwerke und 5 Wohnungen)

DRUCK-/BAUZEIT:

72 Stunden Druckzeit;
Bauzeit: Oktober 2020 bis Juni 2021

PLANUNG DES GEBÄUDES:

Architekturbüro Mühlich,
Fink & Partner BDA

BAUHERR:

Michael Rupp Bauunternehmung GmbH

KONZEPT ZUR GENEHMIGUNGSREIFE:

Ingenieurbüro Schießl Gehlen Sodeikat

PLANUNG UND DURCHFÜHRUNG DER ZULASSUNGSPRÜFUNGEN:

Centrum Baustoffe der TU München

DRUCKMATERIAL/DRUCKBETON:

HeidelbergCement

MISCHTECHNOLOGIE:

m-tec mathis technik gmbh

DRUCK-/BAUAUSFÜHRUNG:

PERI GmbH und
Michael Rupp Bauunternehmung GmbH



Das im 3-D-Druck hergestellte Mehrfamilienhaus in Wallenhausen vor dem Ausbau



Die ersten gedruckten Haus-Elemente auf der konventionell hergestellten Kellerdecke

Bilder: © Rupp Gebäudedruck

der Drucker in seinem Rahmen an jede Position innerhalb der Konstruktion bewegen, die aus dreischaligen Wänden besteht, und musste nur einmal kalibriert werden.

Das eingesetzte Material ist eine Betonmasse, die von HeidelbergCement speziell für den 3-D-Druck entwickelt wurde. Die Eigenschaften dieser Betonmasse sind auf die besonderen Anforderungen des 3-D-Drucks mit Beton angepasst. Sie lässt sich gut pumpen und schichtweise auftragen, sie ist extrudierbar und harmonisiert mit dem BOD2.

Während des Druckvorgangs werden bereits die später zu verlegenden Leitungen und Anschlüsse, etwa für Wasser und Strom, berücksichtigt. Lediglich zwei Personen überwachen per Kamera den Druckkopf und die Druckergebnisse.

Mit einer Geschwindigkeit von 1m/s ist der BOD2 einer der schnellsten 3-D-Betondrucker auf dem Markt. Für 1m² doppelschalige Wand benötigt er rund fünf Minuten.

Der BOD2 ist so zertifiziert, dass auch während des Druckvorgangs im Druckraum gearbeitet werden kann. Manuelle Arbeiten, wie z. B. das Verlegen von Leerrohren und Anschlüssen, können auf diese Weise einfach in den Druckprozess integriert werden

Das additive Verfahren ermöglicht Formen, die über klassische Bauweisen nur mit hohem Aufwand realisierbar wären – beispielsweise die runden „Ecken“. Der gerillten Fassade sieht man dabei deutlich die verschiedenen Schichten und damit ihre Herkunft im 3-D-Druck an, durch den sie entstanden ist.

Fertigstellung

Ein komplett fertiges Gebäude liefert kein 3-D-Drucker der Welt. Vieles wird herkömmlich produziert und montiert, darunter meist auch die Decken, weil es noch keine marktreife Lösung gibt, um Druck-Beton so auszustatten, dass er die Zugbeanspruchung bewältigen kann.

Gestartet wurde der Bau im Oktober 2020 auf der noch konventionell erstellten Kellerdecke. Noch vor Weihnachten war der Rohbau fertig und unter Dach und Fach. Allerdings gab es durch die Kälte im Januar und Februar einen Baustopp und auch die Auswirkungen der Pandemie haben zu Unterbrechungen geführt. Im Mai 2021 wurde in Wallenhausen der Estrich verlegt, auch ein Dach und Fenster hat das Haus bekommen.

Damit sich das Haus optimal ins Ortsbild einfügt, erhielt es Gauben, Fensterläden und das Steildach wurde mit Biberschwanz-Ziegeln eingedeckt. So kommt es optisch recht klassisch daher, obwohl es wahrscheinlich im derzeit modernsten Verfahren erbaut wurde. Auch innen erinnert kaum etwas an den 3-D-Druck. Beispielsweise hat Fabian Rupp fast alle Wulstwände von innen verputzt, sodass man die Technik dahinter gar nicht bemerkt.

Vor- und Nachteile des 3-D-Betondrucks

Vorteile des 3-D-Drucks

- ➕ Weniger Abfall, da beim 3-D-Druck nur das zum Bau erforderliche Material verwendet wird.
- ➕ Geschwindigkeit: 3-D-Drucker produzieren schnell und können rund um die Uhr arbeiten – vorausgesetzt, die den Drucker betreuenden Personen arbeiten auch nachts.
- ➕ Design: 3-D-Drucker können komplexe Designs und ungewöhnliche Formen herstellen, die mit herkömmlichen Techniken kaum zu erreichen sind.

Nachteile des 3-D-Drucks

- ➖ Kosten: Die kleinsten Betondrucker kosten gegenwärtig rund 200.000 Euro und sind damit zu kostspielig für viele Unternehmen aus der Bauindustrie.
- ➖ Integration von Komponenten, die nicht im 3-D-Druck erzeugt werden können.
- ➖ Teilweise noch fehlende Akzeptanz für fließende Formen bzw. runde Ecken.
- ➖ Bisher gibt es keine standardisierten Genehmigungsverfahren für individuelle 3-D-Druck-Designs. Es kann daher sehr lange dauern, bis eine Baugenehmigung vorliegt.

Der Bauherr über den 3-D-Betondruck

Beim 3-D-Druck des Hauses, sagt Rupp, sei es unerheblich, ob gerade oder geschwungene Wände, ob glatte oder raue Oberflächen gedruckt werden sollen, was Planern und Architekten eine hohe Designfreiheit erlaube. Auch Überhänge und dergleichen seien problemlos möglich und ersparten Sonderchalungen wie beim konventionellen Ver-

fahren. Darüber hinaus entfielen lange Trocknungszeiten, sodass nachfolgende Gewerke ihren Einsatz exakt planen können. Da der Drucker auch gleich alle Aussparungen und Kanäle, beispielsweise für Sanitärleitungen und Elektrik, mitdruckt, müssen diese später nicht mehr herausgehoben oder geschlitzt werden.

Aus diesem Grund ermöglichte der 3-D-Betondruck dem Familienunternehmen eine material- und kostensparende Bauweise, sodass möglichst wenige Rohstoffe verschwendet wurden. Der 3-D-Betondruck wirke, so fassen die beiden Brüder zusammen, also nachhaltig für Geldbeutel und Umwelt.

Die Mieterschaft über ihr Haus

Fünf Wohnungen sind auf den 380 m² Fläche entstanden, die – bis auf die Musterwohnung – bereits alle vermietet sind. Zu jeder der vier Zweizimmerwohnungen gehören ein Kellerraum und eine Terrasse. Die einzige Vierzimmerwohnung im Haus liegt im Dachgeschoss und verfügt ebenfalls über einen Kellerraum. Außerdem befinden sich im Keller ein Wäscherraum, der gemeinsam genutzt wird, sowie ein Technikraum mit Heizungsanlage und Haustechnik.

Nach fünf Monaten Ausbauphase haben im Juli 2021 die ersten Mieterinnen und Mieter das Mehrfamilienhaus bezogen und sind von ihrem neuen Zuhause ganz angetan. „Ich fand es total spannend, als einer der Ersten in einem Haus aus einem 3-D-Drucker zu wohnen“, erzählt Felix Jehle, der eine Zwei-

zimmerwohnung in dem Mehrfamilienhaus im Ortskern bezogen hat. „Eigentlich lebt man hier aber nicht anders als in jedem anderen modernen Neubau. Nur an der Außenfassade des Hauses und im Wohnzimmer, wo man als Designelement noch ein Stück der gedruckten Wand unverputzt sehen kann, erkennt man, dass das Haus anders ist als alle anderen.“

zimmerwohnung in dem Mehrfamilienhaus im Ortskern bezogen hat. „Eigentlich lebt man hier aber nicht anders als in jedem anderen modernen Neubau. Nur an der Außenfassade des Hauses und im Wohnzimmer, wo man als Designelement noch ein Stück der gedruckten Wand unverputzt sehen kann, erkennt man, dass das Haus anders ist als alle anderen.“

Ausblick auf eine druckreife Zukunft

Dass Neubauten künftig aus dem Betondrucker kommen, davon sind die Brüder Rupp überzeugt.

Für die Rups ist das Mehrfamilienhaus in Wallenhausen erst der Anfang. Gemeinsam haben die beiden Brüder nun die Rupp Gebäudedruck GmbH gegründet, die sich als Tochterunternehmen der Michael Rupp Bauunternehmung GmbH ausschließlich mit dem Drucken von Gebäuden befasst. „Unser Familienunternehmen ist seit 25 Jahren erfolgreich in der Branche und hat viele zufriedene Kunden in der Region. Für den 3-D-Betondruck bringen wir also einen großen Wissensvorsprung und jede Menge Erfahrung mit“, sagt Fabian Rupp, künftiger Geschäftsführer von Rupp Gebäudedruck. Sebastian Rupp, ebenfalls künftiger Geschäftsführer im Familienbetrieb, ergänzt: „Gleichzeitig rechnen wir dieser neuen Technologie große Zukunftschancen aus, und wir wollen diese Zukunft mitgestalten. Bei aller Tradition unseres Handwerks sind wir eben auch innovativ und scheuen keine neuen Herausforderungen – im Gegenteil.“

Das Ziel der Brüder ist es, den 3-D-Betondruck massentauglich zu machen, um so das Bauen insgesamt nachhaltiger zu gestalten. „Durch selbstentwickelte, nachhaltige Gebäude wollen wir der Komplettanbieter für 3-D-gedruckte Häuser werden und das 3-D-Druckverfahren in Deutschland und Europa als sichere, günstige, schnelle und ökologisch sinnvolle Bauweise etab-

lieren“, erklärt Sebastian Rupp. Dafür haben sich die beiden einen 3-D-Betondrucker des Typs COBOD BOD2 für ihre neue Firma angeschafft, um Gebäude und Fertigbauteile zu drucken. In Zusammenarbeit mit Architektinnen und Architekten wird derzeit ein Katalog mit möglichen Häusern erstellt und die ersten Projekte sind bereits in der Pipeline: „Wir werden auf jeden Fall einen Teil unserer neuen Firmenzentrale drucken“, erklärt Fabian Rupp.

Zudem plant Fabian Rupp, künftig bis zu 30 % recycelte Materialien beim 3-D-Druck zu verwenden und so den Kreislauf schließen zu können. Denn das Familienunternehmen erledigt auch Abbrucharbeiten und könnte so den Beton-Müll der alten Häuser in neuen Gebäuden verdrucken. Die Forschung arbeitet daran, jedoch dauert es, bis Innovationen in der Praxis ankommen und umsetzbar sind.

Und letztendlich sieht Fabian Rupp in der neuen Technologie eine gute Möglichkeit, dem Fachkräftemangel etwas entgegenzusetzen: „Auf der Baustelle braucht es gut ausgebildetes Fachpersonal und mit einer so spannenden und innovativen neuen Technologie wie dem 3-D-Betondruck können wir mehr junge Menschen für unser Handwerk begeistern.“

Autorinnen:

Katharina Meise

Michael Rupp Bauunternehmung GmbH

Anke Templiner

Redaktion BauPortal



Bild: © Rupp Gebäudedruck



Bild: © PERI GmbH

Gedrucktes Einfamilienhaus in Beckum als „Vorlage“

Nach einem achtmonatigen Bauprozess steht Deutschlands erstes komplett 3-D-gedrucktes Einfamilienhaus in Beckum. Mehr unter:

<https://bauportal.bgbau.de/bauportal-12021/thema/hochbau/wohnhaus-in-3d-beton-gedruckt/>



Bild: © Anselm - stock.adobe.com

Auf dem Weg zur Belegreife

Feuchtigkeit in Estrichen und aktuelle Messverfahren zur Bestimmung der Restfeuchte

Dr. Klaus Kersting

Mineralische Estriche sind belegreif und können erst dann schadensfrei belegt werden, wenn sie u. a. ausreichend trocken sind. Dieser Zeitpunkt wird über die Messung der Restfeuchte ermittelt. Dazu wünschen sich Anwenderinnen und Anwender einfache und verlässliche Verfahren. Es gibt diverse Messverfahren, wie die CM-Messung und die KRL-Methode, die in der Branche intensiv diskutiert werden. Einen Überblick über das Thema Restfeuchte und die beiden Messverfahren liefert dieser Beitrag.

➔ Bei mineralischen Estrichen werden als Bindemittel Zement oder Calciumsulfat und in geringem Umfang auch Magnesit eingesetzt. Diesen Estricharten wird Wasser zugesetzt, um sie überhaupt verarbeiten zu können. Durch die Zugabe von Zusatzmitteln gelingt es, eine gute Verarbeitungsfähigkeit bei geringem Wasserzusatz zu erzielen.

Mit Ausnahme von Estrichen mit ternären Schnellzementen (aus drei Elementen aufgebaut) enthalten die eingebauten Estriche deutlich mehr Wasser, als die Bindemittel bei den Abbindeprozessen (Hydratation) verbrauchen. Das überschüssige Wasser wird an die Umgebung abgegeben. Dabei reagieren die Estriche beim Aushärtungs- und Trocknungsvorgang unterschiedlich:

Calciumsulfatestriche zeigen nur ein geringes Schwinden (geringe Veränderung der Abmaße). Langfristige Feuchteeinwirkung führt zu massiven Estrichschäden.

Zementestriche schwinden beim Aushärtungs- und Trocknungsvorgang deutlich. Gegen langfristig einwirkende Feuchtigkeit sind sie unempfindlich.

Mögliche Feuchtigkeitsschäden

Beide Estricharten geben bei der Trocknung kontinuierlich Wasser ab. Ist bei der Belagsverlegung die Belegreife noch nicht erreicht, kann dieses Wasser zu erheblichen Schäden führen. Wasserempfindliche Materialien wie Holz nehmen dieses Wasser auf. Holzfußböden auf feuchten Estrichen quellen daher auf. Darüber hinaus schrumpfen Zementestriche beim Trocknen noch. Bereits verlegte Bodenbeläge geraten durch das Schrumpfen unter Spannung, was zu Rissen führen kann.

Auch Dispersionsklebstoffe für Bodenbeläge, die seit einigen Jahren für Fliesen, Parkett oder elastische Beläge verwendet werden, reagieren mit dem Wasser. Durch die Wasserzufuhr wird die Klebkraft reduziert, was zu einem Ablösen der Bodenbeläge oder auch Blasenbildung führen kann. Zudem können sich durch die Reaktion mit den Klebstoffen unangenehme, langanhaltende Gerüche bilden.

Belegreife

Um solche Schäden zu vermeiden, muss vor der Belagsverlegung gewartet werden, bis die Estriche ausreichend trocken sind. Diesen Zeitpunkt bezeichnet man als Belegreife hinsichtlich der Feuchtigkeit. Diese Belegreife wird laut den Allgemeinen Technischen Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) der Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB) durch eine Feuchtigkeitsmessung im Estrich bestimmt und muss durch das bodenlegende Gewerk geprüft werden.

Probenahme

Für die Probenahme muss die richtige Stelle festgelegt werden. Das bedeutet, dass die Probenahme in jenen Bereichen des Estrichs erfolgt, in denen der Feuchtegehalt noch am höchsten ist. Daher sollte nicht im direkten Durchzugsbereich gemessen werden. Wenn unterschiedliche Estrichdicken eingebaut wurden, sollte dies auch bei der Probenahme berücksichtigt werden. In der Regel führen größere Estrichdicken zu längeren Trocknungszeiten. Zur Vorprüfung oder zur Auffindung feuchterer Stellen haben sich elektrische Geräte (Widerstandsmessung oder kapazitative Methode) bewährt. Dabei wird die Leitfähigkeit gemessen, die bei Anwesenheit von Wasser zunimmt.

Grundsätzlich ist darauf zu achten, dass bei der Probenvorbereitung weder Feuchtigkeit verloren geht noch Feuchtigkeit von außen zugeführt wird. Deshalb müssen Probenentnahme und -vorbereitung so schnell wie möglich durchgeführt werden. Für die Probenentnahme dürfen keine Verfahren eingesetzt werden, die mit starker Wärmeentwicklung oder mit einem Wassereintrag verbunden sind.

In den meisten Fällen wird dem Estrich eine Materialprobe entnommen, um den Feuchtigkeitsgehalt zu bestimmen. Bei der Messung der relativen Luftfeuchte ist grundsätzlich auch eine zerstörungsfreie Messung möglich.

Bei Heizstrichen müssen Feuchtemesspunkte installiert werden, also Markierungen, die anzeigen, wo die Probenentnahme erfolgen kann, ohne die Heizschleifen zu zerstören.

Die CM-Messung und die KRL-Methode im Überblick

Es gibt aber durchaus verlässliche Verfahren für die Feuchtigkeitsmessung, bei denen jeweils eine Materialprobe aus dem Estrich entnommen wird. Derzeit wird intensiv über die etablierte CM-Messung (Calciumcarbid-Verfahren bzw. Calciumcarbid-Methode) und die KRL-Methode (korrespondierende relative Luftfeuchte) diskutiert.

Eine detaillierte Darstellung der beiden Messverfahren finden Sie im Web-Magazin unter <https://bauportal.bgbau.de/restfeuchte>.

CM-Messung

Beim CM-Verfahren wird der Wassergehalt einer Probe über die Menge des gebildeten Acetylen gemessen. Die Acetylenmenge wird über den Druckanstieg im Manometer bestimmt. Für dieses Verfahren wird ein CM-Druck-Messgerät verwendet, das aus einer Druckflasche gekoppelt mit einem Manometer besteht. In dieser Druckflasche befinden sich die Estrichprobe, eine Glasampulle mit Calciumcarbid und mehrere zum Gerät gehörende unterschiedlich große Stahlkugeln. Nach dem Verschließen der Druckflasche wird diese geschüttelt, sodass die Ampulle zerbricht. Die im Estrich enthaltene Restfeuchte reagiert mit dem Calciumcarbid und bildet Acetylen: Die Menge des Acetylen wird durch Messung des Druckanstiegs über ein Manometer bestimmt und ist das Maß für die Menge zuvor vorhandenen Wassers. Die Bestimmung des Wassergehalts erfolgt mit Bezug auf die Probenmasse.

KRL-Methode

Bei der KRL-Methode wird der Feuchtezustand anhand der Messung der korrespondierenden relativen Luftfeuchtigkeit an einer aus dem Estrich entnommenen Materialprobe oder in einem auf dem Estrich fixierten Testgefäß bestimmt.

Die korrespondierende relative Luftfeuchte (KRL) ist diejenige relative Luftfeuchte in Prozent, die sich im Luftraum über einer Stemmprobe des Estrichs (geschlossenes System in der Luft) im Gleichgewichtszustand einstellt. Die Messung erfolgt mit einem für die Messung geeigneten Hygrometer. Die relative Luftfeuchtigkeit ist stark temperaturabhängig. Daher müssen bei der Messung die Temperaturen von Probe, Messgefäß und Messgerät gleich sein und konstant bleiben.

Beispiele für Feuchteschäden an Fußböden



Bild: © Nobert Arnold



Befüllen des KRL-Messbechers

Bild: © Norbert Arnold

Bewertung der Messergebnisse

Richtwerte für die CM-Methode

Als Richtwerte für die Belegreife der CM-Methode gilt für Zementestriche ein Feuchtegehalt $\leq 2,0$ CM-% (beheizt $\leq 1,8$ CM-%). Derzeit wird diskutiert, ob der Wert für zementarme („magere“) Estriche herabgesetzt werden sollte.

Bei Calciumsulfatestrichen muss der Feuchtigkeitsgehalt nach DIN 18560 $\leq 0,5$ CM-% (beheizt ebenfalls $\leq 0,5$ CM-%) sein. Für

das bodenlegende Handwerk (Verlegung von Boden, Parkett und auch keramischen Fliesen) sind allerdings 0,3 CM-% maßgeblich. Bei anderen mineralisch gebundenen Estrichen oder Sonderprodukten können abweichende Werte gelten.

Richtwerte für die KRL-Methode

Für Zement und Calciumsulfatestriche beträgt der KRL-Wert 80 % relative Feuchte (r. F.) und 75 % r. F. für beheizte Estriche.¹

CM-Richtwerte für verschiedene Bodenbelagsarten für beheizte Estriche

Bodenbelagsart	Zementestrich [CM-%]	Calciumsulfateestrich [CM-%]
Textile Beläge, elastische Beläge und Laminatböden inkl. mehrschichtiger modularer Elemente	1,8	0,3/0,5*
Parkett	1,8	0,3/0,5*
Keramische Fliesen bzw. Natur-/Betonwerksteine	2,0	0,3/0,5*

* Die Grenzwerte bei Calciumsulfatestrichen wurden im Zuge der Korrektur der DIN 18560-1 angehoben, allerdings berufen sich z. B. die Bodenleger-Firmen nach wie vor auf den Grenzwert von 0,3 CM-%.

Schritte der CM-Messung: Probeentnahme, Abwiegen des gut durchmischten Probenmaterials, Zugabe der Stahlkugeln und der Calciumcarbid-Ampulle



Bild: © Beniam Albert



Fazit

Der Grund für viele Reklamationen bei Bodenbelägen ist häufig die fehlende Belegreife des Estrichs bzw. der zu hohe Feuchtigkeitsgehalt. Inzwischen steht mit der KRL-Methode eine weitere Messmethode für die Bestimmung der Restfeuchte zur Verfügung. Vor- und Nachteile der KRL-Methode im Vergleich zur bislang verwendeten CM-Methode werden in der Fachwelt intensiv diskutiert. Die Praxis wird zeigen, welche Methode zur Bestimmung der Restfeuchte praktikabel und aussagekräftig ist.

Was tun, wenn die Restfeuchte zu hoch ist?

Ist die Restfeuchte des Estrichs zu hoch, braucht der Estrich noch weitere Zeit – ggf. durch unterstützende Maßnahmen mittels Lufttrocknern –, um die Belegreife zu erlangen. Leider passt dies aber in den allermeisten Fällen nicht in die zeitliche Planung der Baustellenabläufe, zumal die Trocknung mit zunehmender Zeit immer langsamer vonstattengeht.

Daher wird als gängiges Verfahren häufig der Einsatz einer reaktiven Feuchtigkeitssperre gewählt. Hierbei handelt es sich um eine Polymerschicht, die auf die Estrich-

oberfläche aufgetragen wird und die die Wasserdampfdiffusionsrate stark reduziert. Diesen Systemen ist gemein, dass sie hochvernetzte, wasserunempfindliche und verseifungsstabile Polymere ausbilden, die eine niedrige Wasserdampfdiffusionsrate aufweisen und somit den Klebstoff und den Bodenbelag vor der Feuchtigkeit schützen. Meist werden dabei Epoxidharze verwendet. Bei deren Anwendung besteht für Personen allerdings die Gefahr einer allergischen Hauterkrankung.² Technisch bewährte Alternativen mit deutlichen geringeren gesundheitlichen Gefährdungen sind Polyurethanprodukte (Isocyanate) sowie Dispersionen.

Autor:

Dr. Klaus Kersting

Referat GISBAU

Abt. Stoffliche Gefährdungen

BG BAU Prävention

1 Anmerkungen und Überprüfungen der Richtwerte gibt es im Informationsblatt der IBF unter: www.ibf-troisdorf.de/files/IBF-TechnischesInformations-KRL_22_03_2021.pdf.
 2 Die erforderlichen Schutzmaßnahmen bei der Verarbeitung von Epoxidharzen liefert das Programm WINGIS www.wingisonline.de. Weitere Infos unter: www.bgbau.de/epoxidharze.

Aus Grau wird Grün – Stadtgarten auf Beton

Herausfordernde Aufstockung des historischen Bunkers in Hamburg



Nach der Fertigstellung wird der Bunker auf dem Hamburger Heiligengeistfeld um fünf pyramidenartige Etagen und einem üppig begrünten Dachgarten aufgestockt sein.

Der Bunker St. Pauli am Hamburger Heiligengeistfeld wird aufgestockt und anschließend begrünt. Als Stadtgarten wird der historische Turm Besucherinnen und Besuchern als Naherholungsoase mitten in St. Pauli dienen. Das bauausführende Unternehmen George Bähr beauftragte Doka für die teilweise komplexen Schalungsdienstleistungen. Das Schalungsunternehmen erarbeitete zudem gemeinsam mit dem Tragwerksplaner ein Lastabtragungskonzept, das die Grundlage für die Bauarbeiten in den zusätzlichen fünf Stockwerken bildet.

→ Der historische Bunker, der seit den 1990er-Jahren auch als Medienbunker bekannt ist, befindet sich mitten im Hamburger Stadtgebiet – in unmittelbarer Nähe der Veranstaltungsfläche Heiligengeistfeld und des Millerntor-Stadions des FC St. Pauli. Damit sich der ehemalige Flakbunker in einen Stadtgarten verwandeln kann, muss der etwa 40 m hohe Turm mit einer Grundfläche von 75 × 75 m um rund 20 m aufgestockt werden. Bei den Vorbereitungen stellte sich heraus, dass die Bunkerdecke nicht über die gesamte Fläche für die Lasten aus den Bauzwischenzuständen tragfähig ist.

Gemeinsam abgestimmtes Lastabtragungskonzept

Eine der größten Herausforderungen für alle Beteiligten war die Unterstellung der zentralen Halle, die sich über die gesamte Breite des Bunkers erstreckt. Aufgrund der vorgegebenen Statik ist die Überspannung dieser Halle erst dann tragfähig, wenn die letzte Decke hergestellt ist. Das bedeutet, dass in den Bauzwischenzuständen die Abtragung aller Lasten der herzustellenden Wände und Decken der geplanten fünf Geschosse auf eine sehr begrenzte Fläche der Bunkerdecke sichergestellt werden muss. In enger Abstimmung zwischen George Bähr, dem Tragwerksplaner und Doka entstand folglich ein Lastabtragungskonzept, welches alle im wahrsten Sinne des Wortes „erschweren“ Rahmenbedingungen erfüllen kann. Zur Herstellung der Hallenunterstellung holte Doka zusätzlich thysenkruip mit ins Boot.

Einsatz der Selbstkletterschalung für Aufzugsschächte

Für die Errichtung zweier außenliegender Aufzugsschächte musste unter einem vorhandenen Vorsprung – dem sogenannten Bunkerkragen – gearbeitet werden. Der Vorsprung verhinderte, dass an allen Seiten eine krangekletterte Schalung eingesetzt werden konnte, bei der ein Kran Arbeitsbühne und Schalungsmaterial umsetzt. Deshalb entschied man sich auf nur drei Seiten für die Krankletterschalung MF240 und auf der Seite des Vorsprungs für eine hydraulische Selbstkletterschalung. Mit dieser kompakten, selbstkletternden Schalung kann auch bei beengten Verhältnissen kranunabhängig geklettert werden. Im Fall des Bunkers kletterte die Schalung bis zum Bunkerkragen. Dort angekommen, ging es – ohne Kraneinsatz – wieder abwärts bis zum Boden, von wo aus Bühne und Schalung mit einem mobilen Hebegerät

ausgehoben und anschließend oberhalb des Bunkerkragens für die weiteren Betonierabschnitte wieder eingesetzt wurden. Die zwei bis zu 63 m hohen Aufzugsschächte wurden Ende 2020 fertiggestellt. Auch sie werden später an der Außenfassade begrünt werden.

Außergewöhnliche Aufstockung

Nach Fertigstellung sind es fünf Geschosse mehr mit insgesamt 1.500 m² Deckenfläche – das entspricht in etwa der Fläche von 56 Tennisplätzen. Angesichts dieser Dimensionen sprechen die Doka-Mitarbeitenden von einem der größten „Bauen auf Bestand“-Projekte. Auf ein bestehendes historisches Gebäude wurde ein ganzes Ensemble mit unterschiedlich genutzten Flächen aufgesetzt.

• Weitere Infos: [Deutsche Doka-Schalungstechnik GmbH](#)



Die Lasten der Aufstockung müssen sehr gezielt auf eine begrenzte Fläche der Bunkerdecke abgeleitet werden.



Am Bunkerkragen wurde die Selbstkletterschalung SKE50 plus eingesetzt.



Ausdrucksvolle Verwandlung

Authentische Erweiterung und Sanierung eines Hotels in den Südtiroler Dolomiten

Eva Mittner

Ein starkes Stück Neuanfang nebst technischen und energetischen Verbesserungen und völlig neuer Struktur für die Fassade: Damit wurde vor der Kulisse der Südtiroler Dolomiten – nur 25 Kilometer von Bozen entfernt – das ungewöhnliche Gebäude-Ensemble des Hotels Pfösl in Deutschnofen nach der Sanierung zum Hingucker.

→ Das 1950 errichtete Stammhaus des Hotels Pfösl übernahmen die heutigen Gastgeberinnen, die Schwestern Brigitte und Eva Zelger, schon 2007 von ihren Eltern. Sie verwandelten es, umgeben von 35 Hektar Wiesen und Wäldern, Stück für Stück in einen eindrucksvollen Ort zum Erholen und Auftanken. Ende 2016 begannen die Vorarbeiten zur Sanierung und Erweiterung des Hotels. Bei dem umfangreichen Bauvorhaben wurde das bestehende Gebäude-Ensemble komplett umgestaltet. Die zusätzliche Modernisierung des gesamten Spa-Bereichs krönt jetzt ein neues Schwimmbad mit Sole Infinity Pool und 25-Meter-Bahnen. Ebenfalls neu sind drei ungewöhnliche Chalets am Waldrand – aus heimischen Hölzern gebaut. Besonderer Blickfang ist aber ohne Zweifel die neue Holzfassade, die dem gesamten Gebäude einen spannenden Ausdruck verleiht.

Architektonische Planung

Seit 2016 befassten sich die Landesraumordnungskommission, die Gemeinde Deutschnofen und der Landesbeirat für Baukultur mit dem geplanten Umbau und der Erweiterung. Genau geprüft wurde der Durchführungsplan für die erweiterte Tourismuszone im Bauleitplan von Deutschnofen. Durch die intensive Zusammenarbeit aller Beteiligten gelang es hier und auch für zukünftige Projekte, die Qualität derartiger Vorhaben durch eine möglichst sinnvolle architektonische Planung zu gewährleisten.

Das Hotel Pfösl vor der Sanierung



Bild: © Hotel Pfösl, Arnold Hofer



Bild: © Hotel Pfister, Florian Anderegassen



Bild: © Hotel Pfister, Florian Anderegassen

Den Architekturwettbewerb konnte das Architekturbüro bergmeisterwolf mit einer außergewöhnlichen Planung für sich entscheiden. Michaela Wolf und Gerd Bergmeister gewannen vor allem

dank ihrer klar strukturierten und doch ungewöhnlichen Ideen zu Räumen, Materialien und Farben. Heute besteht das Gebäude-Ensemble aus dem Haupthaus des Bestandshotels, einem denkmalgeschützten Bauernstadel und mehreren Neubauten, die sich wie selbstverständlich in die bestehende Bausubstanz einfügen.

Haupthaus im Fokus

Die Planung zielte darauf, die Erneuerung des Haupthauses behutsam und radikal zugleich zu gestalten – behutsam im Klären und Herausarbeiten von Elementen, die die Wahrnehmung des Haupthauses in den Vordergrund stellen, radikal in der Beseitigung von störenden, überflüssigen Komponenten.

Durch grundlegende Strukturveränderungen und die neue architektonische Form des Hauses wurde der Wunsch der Bauherinnen und des Bauherrn erfüllt, das



Bild: © Hotel Pfister, Florian Anderegassen

Haupthaus als Ursprung stärker zur Geltung kommen zu lassen. So setzte man z. B. auf die Vereinfachung der Volumetrie des Haupthauses. Durch das Einsetzen horizontaler Elemente bekam das Gebäude eine neue harmonisierende Optik.

Gelungenes Miteinander von Hotel und altem Stallgebäude

Der zentrale Freiraum zwischen Hotel und dem ebenfalls erneuerten Stallgebäude wurde bewusst in das Konzept einbezogen: Der alte, denkmalgeschützte Bauernstadel steht als Spiegel für die neue Fassade dem Baubestand direkt gegenüber. So gestaltet wurde das freie Miteinander der Objekte betont. Für früher hier parkende Autos hat man östlich des Haupthauses einen Parkplatz geschaffen.

Formen, Farben und Materialien

Ergänzend zu den bevorzugten Hölzern Zirbe (Zirbelkiefer), Lärche und Fichte kamen als Baumaterialien Beton, Holz, Glas und natürliche Putze zum Einsatz. In der Gestaltung bevorzugten die Bauherinnen und der Bauherr die Farben Schwarz und Weiß.

Im Haupthaus sind der Eingangsbereich mit Rezeption, Hotelbar, Panoramarestaurant und die Kamin-Lounge in einfachen linearen Strukturen gehalten. Alle Zimmer im Haupthaus wurden neu mit Holzfußböden und Zirbenholz an den Wänden ausgestattet.

Von Anfang an sehr beliebt bei den Gästen sind die drei neu gebauten Chalets am Waldrand. Die kompakten Häuser aus dunklem Holz von Fichte und Zirbe stehen auf Betonstützen, sie ordnen sich optisch in die Landschaftsstruktur ein und bilden eine passende Ergänzung des Ensembles.



Bild: © Eva Mitterer



Bild: © Eva Mitterer

Abb. oben: Der alte, denkmalgeschützte Bauernstadel steht als Spiegel für die neue Fassade dem Baubestand direkt gegenüber.

Vorgestellte Fassadenkonstruktion

Ein besonderes Highlight ist die dem Bestand vorgestellte Fassadenkonstruktion in Lärchen-Brettschichtholz. Sie besteht aus einem Gitter aus verstärkenden schrägen Streben und horizontalen Riegeln. Die eingesetzten Streben sind zum Teil durchlaufend, zum Teil unterbrochen. Die horizontalen Profile wurden auf der Höhe der Deckenebenen und Balkonhandläufe positioniert.

Geschaffen wurde diese ungewöhnliche Fassade vom Holzbau-Unternehmen Ligno-Alp, das sich auf die Ausführung anspruchsvoller Gebäude in Holzbauweise und auf Dach- und Fassadenkonstruktionen aus dem Naturmaterial spezialisiert hat. Im Rahmen der Hotelerweiterung hat das Unternehmen die Planung, den Abbund und die Montage der Fassadenkonstruktion ausgeführt, darunter die vertikale Fassadenschalung in gebürsteter Lärche. Alle konstruktiven Teile der Fassade wurden in besonderen Bearbeitungsverfahren hergestellt, um die Dauerhaftigkeit der Strukturen zu gewährleisten.



Bild: © Dimitrij Damiani, LignoAlp

Vorfertigung und Montage der Fassade

Das Hotel wurde seit seinem Bestehen mehrmals erweitert und hat deshalb einen unregelmäßigen Grundriss. Damit die neue Fassade millimetergenau dem Bestand angepasst werden konnte, hat man vorab eine digitale Bestandsaufnahme des Gebäudes vorgenommen und die vorgesezte Holzfassade in 3-D geplant. Bei LignoAlp erfolgen viele Schritte bis zu den fertigen Bauteilen im Produktionswerk. Die vorgefertigten Holzbauteile lassen sich dann in wenigen Tagen auf der Baustelle montieren.

Bei der Planung des Zuschnitts und des Zusammenbaus berücksichtigen die Expertinnen und Experten die besonderen Eigenschaften des Baustoffs Holz. Bei den Fassadenaufbauten des Hotels Pfösl war es vor allem wichtig, auf die Dauerhaftigkeit der Bauteile zu achten, da sie den wechselnden Witterungsbedingungen ausgesetzt sind.

Aus diesem Grund wurden an den Bauteilen verschiedene im Holzbau übliche Bearbeitungen wie Abgratungen, Freischnitte und Fräsungen vorgenommen. Damit wird ein schneller Abfluss von Niederschlagswasser garantiert und stehendem Wasser vorgebeugt.



Bild: © LignoAlp

Vorfertigung der Holzmodule beim Holzbauunternehmen LignoAlp

Arbeitsschutz beim Holzbau

Vor Baubeginn und bereits früh im Planungsprozess wurde von den Bauherrinnen ein Sicherheitskoordinator mit den Maßnahmen für den Arbeitsschutz beauftragt. Der Sicherheitskoordinator hat die Aufgabe, den Sicherheits- und Koordinierungsplan zu erstellen, in dem die möglichen Risiken auf der Baustelle überprüft und bewertet sowie Maßnahmen zur Vermeidung gefährlicher Situationen vorgeschrieben werden. Kritisch im Hinblick auf die Sicherheit der Baustelle sind nicht nur deren Typologie und Gegebenheiten, sondern vor allem auch das gleichzeitige Arbeiten mehrerer Unternehmen. In der Ausführungsphase überwacht der Sicherheitskoordinator die Angemessenheit der Dokumentation der Unternehmen und die Einhaltung der Sicherheitsmaßnahmen auf der Baustelle. Außerdem passt er den Sicherheitsplan bedarfsweise an neue Gegebenheiten an.

Montage ohne Schutzgerüste

Zur Montage der Fassade war die Anbringung von Schutzgerüsten nicht möglich, deshalb wurde – unter Einsatz persönlicher Schutzausrüstung – von den Balkonen des Altbestands und von Hebebühnen aus gearbeitet. So konnten die Beteiligten trotz der Höhe sicher und zügig arbeiten.

Das Verbinden der komplexen Fassadenelemente erfolgte aufgrund ihrer Größe direkt auf der Baustelle. Die Holzbau-Fachleute werden gemäß den geltenden italienischen Arbeitsschutzbestimmungen fortwährend über einen sicherheitsgerechten Ablauf auf Baustellen ausgebildet.



Bild: © Regina Seefmayer



Bilder: © Hotel Pfösl, Florian Anderegassen

Auch bei der Inneneinrichtung spielte Holz eine zentrale Rolle.

Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung

Schon 1996 hatte der damalige Hotelchef und Vater der heutigen Gastgeberinnen Luis Zelger zukunftsorientierte Ansichten: Wozu benötigt man ein eigenes Heizkraftwerk, wenn man unmittelbar neben einer der größten Energiequellen der Region ansässig ist? So wurde bereits Ende der 1990er-Jahre ein Großteil der Energie vom Nachbarn, dem Holzbauunternehmen LignoAlp, bezogen. Heute benötigt man im Hotel Pfösl keinen Platz für Pellets o. Ä. Anknüpfend an diese bereits seit den 1990er-Jahren existierende wirtschaftliche Lösung brachte das Architekturbüro im neuen Bauvorhaben die Gebäudetrakte auf einen zeitgemäßen energetischen Standard.



Nur 88 Tage Bauzeit

Nach einer Planungsphase von etwas mehr als zwei Jahren ist die Bauzeit von nur 88 Tagen ein kleiner Rekord. Es wurde abgetragen, erneuert, gestützt und verstärkt. Nach den umfangreichen Umbauarbeiten und einem neu verbauten Volumen von 11.000 m³ umfasst das Pfösl jetzt insgesamt 24.000 m³. Entstanden ist ein Rückzugsort mit 62 weiträumigen Zimmern und Suiten, die zwischen 40 und 90 m² groß sind.



Bild: © LignoAlp

Die Wärmeenergie kommt vom benachbarten Holzbauunternehmen LignoAlp, zu sehen ist die Abgabestation.

Gelungene Umsetzung

Nach dieser intensiven Bauzeit von 88 Tagen wurden die Inhaber mit einer völlig neuen Optik des Hauses belohnt – und inzwischen auch mit einer Anzahl von Auszeichnungen, u. a. mit dem Hotel & Design Award 2017 in der Kategorie „Hotel/Architektur international“. Auch der Landesbeirat für Baukultur und Landschaft würdigte die Ergebnisse des Umbaus und der Erweiterung – in Bezug auf das Projekt selbst und auf das gesamte Vorgehen im Bauprozess.

Autorin:
Eva Mittner
Freie Baufachjournalistin



BAUVORHABEN:

- Umbau Gebäude-Ensemble
- Neubau dreier Waldchalets
- Energetische und optische Sanierung nach Niedrigenergiehaus-Standard

BAUZEIT:

Anfang März bis Anfang Juni 2017

BAUHERRINNEN/BAUHERR:

Brigitte Zelger, Eva Zelger,
Daniel Mahlknecht

ARCHITEKTUR:

Architekturbüro bergmeisterwolf

AUSFÜHRUNGSPLANUNG:

hb engineering

HOLZBAU:

LignoAlp

BAUAUFGABE HOLZBAU:

- Demontage der bestehenden Balkongeländer
- Ausführungsplanung der neuen Fassade
- Vorfertigung der neuen Fassade
- Montage der Elemente

Gestaltung der Zugänge in Baugruben oder Schächten bei der Ausführung von Rohrvortriebs- und Tunnelbauarbeiten

Teil 1: Verkehrswege in fertiggestellten Baugruben und Schächten

Dipl.-Ing. Hans-Christian Heidtmann, Dipl.-Ing. Eckhard Becker,
Dipl.-Ing. Volker Göttert, Dipl.-Ing. Ulf Spod, Dipl.-Ing. Thomas Vogel

Baugruben und Schächte bei Rohrvortriebs- und Tunnelbauarbeiten werden im Hinblick auf eine sichere Gestaltung der Zugänge oft zu klein geplant. Die Zugänge müssen nicht nur die Anforderungen eines sicheren Verkehrswegs erfüllen, sondern auch als Flucht- und Rettungsweg sowie als Angriffsweg für die Brandbekämpfung nutzbar sein. Wie die sichere und regelkonforme Ausführung der Verkehrs-, Flucht-, Rettungs- und Brandangriffswege aussehen sollte, zeigt der folgende Artikel, der in zwei Teilen veröffentlicht wird. In diesem Teil 1 werden ausschließlich die Anforderungen an die Verkehrswege in bereits fertiggestellten Baugruben und Schächten beschrieben.

→ Rohrvortriebs- und Tunnelbauarbeiten werden in der Regel dort ausgeführt, wo offene Bauweisen nicht möglich sind. Daher finden diese unterirdischen Bauverfahren besonders häufig in innerstädtischen Bereichen Anwendung.

Bei der Planung und Ausführung von Rohrvortriebs- und Tunnelbauarbeiten in innerstädtischen Bereichen tritt jedoch häufig das Problem auf, dass in der Planungsphase die Abmessungen der Start-, Ziel- und Zwischenbaugruben/-schächte im Hinblick auf eine sichere Gestaltung der Zugänge zu klein dimensioniert werden. Dies geschieht aus verschiedenen Beweggründen: zum einen, damit der öffentliche Verkehrsraum durch die Baumaßnahme so wenig wie möglich beeinflusst wird, und zum anderen, um Bodenaushub einzusparen und den Aufwand für die notwendige Baugruben- und Schachtsicherung so gering wie möglich zu halten.

Bei der Planung von Baugruben und Schächten für Rohrvortriebs- und Tunnelbauarbeiten ist jedoch zu bedenken, dass die Zugänge nicht nur die Anforderungen als sicherer Verkehrsweg erfüllen, sondern

auch als Flucht- und Rettungsweg sowie als Angriffsweg für die Brandbekämpfung nutzbar sein müssen. Die hierfür bestehenden Anforderungen des Arbeitsschutzes sind nach Baustellenverordnung zwingend in die Planung einzubeziehen.

Grundsätzliche Anforderungen

Bei der Festlegung von Arbeitsschutzmaßnahmen haben die Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber die allgemeinen Grundsätze nach § 4 Arbeitsschutzgesetz zu berücksichtigen. Nach der dort beschriebenen Maßnahmenhierarchie sind Gefährdungen möglichst zu vermeiden oder, sofern dies nicht möglich ist, so gering wie möglich zu halten. Dies bedeutet, dass bei der Festlegung der erforderlichen Maßnahmen die sicherheitstechnisch bestmögliche Lösung auszuwählen ist. Dieser Grundsatz spiegelt sich auch in den staatlichen und berufsgenossenschaftlichen Regelwerken wider, in denen konkrete Anforderungen an Verkehrs-, Flucht- und Rettungswege gestellt werden. Hierzu zählen u. a. die Arbeitsstätten- und die Betriebssicherheitsverordnung mit den dazugehörigen technischen Regeln



sowie die Unfallverhütungsvorschrift (UVV) „Bauarbeiten“ (DGUV Vorschrift 38).

Diese Regelungen richten sich an den Arbeitgebende, also den die Auftragnehmerinnen und Auftragnehmer eines Bauvorhabens. Über den § 2 (1) der Baustellenverordnung werden aber auch die Auftraggeber eines Bauvorhabens verpflichtet, die Grundsätze nach § 4 Arbeitsschutzgesetz bei der Ausführungsplanung eines Bauvorhabens zu berücksichtigen. Hieraus folgt, dass Auftraggebende mit ihrer Planung die Voraussetzung schaffen müssen, damit Auftragnehmer den an sie gestellten Anforderungen gerecht werden können.

Anforderungen an sichere Verkehrswege in fertiggestellten Baugruben oder Schächten

Arbeitsplätze in Baugruben und Schächten müssen über möglichst sichere Verkehrswege erreichbar sein. Als Zugang sind daher vorrangig Treppen bzw. Treppentürme sowie Baustellenaufzüge vorzusehen. Leitertreppen dürfen nur in Ausnahmefällen zum Einsatz kommen.



Abb. 1: Beispiel für einen Treppenturm mit breiten Stufen

problemlos darzustellen. Treppentürme erfüllen somit die Forderung der Arbeitsstättenregel ASR A1.8, die für Verkehrswege auf Baustellen ebenfalls eine Mindestbreite von 0,50 m angibt (siehe Abb. 1 und 2).²

Bautreppen sind für Schächte ungeeignet und kommen aufgrund ihres Platzbedarfs eher für flachere Baugruben infrage. Bei Bautreppen kann die Neigung zwischen 30° und 55° variieren.³ Bei der maximal möglichen Neigung ergibt sich somit ein Platzbedarf von rd. 70 % der Aufstiegshöhe (siehe Abb. 3). Die für Verkehrswege erforderliche Mindestbreite von 0,50 m ist einzuhalten.

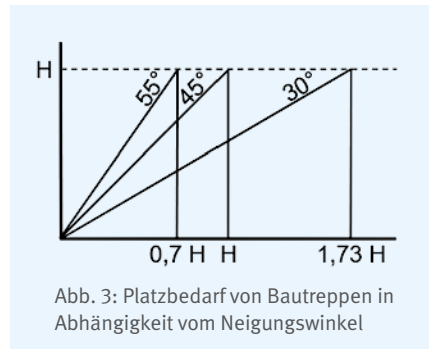


Abb. 2: Treppentürme mit Gerüsttreppen erfüllen die Forderungen der ASR A. 18.

Treppen und Treppentürme

Aufgrund der Regelungen des § 8 (7) der UVV „Bauarbeiten“ ist vorgegeben, dass die Zugänge zu hoch- und tiefgelegenen Arbeitsplätzen als Treppen ausgeführt werden müssen. Als Zugang kommen hierbei vorrangig aus Gerüstbauteilen errichtete Treppentürme infrage, da mit ihnen auf relativ kleinem Raum große Höhen überbrückt werden können. Für die lichte Breite der Stufen von Gerüsttreppen ist in der EN 12811-1 ein Mindestwert von 0,50 m festgelegt.¹ Breitere Treppenaufgänge sind

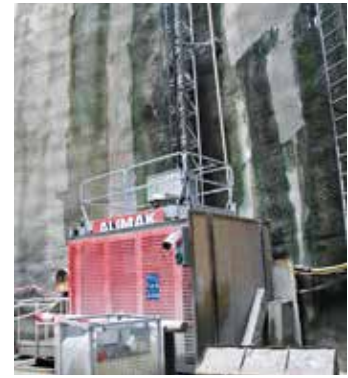


Abb. 4: Beispiel für einen Personenaufzug



Abb. 5: Transportbühne in eine Baugrube

nal die erforderliche Hilfe herbeigerufen werden kann.⁶ Da der Aufzugskorb im Rahmen der Befreiung auf den Boden der Baugrube bzw. des Schachts abgelassen wird, muss ein zusätzlicher Zugang/Fluchtweg installiert sein, damit das Personal die Baugrube bzw. den Schacht über diesen Zugang gefahrlos verlassen kann. Entsprechend der jeweiligen Baustellensituation kann es erforderlich sein, die Aufzugsanlage mit einer eigenen Notstromversorgung auszurüsten (siehe Abb. 4 und 5).

Leiternaufgänge

Die Verwendung von Treppen und Treppentürmen hat grundsätzlich Vorrang vor der Verwendung von Leitern.⁷ Leiternaufstiege dürfen daher nur in Ausnahmefällen zum Einsatz kommen. Dieser Grundsatz muss bereits bei der Dimensionierung der Baugruben- bzw. Schachtabmessungen in der Planungsphase des Bauvorhabens berücksichtigt werden. Müssen Leitern als Verkehrswege verwendet werden, ist deren Einsatz nachvollziehbar zu begründen und schriftlich zu dokumentieren. Grundsätzlich begründen wirtschaftliche Aspekte keine Ausnahmen. Zudem sind Belange der Verkehrsführung ebenfalls nicht grundsätzlich als zwingender Ausnahmegrund anzunehmen.

Baustellenaufzüge

Als Verkehrswege in die fertiggestellten Baugruben und Schächte stellen Bauaufzüge eine Alternative dar. Hierbei ist zu bedenken, dass grundsätzlich ein zusätzlicher energieunabhängiger Fluchtweg vorhanden sein muss, z. B. ein Treppenturm. Infrage kommen reine Personenaufzüge oder Baustellenaufzüge, mit denen Personen und Material transportiert werden können (Transportbühnen). Beide Aufzugsarten gehören zu den überwachungsbedürftigen Anlagen und sind daher vor der Inbetriebnahme und danach regelmäßig durch eine zugelassene Überwachungsstelle zu prüfen.⁴ Bei Baustellenaufzügen besteht die Gefahr, dass Beschäftigte bei einer Betriebsstörung (z. B. Stromausfall) im Aufzug eingeschlossen werden. Für diesen Fall sind ein entsprechender Notfallplan und eine Notbefreiungsanleitung aufzustellen.⁵ Eine wesentliche Voraussetzung für die Befreiung ist, dass vom eingeschlossenen Perso-

² ASR A 1.8, Abs. 7 (4).

³ ASR A1.8, Abs. 7 (7).

⁴ Betriebssicherheitsverordnung, Anhang 2, Abschnitt 2.

⁵ Betriebssicherheitsverordnung, Anhang 1, Absatz 4.1.

⁶ TRBS 3121 „Betrieb von Aufzugsanlagen“, Abs. 3.4.3 (6).

⁷ UVV „Bauarbeiten“, § 8 (7).

¹ EN 12811-1, Bild 4.



Abb. 6: Stufenleiter mit seitlichen Handläufen

Als Leitergänge kommen innenliegende Leiteraufstiege in Gerüsten, Steigleitern und Anlegeleitern infrage. Eine Sonderlösung stellt die Errichtung eines Leiteraufstiegs mithilfe von Turmschüssen eines Turmdrehkrans dar.

Anlegeleitern

Anlegeleitern dürfen bei den üblichen Bauarbeiten als Verkehrsweg nicht eingesetzt werden. Ausgenommen hiervon sind kurzzeitige Arbeiten (Nutzung der Leiter durch das Personal maximal ein- bis zweimal je Schicht) und Zugänge zu Arbeitsplätzen in beengten Bereichen, bei denen der Einbau einer Treppe aus bau- oder arbeitstechnischen Gründen nicht möglich ist.⁸ Die Gesamtaufstiegshöhe ist auf maximal 5 m beschränkt.⁹

Sprossenleitern sind als Verkehrsweg zulässig. Trotzdem sollten als Aufstiege möglichst Leitern mit Stufen verwendet werden, da diese eine größere Trittsicherheit bieten. Zudem sind Leitern mit seitlichen Handläufen zu bevorzugen (siehe Abb. 6).

Steigleitern

Aufgrund der im Vergleich zu Treppen höheren Absturzgefahr und der höheren körperlichen Belastung beim Begehen der Leiter ist der Einbau von Steigleitern nur dann zulässig, wenn der Einbau einer Treppe betriebstechnisch nicht möglich ist.¹⁰ Steigleitern sind daher als Verkehrsweg zu tiefen Baugruben und Schächten nicht geeignet. Ausnahmen sind, wie in der Einleitung zu diesem Abschnitt beschrieben, nur in nachvollziehbar begründeten Einzelfällen denkbar.



Abb. 7: Steigleiter

Die Höhe von Steigleitern ist nicht beschränkt, da mit ihnen auch Zugänge zu hohen Bauwerken geschaffen werden können, wie z. B. zu Schornsteinen oder Windkraftanlagen. Hierbei handelt es sich aber i. d. R. um Zugänge, die nur gelegentlich, z. B. für Wartungsarbeiten, genutzt werden. Bei Verwendung von Steigleitern als Verkehrsweg in Baugruben und Schächten ist die Höhe einer Steigleiter aus ergonomischen Gründen zu beschränken (siehe Abb. 7).

An Steigleitern müssen im Abstand von höchstens 10 m Ruhe Bühnen angeordnet werden.¹¹ Absturzsicherungen sind ab einer Fallhöhe von 5 m erforderlich, wobei die Fallhöhe als die mögliche Absturzhöhe innerhalb eines Steigleiterlaufs definiert ist. Bei einer Fallhöhe zwischen 5 und 10 m kann die Absturzsicherung als durchgehender Rückenschutz ausgebildet oder durch eine Steigschutzeinrichtung mit einer PSA gegen Absturz (PSAgA) sichergestellt werden. Ab einer Fallhöhe von 10 m darf nur eine Steigschutzeinrichtung mit PSAgA zum Einsatz kommen.¹²

Durch einen Rückenschutz wird ein senkrechter Absturz innerhalb des Steigleiterlaufs allerdings nicht verhindert. Um das Verletzungsrisiko zu minimieren, ist daher zu empfehlen, die Aufstiegshöhe und damit die mögliche Fallhöhe durch den Einbau von Zwischenpodesten auf maximal 5 m zu beschränken (siehe Abb. 8). Alternativ hierzu kann unabhängig von der Fallhöhe eine Steigschutzeinrichtung installiert werden.



Abb. 9: Gerüst mit innenliegendem Leiteraufstieg

Voraussetzung hierbei ist allerdings, insbesondere im Hinblick auf einen möglichen Fluchtfall, dass die erforderliche PSAgA permanent getragen wird.

Bei der Nutzung von Steigleitern ist sicherzustellen, dass Beschäftigte bei einem Unfall oder einem anderen Notfall von jeder Stelle der Leiter gerettet werden können.¹³ Hierfür ist ein Rettungskonzept zu entwickeln und die erforderlichen Rettungsmittel sind zur Verfügung zu stellen.

Gerüste mit innenliegendem Leiteraufstieg

Innenliegende Leiteraufstiege in Gerüsten sind grundsätzlich bis zu einer maximalen Aufstiegshöhe von 5 m zulässig, jedoch sind bei beengten Verhältnissen auch größere Aufstiegshöhen möglich.¹⁴ Die mögliche

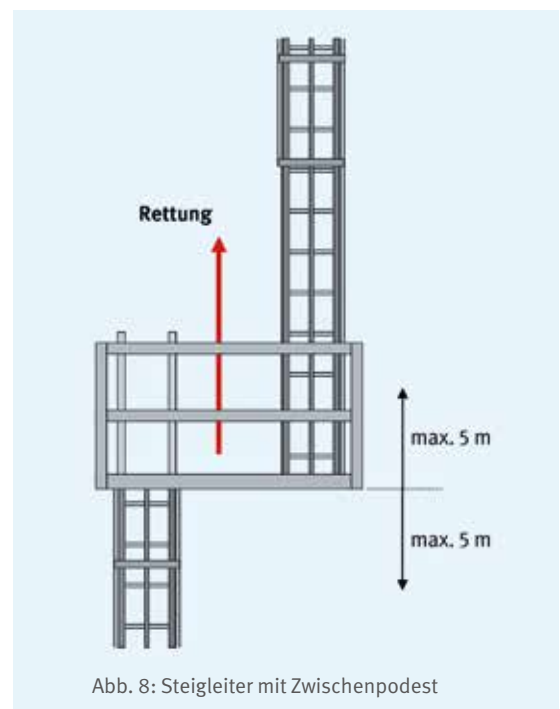


Abb. 8: Steigleiter mit Zwischenpodest

8 UVV „Bauarbeiten“, § 8 (7).
9 TRBS 2121, Teil 2, Absatz 4.2.
10 ASR A 1.8, Abs. 4.6.1 (1).

11 ASR A 1.8, Abs. 4.6.2 (5).
12 ASR A 1.8, Abs. 4.6.3 (4) und (5).

13 ASR A 1.8, Abs. 4.6.1 (1).
14 TRBS 2121, Teil 1, Abs. 4.3.2.



Abb. 10: Kranurm als Leiteraufstieg

Aufstiegshöhe wird durch die maximale Bauhöhe des Gerüsts begrenzt.

Gerüste mit innenliegendem Leiteraufstieg stellen für tiefere Baugruben und Schächte eine sicherere Alternative zu Steigleitern dar. Gegenüber den derzeit üblichen Steigleitern mit Rückenschutz haben Gerüste mit innenliegenden Leiteraufstiegen den Vorteil einer geringeren möglichen Absturzhöhe. Die Rettung aus dem Leiteraufstieg erfordert ebenfalls eine entsprechende Planung, gestaltet sich wegen der durch die Durchstiegsbeläge gebildeten Zwischenplattformen aber insgesamt einfacher als bei Steigleitern (siehe Abb. 9).

Krantürme als Leiteraufstieg

Aus Turmstücken erstellte Aufstiege stellen ebenfalls eine Alternative zu Steigleitern dar. Moderne Turmstücke verfügen über Zwischenpodeste und schräge Aufstiegsleitern, die darüber hinaus zusätzlich mit einem Rückenschutz ausgerüstet sind. Das Absturzrisiko ist daher auch hier geringer einzustufen als bei Steigleitern mit Rückenschutz. Hinsichtlich des Aufstiegs und der Rettung sind diese Aufstiege ähnlich zu bewerten wie die aus Gerüstbauteilen erstellten innenliegenden Leiteraufstiege (siehe Abb. 10 und 11).

Für ältere Krantürme mit senkrechten Aufstiegen sind die gleichen Regelungen und Hinweise (z. B. Begrenzung der Fallhöhe, Zwischenpodeste) zu berücksichtigen wie für Steigleitern.

Hochziehbare Personenaufnahmemittel (PAM)

Hochziehbare Personenaufnahmemittel sind Personenförder- bzw. Arbeitskörbe, die mit nicht für das Heben von Personen vorgesehenen Hebezeugen angehoben und transportiert werden. Der ausnahmsweise Einsatz solcher Personenaufnahmemittel ist als Zugang zu Baugruben und Schächten nur dann zulässig, wenn Personenaufzüge



Abb. 11: Beispiel für einen Kranaufstieg

aufgrund der örtlichen Gegebenheiten oder aufgrund des Arbeitsverfahrens nicht eingesetzt werden können. Zudem kann ein Personenaufnahmemittel eingesetzt werden, wenn der Aufbau eines Personenaufzugs aufgrund der geringen Dauer und Häufigkeit der Verwendung nicht verhältnismäßig ist (siehe Abb. 12).¹⁵

Als Hebezeuge können geeignete kraftbetriebe Krane eingesetzt werden. Der Einsatz von Seilbaggern ist zulässig, wenn diese über die Betriebsart „Kraftschlüssiges Heben- und Senken mit Rücklaufsicherung“ verfügen und diese Betriebsart mit einer Schlüsselschaltung gesichert werden kann.¹⁶

Für den Personentransport können geschlossene Personenförderkörbe und offene Arbeitskörbe eingesetzt werden. Die zulässige Hub-/Senkgeschwindigkeit ist bei Personenförderkörben auf 1,5 m/s, bei Arbeitskörben auf 0,5 m/s beschränkt.¹⁷

Bei Ausfall der Energie oder der Steuerung des Hebezeugs muss es möglich sein, die im Personenaufnahmemittel befindlichen Personen gefahrlos zu befreien. Wie bei den Personenaufzügen ist hierfür ein Rettungskonzept aufzustellen.¹⁸ Die Hebezeuge müssen für diese Fälle so eingerichtet sein, dass das Personenaufnahmemittel in eine Position gebracht werden kann, die ein gefahrloses Aussteigen ermöglicht.¹⁹ Dies wird üblicherweise durch ein Absenken des Personenaufnahmemittels sichergestellt. Damit das Personal die Baugrube bzw. den Schacht verlassen kann, muss daher beim Einsatz von Personenaufnahmemitteln ein



Abb. 12: Einsatz eines Arbeitskorbes für den Personentransport

energieunabhängiger Zugang/Fluchtweg installiert sein. Je nach Baustellensituation kann es ggf. sinnvoll sein, eine Notstromversorgung oder ein zweites Hebezeug vorzuhalten.

Ausblick

Im Teil 2 des Artikels wird im Detail dargestellt, wie die Verkehrswege während der Herstellung der Baugruben und Schächte, die Flucht- und Rettungswege sowie die Angriffswege für die Brandbekämpfung sicher zu gestalten sind. Als Fazit wird in Form einer Übersichtstabelle die Bewertung aller Aspekte für die Gestaltung der Verkehrs-, Flucht- und Rettungswege vorgenommen und in Abhängigkeit von der Bauwerkstiefe sowie der Anzahl der beschäftigten Personen zusammengeführt und die bestmögliche Lösung aufgezeigt. Teil 2 des Artikels wird in der nächsten Ausgabe BauPortal 1/2022 veröffentlicht.

Autoren:

Dipl.-Ing. Hans-Christian Heidtmann,

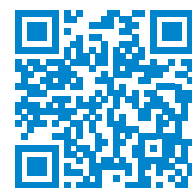
Dipl.-Ing. Eckhard Becker,

Dipl.-Ing. Volker Göttert,

Dipl.-Ing. Ulf Spod,

Dipl.-Ing. Thomas Vogel

BG BAU Prävention



Mehr Informationen unter
<https://BauPortal.bgbau.de/Zugaenge>

¹⁵ BetrSichV, Anhang 1, Abs. 2.4 und TRBS 2121, Teil 4, Abs. 3 (2).

¹⁶ TRBS 2121, Teil 4, Abs. 1 (2) und (5).

¹⁷ TRBS 2121, Teil 4, Abs. 4.2.1 (3).

¹⁸ Betriebssicherheitsverordnung, Anhang 1, Abs. 2.4 und TRBS 2181, Abs. 4.3.

¹⁹ TRBS 2121, Teil 4, Abs. 4.2.1 (4).

Züigig durch Fels und Flur – dank eines mobilen Recycling-Systems für das Spülbohrverfahren

Spezialzentrifuge ermöglicht Wiederverwendung derselben Bohrerspülung



Bilder: L-Team Baumaschinen GmbH

Für das Verlegen der unterirdisch verlaufenden Kabelverbindung zwischen den Schalthäusern wurde das Spülbohrverfahren eingesetzt.

Im Umland der oberpfälzischen Ortschaft Berg wird im Auftrag eines örtlichen Energieversorgers ein 20-kV-Kabel zur Netzverstärkung zwischen zwei Schalthäusern verlegt. Die Verbindung verläuft unterirdisch und passiert dabei kritische Landschaftsbereiche wie Bodendenkmäler und felsiges Gelände. Daher setzt die ausführende Wadle Bauunternehmung GmbH beim Verlegen das Spülbohrverfahren ein, sodass auf das aufwendige Ausheben eines Grabens verzichtet werden kann.

→ Dieses Verfahren ist jedoch immer mit einem gewissen Versorgungs- und Entsorgungsaufwand verbunden, da zum einen genügend Wasser für die Bohrspülung bereitgestellt werden muss und zum anderen das anfallende Bohrklein sowie die verbrauchte Spülung fachgerecht entsorgt werden müssen. Um diesen Aufwand auf ein Minimum zu reduzieren, nutzt Wadle das mobile Modulare Recycling-System (MRS) 350+ der L-Team Baumaschinen GmbH. Die Anlage verfügt über eine Spezialzentrifuge mit vorgeschalteter Siebanlage, sodass die Spülflüssigkeit dank einer intensiven Reinigung mehrfach wiederverwendet werden kann. Dadurch wird weniger Wasser benötigt und die Entsorgungsmenge der verbrauchten Spülung entspricht einem Bruchteil der Menge bei herkömmlichen Horizontalbohrungen.

Warum Spülbohrverfahren?

Die Wadle Bauunternehmung GmbH nutzt das Spülbohrverfahren, um das bei horizontalen Spülbohrungen gelockerte Material effizient an die Oberfläche zu befördern und nur minimal in die Baustellenumgebung eingreifen zu müssen. Dabei können verschiedene Rohrleitungen nahezu ohne Aufgrabungen und mit geringsten Flurschäden verlegt werden. Bei dem aktuellen Auftrag in Berg handelt es sich um eine 20-kV-Leitung zwischen den Orten Postbauer-Heng und Berg zur Verstärkung des Versorgungsnetzes eines lokalen Energieversorgers.

Abb. rechts: Die Zentrifuge trennt jegliche Sandanteile aus der Flüssigkeit, sodass diese für eine Wiederverwendung als Bohrerspülung für die Bohrung geeignet ist.

Separation des Spülmateri als

„Eine der größten Herausforderungen hierbei bilden die teils unterschiedlich beschaffenen Abschnitte“, berichtet Rainer Rothenaicher, Bauleiter bei der Wadle Bauunternehmung GmbH. „Wir müssen über eine Länge von 390 m entlang eines Steilhanges in teils felsigem Untergrund arbeiten. Dabei gilt es, das freigebohrte Material zu-





Abb. links: Dank der mobilen Separationsplattform MRS 350 + kann dieselbe Spülflüssigkeit mehrfach im Kreislauf eingesetzt werden.

gig zu entnehmen und zu separieren, ohne dass Bohrwerkzeug oder Spülvorgang in Mitleidenschaft gezogen werden.“ Durch das Einbringen einer tragfähigen Bentonit-Suspension in das Bohrloch wird das durch den Bohrkopf gelockerte Material tragfähig gemacht und rückwärts entlang des Bohrgestänges ausgetragen. Da der Gesetzgeber eine ordnungsgemäße Entsorgung der Spülung und des ausgetragenen Materials vorschreibt, viele Deponien jedoch den flüssigen Bohrschlamm nicht mehr annehmen, wird die Trennung von Suspensionswasser und Gestein beziehungsweise der festen Bodeninhalte vor Ort mit einer Separationsanlage vorgenommen.

Effizientere Bohrspülung

Durch die Wiederverwendung der Bohrspülung ergeben sich erhebliche Einsparungen bei den Entsorgungskosten. Grundsätzlich stellen sich bei Horizontalbohrungen zwei Herausforderungen: Zum einen braucht es eine dauerhafte Wasserversorgung, um genügend Suspensionsflüssigkeit einleiten zu können. Befindet sich kein Wasseranschluss in der Nähe, muss Wasser per Lkw herangefahren oder per Misch-Lkw geholt werden, was eine Bauverzögerung bedeutet. Zum anderen ist es erforderlich, die Gruben, in denen das separierte Material und die Suspension gesammelt werden, regelmäßig von Kanal- oder Saugfahrzeugen entleeren zu lassen, was ebenfalls mit einer Bauverzögerung verbunden ist.

Um dennoch die Vorteile des Spülbohrers zeit- und ressourcenschonend auszuspielen zu können, nutzt Wadle bei dieser Verlegung die mobile MRS 350+ der L-Team Baumaschinen GmbH. Die Separationsplattform mit der Funktion eines Recycling-Aufbereitungssystems ermöglicht eine effektive Reinigung des mit Feststoffen versetzten Mediums, sodass dieselbe Suspension mehrmals eingesetzt werden kann. Dadurch sind weniger Bentonit, Wasser und Transportfahrten nötig und das gesamte Bauvorhaben gestaltet sich insgesamt wirtschaftlicher.

Ressourcenschonender Kreislauf

Die kompakte und modular aufgebaute Anlage steht auf einer mobilen Unterkonstruktion und arbeitet weitestgehend vollautomatisch. Zu Beginn wird – in Abhängigkeit von der Bodenbeschaffenheit – dem zugeführten Frischwasser die benötigte Menge Bentonit in einer Mischanlage zugesetzt, um die Tragfähigkeit des Wassers zu erhöhen. Diese Suspension wird dann durch das Bohrgestänge in den Boden gepumpt. Entlang des Bohrgestänges fließt die Bohrsuspension mit dem losgebohrten Bohrklein zusammen zurück in die Startgrube. Dabei haftet das lose gewordene Material sozusagen an der Spülung und wird in einer Sammelgrube aufgefangen. Über eine Pumpe gelangt die Masse auf ein Siebdeck der Recyclinganlage, wo sehr grobe Bestandteile wie Felssplitter, Steine oder grober Sand mittels Vibrationen abgetrennt werden. Das anfallende Material wird dabei am hinteren Ende der Anlage abgeworfen. Die gesiebte Flüssigkeit wiederum gelangt in einen Tank und wird dosiert der Zentrifuge zugeführt.

Die für mineralisches Material optimierte Zentrifuge nutzt die Zentrifugalkraft, um die Fest-flüssig-Trennung durchzuführen, sodass auch Feinanteile aus der Flüssigkeit herausgetrennt werden, die üblicherweise eingesetzten Hydrozyklone nicht erfassen. Menge und Intervall lassen sich dabei über eine zentrale Steuerung einstellen. Ein einmaliger Durchlauf durch die Anlage ist völlig ausreichend, um die Bohrspülung wiederverwenden zu können. Die so gereinigte Suspension gelangt wieder zur Mischanlage, wo sie in die Bohrung eingebracht oder mit weiterem Bentonit angereichert werden kann. Dadurch kann man dieselbe Spülung drei oder vier Mal durchlaufen lassen, bevor sie erneut mit Frischwasser oder Bentonit angereichert werden muss.

Dank dieses Kreislaufprinzips ist ein kontinuierliches Arbeiten der Anlage möglich. Indem eine Basis-Suspension lediglich mit neuem Wasser aufgefrischt und nicht gänzlich neu angesetzt werden muss, fällt die insgesamt benötigte Wassermenge geringer aus. Nachfüll- und Wartezeiten, bis neue Wassertanks an der Baustelle verfügbar sind, lassen sich so deutlich reduzieren. Durch das effiziente Trennen werden auch größere Spülmengen ermöglicht, wobei der



Das zu entsorgende Spülmateriale sowie grobe Fels- und Gesteinsreste werden in Gruben oder Containern gesammelt und anschließend abtransportiert.

gesamte Bohrstrang vor Verschleiß geschützt wird. Feststoffe werden schneller ausgetragen und belasten dadurch das Bohrgestänge und -werkzeug weniger durch Reibung. So können täglich bis 250 m³ aus gebrauchter Spülung aufbereitet werden.

Komfortable Bedienung

Über einen zentralen Bildschirm, der mit einem Tablet synchronisiert und auf diesem gespiegelt ist, kann alles im Blick behalten und gesteuert werden – angefangen von der Zentrifuge bis hin zu Sensoren und Rüttler. Darüber hinaus kann die Anlage auch jederzeit rückwärts gespült werden, etwa um mögliche Sandablagerungen in dem Tank vor der Zentrifuge auszuspülen. Dank der vier Hydraulikzylinder ist die Anlage zudem schnell in die Waagerechte gebracht und für den Betrieb austariert.

► **Weitere Informationen:**
[Wadle Bauunternehmung GmbH,](#)
[L-Team Baumaschinen GmbH](#)



Die mobile und kompakte Anlage ist schnell aufgebaut und dank der vier Hydraulikzylinder in wenigen Minuten in die Waagerechte gebracht und austariert.

Weichenschwellenhaken als Lastaufnahmemittel

Entwicklung eines Lastaufnahmemittels für den Gleisbau durch die BG BAU

Georg Kappenberg



Mit einer Kette an den Spannklemmen angeschlagene Weichen im W-Oberbau

Bei der Weichen- und Gleisjochvormontage fehlen an den Schwellen definierte Anschlagpunkte, um sie sicher und exakt nach Montageplan mit einem Hebezeug positionieren zu können. Dies führte beim Heben und Senken der Schwellen oft zu schweren Unfällen. Die BG BAU hat im Austausch mit mehreren Gleisbaubetrieben ein Lastaufnahmemittel entwickelt, das sicher und zugleich praktikabel ist: den Weichenschwellenhaken (WSH).

➔ Bereits seit mehreren Jahren beobachtet Günther Lohmann von der BG BAU bei Baustellenbegehungen die Arbeitsvorgänge und verwendeten Lastaufnahmemittel bei der Weichen- und Gleisjochvormontage. Definierte Anschlagpunkte für den Krantransport sind an Weichenschwellen nicht vorhanden. Ein Anschlagen mit Hebebändern im Schnürgang wäre sicher, ist jedoch sehr umständlich und zeitintensiv, zumal bei Gleis- und Weichenmontagen eine größere Menge von Schwellen nach einem Montageplan exakt positioniert werden muss.

Den Auftrag aus dem Sozialgesetzbuch (SGB) VII, mit allen geeigneten Mitteln für die Verhütung von Arbeitsunfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren zu sorgen, hat Günther Lohmann wörtlich genommen und überlegt, wie ein Lastaufnahmemittel aussehen müsste, welches gleichzeitig sicher und praktikabel ist. Er entwickelte im Dialog und in Zusammenarbeit mit mehreren Gleisbaubetrieben den sogenannten Weichenschwellenhaken (WSH) als Lastaufnahmemittel bis zur Produktionsreife.

Einsatzgebiet im Oberbau

Grundsätzlich wird im Oberbau zwischen der direkten und indirekten Befestigung der Schiene auf der Schwelle unterschieden.

Direkte Befestigung im W-Oberbau

Die Gleise werden direkt an der Betonschwelle mit einer Spannfeder und einer elastischen Zwischenlage befestigt, im

sogenannten W-Oberbau. Beim W-Oberbau sind die dafür verwendeten Schwellen an den zwei Befestigungsstellen besonders geformt bzw. vertieft. Das Profil der Vertiefungen erinnert an ein in die Breite gedehntes W.

Beim W-Oberbau werden die Schwellen oftmals an den Spannklemmen angeschlagen.

Indirekte Befestigung im K- bzw. KS-Oberbau

Bei Schwellen im Weichenbereich müssen neben den Schienen auch andere Teile, wie Gleitplatten und Radlenker mit einer Rippenplatte, befestigt werden. Hier handelt es sich um den KS-Oberbau, die Schrauben mit dem Spannelementen sind dabei nicht vormontiert, somit können die Schwellen nicht an den Spannfedern angeschlagen werden. Die Schienenseitenführungen sind mit einer schwalbenschwanzförmigen Ausnehmung zur Aufnahme einer Klemmschraube ausgeführt. Die eigentliche Klemmung der Schiene auf der Rippenplatte erfolgt dann über eine Klemmplatte (K-Oberbau) bzw. als weiterentwickelte Form über eine Spannklemme (KS-Oberbau).

Hier liegt das bestimmungsgemäße Einsatzgebiet des Weichenschwellenhakens. Entgegen seinem Namen ist er aber auch für Gleisschwellen mit K-/KS-Oberbau als sicheres Anschlagmittel verwendbar.

Übliche Praxis des Anschlagens

Bei den Recherchen für seinen Weichenschwellenhaken stellte Günther Lohmann fest, dass viele Gleisbaubetriebe selbst ent-

wickelte Konstruktionen eines Lastaufnahmemittels für den Hebezeugeinsatz entwickelten und verwenden. Diese Lastaufnahmemittel werden meist in den schwalbenschwanzförmigen Ausnehmungen für die Klemmschraube befestigt.

Es handelt sich dabei ausnahmslos um kraftschlüssige Anschlagmethoden, deren

Systemsicherheit von der richtigen Anwendung durch den Beschäftigten abhängig ist. Rechnerische Nachweise hinsichtlich des Materials und der Konstruktion existieren nicht.

In der Regel werden zwei Schwellen mit einem viersträngigen Kettengehänge angeschlagen.



Bilder: © Günther Lohmann

Eigenkonstruktionen von Anschlagmitteln

Entwicklung eines neues Lastaufnahmemittels

Günther Lohmann entwickelte in mehrjähriger Arbeit und mehreren Entwicklungsstufen ein Lastaufnahmemittel, das bei Verwendung eines K-/KS-Oberbaus ein formschlüssiges Anschlagen ermöglicht und aufgrund seiner Konstruktion eigen sicher verwendet werden kann.

Es wurden praxisgerecht zur Ausrüstung eines Kettengehänges jeweils vier Prototypen gefertigt.

Die Weichenschwellenhaken wurden während der Entwicklung durch Gleisbaubetriebe bei der Weichenmontage getestet. Ergebnisse flossen unmittelbar in die Weiterentwicklung ein.

Ausführung des Weichenschwellenhakens

Die produktionsreife Endform des Weichenschwellenhakens besteht aus einem Gussmaterial, das seine volle Tragfähigkeit bis zu einer Temperatur von -40°C behält und damit den auf Baustellen üblichen Anschlagketten der Güteklasse 8 entspricht.

Bei einer Länge von ca. 180 mm, einer maximalen Breite von ca. 85 mm, einer Stegdicke von 12 mm und einer „Führungsschienen dicke“ für die Klemmschraubenausspa-

rung von 50 mm wiegt ein Weichenschwellenhaken ca. 1,3 kg. Mit einem Schüssel Form C (geschweißt mit Schraube und Sicherungsstift) mit einer Tragfähigkeit von 2 t in Güteklasse 8 (rote Kennzeichnung) wird der WSH an das Kettengehänge angeschlagen.

Die BG BAU hat das Design des WSH national und international patentrechtlich schützen lassen.

Der neu entwickelte Weichenschwellenhaken (WSH)



Bild: © Georg Kappenberg

Wie wird der Weichenschwellenhaken verwendet?

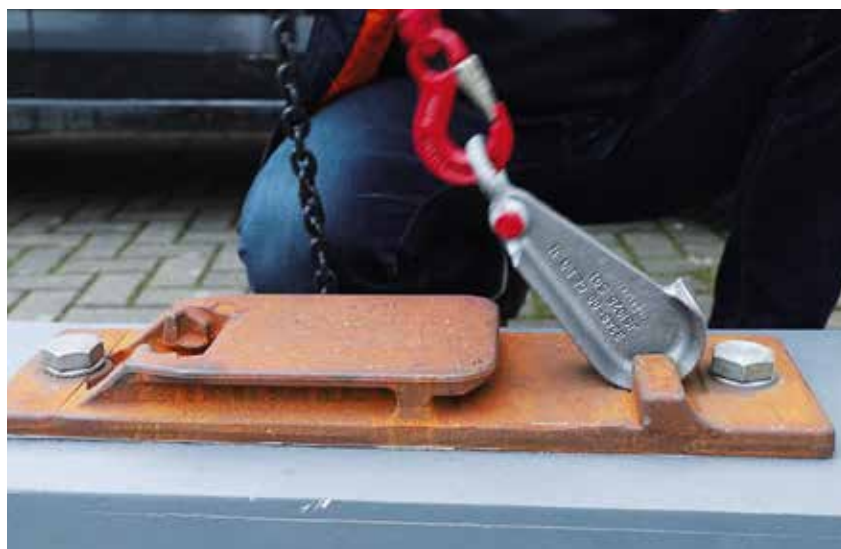
Der Weichenschwellenhaken wird im K-/KS-Oberbau von innen nach außen in die Aussparung für die Klemmschraube eingeführt. Durch die runde Form ist die Anschlagmethode „formschlüssig“ und somit sehr sicher. Ein falsches Einführen von außen nach innen wird bei den meisten Rippenplatten durch den Schwellenschraubenkopf verhindert bzw. deutlich behindert. Sollte die hakelige Einführung von außen durch den Beschäftigten dennoch gelingen, bleibt trotzdem der Formschluss erhalten.

Ein weiterer entscheidender Vorteil des Weichenschwellenhakens besteht aufgrund des Formschlusses darin, dass das Anschlagmittel vor dem Anheben der Schwelle nicht unter Zug gehalten werden muss, um ein Aushaken während des Anhebens zu verhindern.

Der Anschläger kann somit nach dem Anschlagen den Gefahrenbereich verlassen.



Einfädeln des Weichenschwellenhakens



Position des Weichenschwellenhakens beim Hebevorgang

Der Weichenschwellenhaken (WSH) ist auch Thema auf der Fachtagung „Sicherheit am Gleis“, die am 1. Dezember 2021 online stattfindet. Die gemeinsame Veranstaltung von UVB, VBG und BG BAU behandelt aktuelle Themen der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes bei Arbeiten im Bereich von Gleisen.

Die Teilnahme an der Online-Veranstaltung ist kostenlos, es bedarf aber einer Anmeldung.

Rückfragen (auch vorab zum WSH) und Anmeldung bitte bei: Kerstin.Siede@bgbau.de

Der Weichenschwellenhaken im Praxistest

In einer Kleinserie wurden 90 dieser Haken hergestellt und werden von mehreren Gleisbauunternehmen auf die Praxistauglichkeit geprüft. Dieser Test soll Ende 2021 abgeschlossen werden.

Erste Befragungen haben die Praxistauglichkeit des WSH bestätigt. Selbst das Anschlagen des WSH von außen nach innen wäre eine sichere Methode, auch bei dieser Fehlanwendung sei der Haken, nach Auskunft eines erfahrenen Poliers, noch formschlüssig und somit wesentlich sicherer als die bisherigen Anschlagmethoden. Die Weichenschwellen seien oft so eng auf dem Wagen gelagert, dass Schwellenzangen ohne ein Verrücken der Schwelle nicht als Anschlagmittel verwendet werden könnten. Zudem können die WSH, neben den Ketten, auf dem Bagger gelagert werden. Damit sind sie an der Baustelle sofort verfügbar.

Nachdem die Praxistauglichkeit festgestellt wurde, sollen die WSH durch den Fachhandel bzw. durch Hersteller vertrieben werden. Dadurch steht den Gleisbaubetrieben eine sichere Anschlagmethode zur Verfügung.

Autor:

Georg Kappenberg

BG BAU Prävention

Mehr Sicherheit bei Schnellwechslern

Für Mülldeponie- und Netzausbauarbeiten wurden 60 Bagger mit neuen Schnellwechsler-Sicherungsverriegelungen ausgestattet



Schnellwechsler beim Hochfahren des Löffels

Bild: © Lehnhoff

Die Leonhard Weiss Bauunternehmung setzt auf hohe Arbeitssicherheit und tauschte an 60 Mini- und Kompaktbaggern hydraulische Schnellwechsler des Herstellers Lehnhoff gegen neue Modelle mit der Lehnhoff-Sicherungsverriegelung „Double Lock“ aus. Diese wurden erstmals auf Baustellen in Eberstadt und Bad Ditzenbach eingesetzt.

→ Beim Mülldeponie-Ausbau in Eberstadt, der im Auftrag des Abfallwirtschaftsbetriebs des Landkreises Heilbronn durchgeführt wurde, schütteten die Deponiebaufachleute von Leonhard Weiss mineralische Dichtungsmaterialien auf der Baustelle auf. Deponie-Sohle und -Flanken sicherten sie zusätzlich mit einem geotextilen Schutzvlies auf einer Fläche von 3,6 Hektar. Darüber hinaus verlegten sie an der Entwässerungsanlage hochdichte Polyethylen-Leitungen mit einem Mobilbagger, Typ Wacker Neuson EW100.

60 Bagger mit „Double-Lock“ ausgestattet

Der Mobilbagger EW100 ist einer von 60 Mini- und Kompaktbaggern, bei denen Leonhard Weiss die bisherigen Hydraulik Schnellwechsler von Lehnhoff durch neue Geräte mit „Double Lock“ ersetzt hat. Seitdem ist der EW100 mit einem Schnellwechsler HS0 8 samt Powertilt PTS0 70 und „Double Lock“ von Lehnhoff ausgerüstet. Mit der neuen Technik hat das Unternehmen eine Lösung gefunden, die ihren hohen Ansprüchen an Sicherheit und Komfort gerecht wird.

Funktionsweise von „Double-Lock“

Zum Anbaugerätewechsel muss man den Schnellwechsler in den Anbaugeräte-Adapter fahren und dann in der Kabine den Verriegelungsschalter betätigen. Jetzt erst fahren die Riegelbolzen aus. Mit „Double Lock“ wird eine eventuelle Fehl-

verriegelung verhindert, da zeitgleich die Aufnahmewelle am Adapter durch die Zusatzklaue formschlüssig umschlossen wird und sich folglich das Anbaugerät nicht lösen kann.

System erleichtert Anbaugerätewechsel

Baggerfahrer von Leonhard Weiss schätzen an der „Double Lock“-Lösung, dass sie robust, sicher und einfach zu betätigen ist. Mit der Zusatzklaue gelangen das Einfahren des Schnellwechslers in das Anbaugerät und das Aufnehmen des Werkzeugs sogar noch leichter. Zudem überzeugte das System bei einem Sicherheitscheck durch seine reparaturfreie Einsatzzeit. Auch nach gut 300 Betriebsstunden funktionierten HS0 8 und „Double Lock“ noch einwandfrei. Damit es so bleibt, sollten die Aufnahmeclauen des Schnellwechslers und die Anlegeflächen am Adapter regelmäßig gereinigt werden.

Weiterer Einsatz in Bad Ditzenbach

Auf einer Baustelle in Bad Ditzenbach setzt Leonhard Weiss ebenfalls an einem Mobilbagger einen HS0-3H-Schnellwechsler mit Powertilt-Einheit und „Double Lock“ ein. Damit verlegt das Netzbauteam Kommunikationsleitungen für einen Sendemast.

Ausblick

Lehnhoff hat „Double Lock“ mittlerweile lange und ausgiebig getestet und das Verschleißverhalten durch eine veränderte Geometrie deutlich verbessert. Zurzeit gibt es die Sicherheitslösung für Lehnhoffs Hydraulik Schnellwechsler im Kompaktmaschinen-Segment von 1,0 bis 12,0 Tonnen, ab Sommer 2021 folgen die Modelle für Zwölf- bis 38-Tonner.

• Weitere Informationen:
Leonhard Weiss Bauunternehmung
Lehnhoff Hartstahl GmbH



Bild: © Lehnhoff/Leonhard Weiss

Das Team bei den Bauarbeiten in Bad Ditzenbach

Boomtown in der Platte

Sanierungsvorhaben „BRAND.VIER“: Revitalisierung und energetische Sanierung eines Plattenbauviertels in Eberswalde

Bärbel Rechenbach



Mit dem Gebäude in der Havellandstraße Eberswalde startete die Wohnungsgenossenschaft 1883 eG ihr großangelegtes Sanierungskonzept im Land Brandenburg.

Die Wohnungsgenossenschaft 1893 eG Eberswalde startete im April 2020 gemeinsam mit dem Land Brandenburg das Sanierungsvorhaben „BRAND.VIER“. Bis 2029 sollen insgesamt 1.119 Wohnungen im Plattenbaugebiet „Brandenburgisches Viertel“ saniert werden. Dabei geht es nicht nur um eine optische und funktionale Aufwertung, sondern auch um die energetische Sanierung mit innovativen Lösungen.

➔ Bis 2030 sollen die CO₂-Emissionen in Deutschland um 65% gegenüber denen von 1990 sinken, um die Klimaziele der Bundesregierung zu erreichen. Immobilienverwaltende und -besitzende sind daher streng in die Pflicht genommen. Denn allein 40% des weltweiten CO₂-Ausstoßes werden durch den Gebäudesektor verursacht. Etwa 35% des gesamten deutschen Endenergieverbrauchs liegen in diesem Bereich.

Wie ein Emissionsrückgang Schritt für Schritt verwirklicht werden kann, zeigt ein Sanierungsvorhaben aus Eberswalde: Die Wohnungsgenossenschaft 1893 eG Eberswalde startete im April 2020 gemeinsam mit dem Land Brandenburg das Sanierungskonzept „BRAND.VIER“, das neben der Revitalisierung der Plattenbauten vor allem durch seine energetischen Sanierungsmaßnahmen landesweit Zeichen setzen soll.

Leerstand nach der Wende beheben

In den 1980er-Jahren zog es Tausende Menschen nach Eberswalde – vor allem zur Arbeit ins neue Schlacht- und Verarbeitungs-kombinat der Stadt. Eigens für den Zuzug

entstand das Neubaugebiet „Brandenburgisches Viertel“ mit 6.000 Wohnungen. Hier am Rande der Stadt, inmitten herrlicher Kiefernwälder, auf märkischem Sand und nahe des Schwärzesees ließ es sich gut leben. Die Infrastruktur stimmte, das kulturelle Leben ebenfalls.

Nach der politischen Wende stoppte die Arbeit. Viele zogen wieder weg. Die Plattenbauten fristeten danach ein Mauerblümchendasein. Allein die Wohnungsgenossenschaft 1893 – eine von vier Wohnungseigentümergeellschaften in diesem Gebiet – verzeichnete in ihrem Bestand bis zu 25% Leerstand. Das soll sich ändern, beschloss die Genossenschaft bereits 2017. Ihr gehören hier 1.512 Wohnungen. 2020 schließlich ging sie in die Sanierungsoffensive, um ihre Wohnungen auf Vordermann zu bringen und das Viertel neu zu beleben. Unter dem Markenzeichen „BRAND.VIER“ wurde ein Sanierungsvorhaben initiiert, das es in dieser Größenordnung noch nie zuvor in Eberswalde gegeben hatte. So sollte dem wachsenden Bedarf an bezahlbarem Wohnraum schnell und konsequent entsprochen werden.

**BAUHERR:**

Wohnungsgenossenschaft
Eberswalde 1893 eG

ENTWURFSPLANUNG GEBÄUDE:

+zimmermann architekt, Cottbus

**ENTWURFSPLANUNG HAUSTECHNIK,
GENEHMIGUNGS-, AUSFÜHRUNGS-
PLANUNG, VERGABE, DURCH-
FÜHRUNG GEBÄUDE UND HAUSTECH-
NIK, STATIK, BRANDSCHUTZ:**

SENATOR Die Project Management
Service GmbH Berlin

AUSWAHL AUSFÜHRENDER FIRMEN:

Ausführende Firmen u. a.:

B.R.A.S.S.T. Bau GmbH, Berlin;
Maler CAD eG, Woltersdorf; HAMPEL
Elektro- & Sicherungsanlagen GmbH,
Oderberg; Tischlerei Vario GmbH, Britz;
Alko Fördertechnik GmbH, Eberswalde

BAUZEIT:

2020 bis 2029 (geplant)



Bilder: © Bihbet Rechenbach

Sanierungsumfang

Der Plan von „BRAND.VIER“ sieht vor, bis zum Jahr 2029 insgesamt 1.119 Wohnungen zu sanieren. Beatrice Reich, Projektsteuerin der Genossenschaft, erläutert das mutige Vorhaben: „Bis 2024 werden wir insgesamt 468 Wohnungen angehen. Bis Ende 2022 steht zunächst die gründliche Sanierung der 168 Wohnungen in der Cottbusser Straße und Spreewaldstraße an. 75 Wohnungen davon werden völlig umgebaut. Das heißt: Wir bieten dann moderne, barrierefreie und barrierearme 1- bis 6-Zimmer-Wohnungen, u. a. mit neuen Heizungen, Fenstern, Türen, Böden, Bädern, WLAN-Anschlüssen, Log-



Fassaden und Dächer erhalten eine mineralische Wärmedämmung.

gien – und mit moderaten Mieten von 4,90 Euro bis 6 Euro pro m²/Wohnfläche (mit Wohnberechtigungsschein). Wir ändern dafür Grundrisse, legen Eingänge zusammen und sorgen damit für mehr Raum und Komfort. Alle 17 Treppenhäuser erhalten zum Beispiel Aufzüge, jedes Gebäude einen Gemeinschaftsraum. Obwohl noch keine der Wohnungen fertig ist, haben wir jetzt schon über 200 Anfragen.“ Und das nicht nur aus Eberswalde, Berlin liegt nah.

Stand der Sanierung

Die Gebäude sind bereits leergezogen und entkernt. Fassaden werden mit 120 mm und Dächer mit 160 mm mineralischer Wärmedämmung versehen. Neu ist auch die nachhaltige Nutzung des Regenwassers. Statt wie bisher in die Kanalisation, wird es in die Versickerungsflächen der Innenhöfe ein- und dem Grundwasser zugeführt und sorgt letztlich für ein gesundes Mikroklima. Seit Mai 2021 ist zudem die Einleitung von Regenwasser in die Mischwasserkanalisation grundsätzlich nicht mehr erlaubt.

Neue Grünanlagen, Straßen und Wege runden das Wohnumfeld ab. Alle Maßnahmen sollen dem Viertel zu einem neuen Lebensgefühl, neuem Image und neuen Nachbarschaften verhelfen. Für ihr Projekt fand die 1893 eG Verbündete in der Stadt Eberswalde und beim brandenburgischen Ministerium für Infrastruktur und Landesplanung, das 57 Millionen Euro Fördermittel für die energieeffiziente Sanierung beisteuerte. Betreut wird das Ganze von der ILB Investitionsbank des Landes Brandenburg und der B.B.S.M. Brandenburgische Beratungsgesellschaft für Stadterneuerung und Modernisierung mbH, die streng über Ausgaben der Fördergelder wachen.

Präzise Sicherung des technologischen Bauablaufs

Für lösungsorientiertes und kostenbewusstes Umsetzen des Bauprojekts holte sich die Wohnungsgenossenschaft erfahrene Architekten und Planer wie das Architekturbüro Zimmermann aus Cottbus und die SENATOR Project Management Service



Bauzäune sichern Fußwege für Passanten.



Tragende Wände wurden durch neue Stahlkonstruktionen ersetzt.

Bilder: © Bärbel Rechenbach



Bauleiter Frank Jackenkroll sorgt für den reibungslosen technologischen Ablauf.

GmbH Berlin mit ins Boot. Der gesamte Bauprozess wurde über die Web-Plattform Sablono digitalisiert.

Als Bauleiter von SENATOR koordiniert Frank Jackenkroll derzeit etwa 115 Bau-Beschäftigte unterschiedlicher Gewerke und Nationen. In Kürze werden es sogar 130 sein, die hier gleichzeitig arbeiten. „Da ist permanente Kommunikation angesagt“, berichtet er, „um den technologischen Bauablauf genau und termingerecht einzuhalten.“ Vor allem geht es ihm dabei um strikte Sicherheit, um jegliche Unfälle auszuschließen, zweifellos eine Herausforde-

rung bei so einem umfassenden Sanierungsprojekt. Einige Details im Baubestand sind z. B. in den originalen Bauplänen von einst gar nicht enthalten. Auch die Grundrissänderungen sind nicht ohne: „Ich denke da an die Umgestaltung der Erdgeschosse. Wir müssen in den Eingangsbereichen gravierend in die Statik eingreifen, ersetzen tragende Wände durch Stahlkonstruktionen, die – je Eingangsbereich auf drei Stahlkonstruktionen verteilt – rund 128 Tonnen tragen müssen. Ein Prozess, bei dem die technologische Reihenfolge präzise eingehalten werden muss, damit niemand zu Schaden kommt. Jeder Arbeitsschritt wird dabei genau kontrolliert und abgesichert. Unterweisungen, Absprachen und Schulungen finden regelmäßig statt. Dazu stehen wir auch mit der Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinatorin (SiGeKo), der Berufsgenossenschaft und dem Landesamt für Arbeitssicherheit in engem Kontakt“, führt Frank Jackenkroll aus.

Test in der Havellandstraße erfolgreich bestanden

Wie ein Gebäude nach der Sanierung aussehen und funktionieren kann, beweist bereits der Fünfgeschosser mit 43 Wohnungen in der nahen Havellandstraße 24–26. Etwa vier Millionen Euro nahm die 1893 eG in die Hand, um vorab zu testen, wie sich ein Plattenbau vom Schwedter Typ P2 sinnvoll und finanziell überschaubar modernisieren lässt. Farbenfroh, mit neuen Loggien, freundlichen und barrierefreien Eingangsbereichen sowie modernem und kunstvollen Innenleben hebt sich das Gebäude auffallend von umliegenden Gebäuden anderer Wohnungseigentümer ab. Für Energieeinsparung sorgt u. a. bereits im Flurbereich eine intelligente LED-Beleuchtung, die nur bei Bedarf brennt. In den Wohnungen selbst wurde die bisherige Ein-Rohr-Heizung durch ein energetisch effizientes Zwei-Rohr-System ersetzt.

Staubminderung und weitere Präventionsmaßnahmen

Staub auf Baustellen, vor allem bei Abbruch- und Demontearbeiten, ist für Bauteams wie für Bewohnende des Bauumfelds eine Belastung. Deshalb sind wirksame Gegenmaßnahmen zu ergreifen. Pflicht der Baufirmen ist es, Gefährdungsbeurteilungen, Unterweisungen, Betriebsanweisungen, STOP-Prinzip (siehe auch § 4 des Arbeitsschutzgesetzes) durchzuführen, Schutzmaßnahmen festzulegen sowie persönliche Schutzausrüstungen (PSA) bereitzustellen. Beschäftigte müssen die bereitgestellte Technik und PSA nutzen, Missstände melden und Betriebsanweisungen folgen. Dabei haben nach dem STOP-Prinzip technische und organisatorische Maßnahmen Vorrang gegenüber PSA.

Auf Substitutionsmaßnahmen ist zu achten wie: Verwenden staubarer Produkte, staubarmes Mischen pulverförmiger Produkte mithilfe von Kleinsilos (Mehrweg-/Einweg-Kartons) und angeschlossener Mischtechnik, staubarme Arbeitsverfahren und Maschinen nutzen. Bei Trennschleifern, Schlitz- und Putzfräsen oder Schleifgeräten sollten nur geprüfte Systeme zum Einsatz kommen. Arbeitsbereiche, Arbeitsräume sind regelmäßig zu reinigen. Entstauber oder Kehrsaugmaschinen benutzen, statt trocken zu kehren oder abzublase.



Der Einbau von Aufzügen gehört zum Sanierungsprogramm.



Keramische Reliefs der Künstlerin Gudrun Sailer aus Eberswalde schmücken die Eingangsbereiche der Havellandstraße.

Digitales Schließsystem

Die Eberswalder Verantwortlichen suchten bei der Sanierung auch nach Lösungen, die zwar keinen direkten Einfluss auf die Verbrauchswerte haben, dafür jedoch den CO₂-Ausstoß rund um die Bewirtschaftung erheblich senken. Dazu gehört u. a. die installierte digitale Schließanlage. Sie ermöglicht eine kurzfristige Zutrittsvergabe per Transponder ohne kostenintensiven Mehraufwand. Bislang sind Hauseingangstüren und Gemeinschaftsräume damit ausgestattet. Nach erfolgreicher Testphase sollen dann auch andere Türen im Haus folgen. Laut KIWI-Studie lassen sich mittels digitaler Schließsysteme in einem durchschnittlichen Mehrfamilienhaus mit zehn Wohneinheiten jährlich allein 70 kg CO₂ einsparen. Die Systeme fördern Prozesse der Bewirtschaftung, lassen Störfälle sofort erkennen und Wartungen automatisch planen. Flächen und Räume werden optimal ausgenutzt. Die Bewirtschaftung wird einfacher und kostengünstiger.



Per Smartphone oder Transponder wird künftig – wie bereits in der Havellandstraße – berechtigter Zutritt ins Haus gewährt.

Nicht nur die Genossenschaft spart erhebliche An- und Abfahrzeiten, sondern auch Dienstleistende wie Entsorgungs-, Reinigungs- oder Wartungs-Beschäftigte. Um z. B. an die Heizungsanlage zu gelangen, sind wenigstens drei Schlüssel nötig, die mit der Reparatur Beauftragte persönlich erhalten müssen. Jetzt können Zutrittsrechte per Computer direkt an die Smartphones der Fremdfirmen erteilt werden. Allein bei der digitalen Schlüsselverwaltung spart die Genossenschaft im Projekt etwa 1.900 Euro ein.

Jede Wohnung im Gebäude verfügt über einen schnellen digitalen Breitband-Anschluss, sodass von jedem Zimmer aus über den zentralen Multimediaverteiler gearbeitet werden kann. Das bewährte sich bereits im Lockdown und in den verstärkt genutzten Homeoffice-Zeiten. Vorrichtungen für künftige Glasfaserkabel sind im Gebäude integriert, um schnell wechseln zu können.



Ein Video zum Sanierungsprojekt BRAND.VIER finden Sie im Web-Magazin unter <https://bauportal.bgbau.de/brandvier>

Ausblick

Das gesamte Bauprojekt „Brandenburgisches Viertel“ ist Teil der Marketingkampagne BOOMTOWN Eberswalde, die für Zuzug wirbt und für taaffe Firmen, die hier sanieren wollen und können. 2029 soll das gesamte Großprojekt bewältigt sein und das „Brandenburgische Viertel“ der Stadt gut zu Gesicht stehen.

Autorin:

Bärbel Rechenbach

Freie Baufachjournalistin

Weitere Infos zur Ausschreibung sind unter <https://brand-vier.de> und www.service.bund.de und auf <https://vergabe.brandenburg.de/vergabemarktplatz> zu finden.

Ansprechpartnerin für Firmen:
sylvia.ulrich@1893-wohnen.de

Verfahren der Kampfmittelsondierung im Vergleich

Neben Magnetik und Radarsensorik bietet das neue Spezialverfahren INN-Technik verwertbare Ergebnisse für das Räumziel

Dr. P. J. Wagner



Bilder: © Dr. P. J. Wagner



Abb. oben: Fund einer Propangasflasche (T4)
Abb. unten: Fund eines alten Elektrokabels und Müll (T6)

Standardmäßig werden bei der Kampfmittelsondierung Magnetik und Radarsensorik als Messverfahren eingesetzt. Wenn jedoch diese Verfahren durch Eisenkontaminationen im Boden, technische Einbauten oder angrenzende Bauwerke keine Auswertbarkeit auf definierte Räumziele ermöglichen, bietet sich das Spezialverfahren der Impuls-Neutron-Neutron-Technik (INN-Technik) an. Bei diesem Isotopenverfahren werden die Neutronen nicht von Bodenarten, Wassergehalten oder Metallen im Boden (z. B. Schrott, Schlacken, technische Einbauten, Bewehrungen etc.) beschränkt, sondern durchdringen sie.

→ Im Laufe des Zweiten Weltkriegs wurden über Deutschland Kampfmittel in Form von Bomben unterschiedlicher Größe abgeworfen. Insbesondere Städte, Grundstücke mit kriegsrelevanter Industrie oder die Infrastruktur wie Straßen, Gleise, Hafenanlagen oder Brücken waren Ziele der Bombenabwürfe. Der größte Teil explodierte oder zerschellte am Boden, jedoch sind Tausende Teile der abgeworfenen Munition als Gefahrenobjekte auch 70 Jahre nach Kriegsende erhalten. Sie bilden nach wie vor Risiken für die Bauwirtschaft durch unkontrollierte Explosionen bei Eingriffen in den Baugrund.

Was sind Kampfmittel?

Für die Definition von Kampfmitteln eignet sich u. a. eine Veröffentlichung des Kampfmittelräumdienstes der Hansestadt Bremen mit Stand 2018: Kampfmittel im Sinne dieses Gesetzes sind gewahrsamslos gewordene Gegenstände militärischer Herkunft oder Teile solcher Gegenstände, die Explosivstoffe enthalten oder aus Explosivstoffen bestehen – insbesondere Gewehrpatronen, Granaten, Bomben, Zünder, Minen, Spreng- und Zündmittel –, und jene, die Kampfstoffe, Nebelstoffe, Brandkampfstoffe oder Reizstoffe enthalten.

Abb. links: Sondierung per INN-Technik:
Oberflächeneinsatz mittels eines
ferngesteuerten Messträgers

Kampfmittel sind Bomben und Gefechtsköpfe, Lenkflugkörper und ballistische Raketen, Artillerie-, Mörser- und Handfeuerwaffenmunition. Demnach sind Kampfmittel per Definition nicht auf Bomben größerer Masse beschränkt, sie beginnen bei der Gewehrpatrone und enden bei der Interkontinentalrakete.

Die Betrachtung dieser Definitionen ist wichtig, da die undifferenzierte, vertragliche Aussage der „Kampfmittelfreiheit“ dieses Spektrum an Explosivstoffen umfasst. Wie im Baurecht ist auch hier die vertragliche Regelung, welche Leistungen (Räumziel und Räumtiefe) die Suche nach Kampfmitteln umfasst bzw. umfassen soll, nach Möglichkeiten und Erfordernis vorab abzustimmen und im Vertrag festzulegen. Dabei hat der präventive Arbeitsschutz, insbesondere für die Beschäftigten von Erdbauunternehmen, die größte Bedeutung.

Grundlagen der Kampfmittel-sondierung

Das Risiko durch Kampfmittel bzw. Störkörper (explosiv) wird bei Baumaßnahmen durch den mechanischen bzw. physikalischen Eingriff initiiert. Dieser beinhaltet entweder einen direkten mechanischen Kontakt zwischen Werkzeug (Schaufel, Pfahlkopf oder Bohrgerät etc.) und Verdachtsobjekt bei Erdarbeiten und/oder einen indirekten Kontakt durch eingetragene Erschütterungen bei Abbrucharbeiten, Verdichtungsmaßnahmen, Befahrungen durch schweres Gerät, Ramm- oder Stemmarbeiten.

Grundsätzlich sind daher geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um das Arbeitsschutzrisiko und das Risiko für die Öffentlichkeit durch Kampfmittel nachweislich, präventiv und nachhaltig zu minimieren. Nachhaltig bedeutet hier die Fragestellung, ob sich Sondierarbeiten auf die geplanten Eingriffstiefen (direkt oder indirekt) beschränken sollen oder der Bombenhorizont (Tiefe der zu erwartenden Eindringtiefen von Kampfmitteln) als Sondiertiefe gewählt wird. Im Falle reduzierter Sondiertiefen, also solcher, die kleiner als der Bombenhorizont sind, besteht die Möglichkeit, nicht sondierte Kampfmittel zu überbauen. Im Falle späterer Erdbaumaßnahmen mit größeren Eingriffstiefen wären die Sondierarbeiten zu wiederholen.

Mess-Techniken

Basis aller Arbeiten ist die sensorische Anomalie-Vermessung (SAV). Dafür stehen verschiedene physikalische Verfahren einzeln oder in Kombination zur Verfügung. Der SAV folgt die Datenauswertung auf Kampfmittel/Störkörper (explosiv).

Magnetik

Das bewehrte Standardverfahren der Störkörper-/Kampfmittelbewertung ist die Magnetik, sowohl als Oberflächen-, Bohrloch- oder Triaxialmagnetik etc. Mit dieser Methode werden magnetische Eisen-Anomalien erkannt, die das Magnetfeld der Erde messtechnisch verändern. Sonden der Magnetik werden sowohl als Oberflächentechnik mit einem Fahrzeug oder im Bohrlochraaster für größere Sondiertiefen eingesetzt.

Eine messtechnische Differenzierung zwischen einem Kampfmittel oder sonstigem Eisen, welches Einfluss auf das Magnetfeld hat, ist nicht möglich. Dies kann auf Industrie-, Gewerbe- oder Trümmerflächen zu einem hohen Anteil an Verdachtspunkten führen.

Im Ergebnis nach der SAV können Einzelobjekte oder flächenhaft verteilte Anomalien differenziert nach approximierter Lage, Tiefe und Masse ausgewiesen werden.

Nach der Auswertung erfolgten die Freilegung der Verdachtspunkte und, bei Kampfmitteln, die Bergung. Eisen in Auffüllungen wie Bewehrungen im Beton oder in Schlacken sowie technische Einbauten wie Stützen, Gleise, Spundwände etc. bewirken ein sogenanntes magnetisches Grundrauschen bzw. einen Messschatten. Dadurch ist eine Auswertung auf Kampfmittel physikalisch nur für solche Objekte möglich, die das Magnetfeld deutlich (dreifach) stärker beeinflussen als das Grundrauschen selbst.



Einsatz von Sonden der Magnetik als Oberflächentechnik mit einem Fahrzeug

Radarsensorik

Sondierverfahren wie das Ground Penetration Radar (GPR) werden in der SAV durch Eisen nicht beschattet. Die technische Grundlage der Radarsensorik bilden ein Sender von elektromagnetischen Wellen und die Antenne, die die reflektierten Wellen wieder aufnimmt. Der Boden wird von der Oberfläche aus oder aus dem Bohrloch durchleuchtet. Ein stark metallhaltiger Untergrund (Schlacken, bewehrte Fundamente, RC-Material. etc.) oder feuchte, bindige Böden dämpfen die Sondiertiefe. Metalle selbst sind für Radarstrahlen undurchdringlich.

Vermessen werden metallische und nicht metallische Objekte (Eisen, Aluminium, Kupfer Steine, Beton etc.) sowie Strukturen im Boden wie ehemalige Bombenkrater.

Nach der Auswertung erfolgten auch hier die Freilegung der Verdachtspunkte und, bei Kampfmitteln, die Bergung. Auch bei diesem Verfahren kommt es auf Industrie-/Gewerbe- oder Trümmerflächen mit einem hohen Anteil an metallischen (Verdachts-) Körpern zu einer großen Zahl an Verdachtspunkten, die nicht zwingend auf Kampfmittel deuten müssen.

Die INN-Technik

Die Impuls-Neutron-Neutron-Technik (INN-Technik) ist ein Spezialverfahren der Kampfmittelsondierung. Bei diesem Verfahren werden Neutronen in den Baugrund emittiert. Die gemessenen Werte zeigen u. a. Dichteunterschiede zwischen dem ungestörten Baugrund und Störkörpern auf.

Es ist ein Isotopenverfahren, das von Bodenarten, Wassergehalten oder Metallen



INN-Messung in einem Bohrloch

im Boden (Schrott, Schlacken, technische Einbauten, Bewehrungen etc.) nicht beschränkt wird, da die Neutronen all diese Medien durchdringen. Verfahrenstechnisch ist dies ein Vorteil, jedoch erfordern die Belange des Arbeits- und Gesundheitsschutzes hier Abstandsregelungen (10 m) und Wartezeiten (5 min) zum Schutz von Personal und Umgebung.

Bei diesem Verfahren erfolgt die Bewertung in parallel und nacheinander angeordneten Auswertungsphasen für folgende Kennwerte:

1. Metallische Anomalien

(Eisen etc.),

2. Stickstoff N

(Sprengstoff TNT [Trinitrotoluol bzw. C₇H₅N₃O₆]),

3. Dichte-Anomalie

(Eisenkörper-Hülle gegenüber Umgebung, z. B. Boden, Bauschutt etc.),

4. Sonstige Organik

(C-Verbindungen) – zusätzliches Merkmal nach Bedarf.

Zusätzlich kann auf Phosphor (Brandbomben) ausgewertet werden. Die Sondierung erfolgt an der Oberfläche (GeoRover) oder im Bohrloch.

Da auch Eisen durchdrungen wird, kann die Messung direkt aus der Bohrschnecke erfolgen, ein Austausch gegen Kunststoff entfällt hier. Die Messung durch Spundwände, bewehrten Beton (Gründungssohlen), Mauerwerk oder innerhalb von Gebäuden wird ebenfalls realisiert.

Der Sondierradius (Eindringtiefe) bei der INN-Messung beträgt ca. 8 m. Für die Messung bedeutet dies in der Regel einen Profil- und Bohrlochabstand von ca. 5 m, damit sich die Sondierergebnisse noch überschneiden. Standardmäßig erfolgt eine Auswertung für Einzelobjekte > 10 kg. Auf geeigneten Flächen kann dies auf Objekte von > 5 kg reduziert werden.



INN-Messung durch Spundwände, bewehrten Beton (Gründungssohlen), Mauerwerk oder innerhalb von Gebäuden



Bilder © Dr. P. J. Wagner

Fläche, auf der Kampfmittelsondierung nach der INN-Technik durchgeführt wurde

Ein Verfahrenvergleich in der Praxis

Das eingesetzte Standardverfahren der Kampfmittelsondierung ist die Magnetik mit ihren verschiedenen technischen Ausführungen. Ergänzt durch die Radarsensoren, in einzelnen Bundesländern, werden damit für einen sehr großen Anteil von Aufgaben belastbare Ergebnisse geliefert. Überall dort, wo durch Eisenkontaminationen im Boden, technische Einbauten oder angrenzende Bauwerke der Einsatz von Magnetik und Radar eine Auswertbarkeit auf definierte Räumziele nicht erwarten lässt oder zu einer sehr hohen Anzahl zu verifizierender Verdachtspunkte führt – die sich aber nicht als Kampfmittel erweisen –, können Spezialverfahren wie die INN-Technik im Sinne des Arbeitsschutzes sinnvoll und wirtschaftlich eingesetzt werden.

So wurde in enger Zusammenarbeit mit dem Unternehmen Wayss & Freytag Ingenieurbau AG ein Verfahrenvergleich durchgeführt. Die zu untersuchende Fläche hat eine Größe von ca. 4.700 m². Die Fläche ist nicht bebaut, es ist jedoch von einem hohen Anteil von metallischen Fremdstoffen sowie Erdbauwerken im Untergrund auszugehen.

Für die Sondierung wurde das Standardverfahren der Bohrloch-Magnetik eingesetzt. Dafür wurden mittels Bohrgeräts diverse Bohrlöcher bis zum Bombenhorizont

(max. 7 m) abgeteuft, Kunststoffrohre eingebaut und im verrohrten Bohrloch magnetische Sondierungen mittels „Förster-Sonde“ durchgeführt. Nach Abschluss der Messung wurden das Messgerät und die Verrohrung aus dem Boden gezogen. Der Messabstand der Bohrlöcher betrug ca. 1,5 m.

Zur Überprüfung, inwieweit andere Sondierverfahren den Zeit- und Kostenaufwand für die Sondierungen selbst reduzieren sowie die Ansprache von Verdachtspunkten bzw. nicht detonierten Kampfmitteln – englisch: Unexploded Ordnance (UXO) – mit einer erhöhten Zuverlässigkeit ermöglichen, wurde die INN-Technik eingesetzt. Vor allem ging es darum, die Verdachtspunkte mit den tatsächlichen UXO abzugleichen – ohne Verringerung der Sicherheit.

Die Messungen mit dem Spezialverfahren, der INN-Technik, wurde vom Sachverständigenbüro DR. WAGNER GmbH durchgeführt.

Ergebnisse

Auf der untersuchten Fläche wurden in einem Zeitraum von ca. zwei Monaten insgesamt 1.951 Bohrungen für die Bohrloch-Magnetik abgeteuft und vermessen,

Für 314 Sondierpunkte wurde aufgrund von ferromagnetischen Anomalien bzw. Kampf-

mittelverdacht (UXO) keine Freigabe erteilt. In Sondierlücken wurden aufgrund bekannter Bauwerke – durch magnetische Schattenwirkung konnten diese Bereiche nicht ausgewertet werden – keine Sondierungen durchgeführt.

Für die gutachterliche Aussage zu Kampfmitteln wurde ein Zeitraum von ca. zwei Wochen angesetzt. Die Kampfmittelsondierung mittels INN-Technik erfolgte an einem Messtag. Für sechs Punkte wurde ein Kampfmittelverdacht (UXO) nicht ausgeschlossen. Sondierlücken entstanden durch das Verfahren nicht. Die Sondiertiefe betrug ca. 8 m u. GOK.

Die INN-Auswertung zeigte insgesamt 201 sondierte metallische Anomalien (Eisen und Buntmetalle) auf dem Messfeld.

Zur Überprüfung aller Verdachtspunkte wurden im Dezember 2020 und im Januar 2021 insgesamt 106 Schürfe angelegt.

Die Freilegungen für die sechs Verdachtspunkte mittels der INN-Technik ergaben folgende Funde (T steht für Target):

- T1 und T2 Bauschutt und Müll,**
- T3 Grundwassermessstelle,**
- T4 Propangasflasche,**
- T5 Bauschutt und Müll,**
- T6 altes Elektrokabel und Müll.**

Die Detektion rein metallischer Verdachtspunkte liegt damit deutlich höher als die Ansprachen mittels Bohrloch-Magnetik auf Eisen. Mit dem zweiten Auswertungsschritt, dem Filtern der Stickstoffkonzentrationen für den Sprengstoff TNT, reduzierten sich die Verdachtspunkte (Metall und Stickstoff) auf sechs Verdachtsobjekte (Targets) gegenüber 314 Verdachtspunkten der Bohrloch-Magnetik.

Die gemessenen Stickstoffkonzentrationen als Indikator für Sprengstoff TNT erwiesen sich nach Freilegung als sogenannte Fremd- oder Diffusquellen und nicht als Kampfmittel (UXO).

Die Freilegungen für die insgesamt 314 Verdachtspunkte mittels der Bohrloch-Magnetik (z. T. in Schürfen zusammengefasst) ergaben unterschiedlich zusammengesetzten Abfall, Schrott und Erdbauwerke wie Leitungen, Spundwände, Schächte etc.

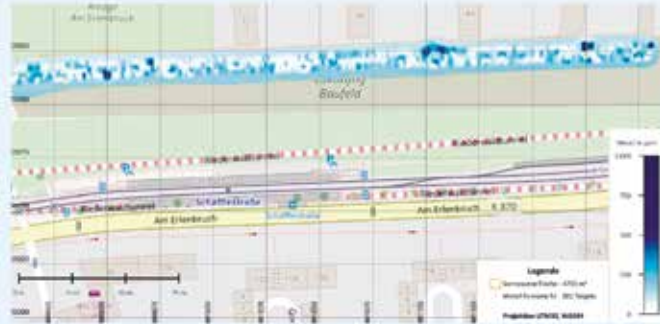
Kampfmittel (UXO) wurden in den Schürfen nicht freigelegt.

Fazit

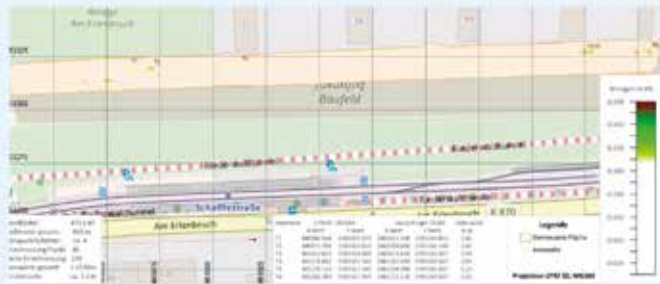
Für Flächen mit einem zu erwartenden hohen Anteil ferromagnetischer Störkörper sowie für Flächen mit Einflüssen von oberirdischen und/oder Erdbauwerken (nicht auswertbare Bereiche) bietet das Spezialverfahren der INN-Technik – als Oberflächenverfahren für Sondiertiefen bis 8 m

u. GOK für definierte Räumziele – eine wirtschaftliche und zeitliche Alternative.

Für Sondiertiefen größer als 8 m u. GOK für Flächen mit den Merkmalen 1 und 2 wird die INN-Technik im Bohrloch relevant.



Die INN-Auswertung zeigt insgesamt 201 sondierte metallische Anomalien (Eisen und Buntmetalle) auf dem Messfeld.



Beim zweiten Auswertungsschritt, bei dem zusätzlich nach Stickstoffkonzentrationen für den Sprengstoff TNT gefiltert wurde, reduzierten sich die Verdachtspunkte auf sechs Verdachtsobjekte (Targets) gegenüber 314 Verdachtspunkten der Bohrloch-Magnetik.

Umsetzung in der Praxis

Kampfmittel stellen ein reales Risiko bei Erdbaumaßnahmen dar. Um das Arbeitsschutzrisiko für Beschäftigte vor Ort und das Risiko für die Öffentlichkeit auf ein Minimum zu reduzieren, sollte vor Beginn der Arbeiten ein Räumkonzept erarbeitet werden, welches unter Abwägung von

- zu erwartenden Kampfmitteln,
- deren Risiken für die geplanten Erdarbeiten (maschinell, händisch),
- der geplanten Flächennutzung und
- des Umfelds (Störeinflüsse)

das Räumziel und die Räumtiefe beschreibt und die möglichen Sondiermaßnahmen/-techniken einzeln oder in Kombination aufführt.

Dabei sind die spezifischen Regelungen der einzelnen Bundesländer zu berücksichtigen. Für zahlreiche Projekte ist eine Abstimmung über die Maßnahmen mit der BG BAU zu empfehlen.

Räumziel und Räumtiefe sind vertraglich zwischen Auftraggeber und ausführenden Unternehmen festzulegen, um nachträgliche Unstimmigkeiten zu vermeiden.

Autor:

Dr. P. J. Wagner

Ö.b.u.v. Sachverständiger für Baugrunduntersuchungen HK Hamburg/Bremen

Zugelassener Kampfmittelsondierer § 7 SprengG

Mit Hubsteigern und Osmose-Technik ins Finanzamt Dessau

Innovative Glas- und Fassadenreinigung an einem geschichts-trächtigen Haus

Robert Petrak
Ingo Heide
Anke Templiner



Gut zu sehen sind der Flügel A, der aufgrund seiner Höhe als Hochhaus eingeordnet ist, sowie die niedrigeren Flügel B bis D, die zusammen eine bauliche Einheit bilden.

Das Gebäude des heutigen Finanzamts Dessau-Roßlau hat eine bewegte Geschichte hinter sich: einst Verwaltungsgebäude des Junkers-Konzerns, dann Station des Funkauflärungs bataillons der NVA und seit 1994 Verwaltungsgebäude des Landes Sachsen-Anhalt. Von 2011 bis 2013 wurden die teilweise durch den Sturm Kyrill beschädigten Fassaden nach historischem Vorbild vollständig erneuert und die Instandhaltungs-, Reinigungs- und Wartungsarbeiten durch die nutzenden Landesverwaltungen organisiert. Aufgrund von baulichen Toleranzen bei den Fenstersturzkonstruktionen im Gebäude und damit verbundener Sicherheitsbedenken bei den Anschlagpunkten konnte das ursprüngliche Reinigungs- und Wartungskonzept nicht weiter umgesetzt werden. Es musste eine alternative Lösung gefunden werden. Das beauftragte Reinigungsunternehmen bewies mit dem Einsatz von Hubsteigern und Osmose-Technik, dass Gebäudereinigung auch innovativ und sicher geht.

→ Der Bauherr des Gebäudes Kühnauer Straße 161 war Hugo Junkers (1859–1935), einer der bekanntesten deutschen Flugzeugkonstrukteure. Im Mai 1930 entwickelte er für Hochbauten ein auf Stahlträgern basierendes Konstruktionssystem, die sogenannten Stahlskelettbauten. Das Berliner Architektenbüro Werner Issel hatte die Entwürfe Junkers' für das Verwaltungsgebäude umzusetzen. Mit dem Bau wurde im März 1934 begonnen. Der Rohbau wurde noch im selben Jahr fertiggestellt und

Mitte 1935 war das Gebäude bezugsfertig. Während Junkers möglicherweise auch die Verkleidung der Bauten mit bau- und wärmetechnisch ausgeklügelten Paneelen vorgesehen hatte, ummantelte Issel die Stahlkonstruktion mit einer Klinkerfassade.

Das siebenstöckige Hauptverwaltungsgebäude war mit dem Konstruktionsgebäude verbunden, das aber zwei Stockwerke niedriger gebaut war.



Bild: © LB BLSA



Bild: © Ingo Heide – LB BLSA

Abb. links: Im Korb der Hubarbeitsbühne legten die Beschäftigten eine PSAgA an.

Abb. unten: Für die Reinigung einer Gebäudefront wurden zwei Hubarbeitsbühnen parallel genutzt.



Bild: © Ingo Heide – LB BLSA

Nutzung der Gebäude und des Geländes bis 1990

Am 16. August 1944 bombardierten US-amerikanische B-17-Verbände das Junkersgelände in Dessau, das neben den Gebäuden einen riesigen Flugplatz beherbergte. Auch wenn viele Bombentreffer die Gebäude beschädigten, blieben das Hauptverwaltungs- und auch das Konstruktionsgebäude aufgrund der Stahlskelettbauweise weitestgehend standsicher.

Nach dem Krieg wechselten die Nutzer des Flugplatzbereichs. Im April 1945 landeten US-amerikanische Flugzeuge, ab Juli 1945 sowjetische Flugzeuge und von 1953 bis 1968 wurde der Flugplatz für die Transportfliegerausbildung der NVA genutzt. Die Gesellschaft für Sport und Technik (GST) durfte ab 1952 den Flugplatz für Segelflug benutzen. Die fliegerische Nutzung des Geländes endete im August 1979.

Im Ergebnis 1963 durchgeführter Feldstärkemessungen auf dem Verwaltungsgebäude wurde ein Funkaufklärungsbataillon der NVA nach Dessau verlegt, das bis zu seiner Auflösung am 3. Oktober 1990 dort stationiert war.

Im Jahr 1994 erwarb das Land Sachsen-Anhalt die Liegenschaft von der Bundesrepublik Deutschland. Unter Beachtung des historischen Vorbilds begann das Staatshochbauamt direkt mit einer grundlegenden Sanierung. Heute nutzen neben dem Finanzamt auch das Landesverwaltungsamt, das Amt für Landwirtschaft, Flurneueordnung und Forsten sowie die Polizeiinspektion Dessau-Roßlau das Gebäude in der Kühnauer Straße.

Das Gebäude im Detail

Das Gebäude ist freistehend. Es ist ein vierflügeliges, mehrgeschossiges und vollunterkellertes Bauwerk. Die Tragkonstruktion besteht aus einem Stahlrahmensystem, die Stützen und Riegel sind ummantelt.

Außenwände bestehen aus Mauerwerk, Innenwände aus Mauerwerk bzw. aus Leichtbauelementen, Decken sind in der Art von Stahlbeton-Hohlsteindecken (Stahlsteindecken) eingebaut worden.

Die Fassaden der einzelnen Flügel sind mit Klinkern verkleidet, als Fenster sind Stahlverbundfenster eingebaut, teilweise als Einzelfenster, teilweise als horizontale Fensterbänder.

Auf sämtlichen Flügeln sind Flachdächer mit entsprechendem Gefälle ausgebildet. In jedem Gebäudeflügel befindet sich ein abgeschlossenes Treppenhaus. Die einzelnen Gebäudeflügel werden mit den Großbuchstaben „A“, „B“, „C“ und „D“ bezeichnet. Alle Gebäudeflügel sind der Gebäudeklasse 5 zugordnet, unterliegen also besonders hohen Anforderungen im Brandschutz.

Sanierungsarbeiten ab 2011

Die unterschiedliche Nutzung über die Jahrzehnte und insbesondere der Sturm Kyrill hinterließen ihre Spuren am Gebäude, sodass der neue Eigentümer, das Land Sachsen-Anhalt, die Rekonstruktion der historischen Fassaden beschloss. Vor Beginn der Sanierung fand eine umfassende Aufnahme des Gebäudes statt, um den Umfang der Arbeiten besser einschätzen zu können. Dort kamen zum ersten Mal Drohnen zum Einsatz, die vor allem den Status quo der Dachfläche und anderer schwer zugänglicher Bereiche dokumentierten. Auch heute werden Drohnen zur regelmäßigen Inspektion der Liegenschaft eingesetzt.

Im Jahr 2011 startete die Sanierung der Fassade und dauerte bis 2013. Die neue Fas-



Bilder: © Ingo Heide – IB BLSA

Abb. oben: Die Tanks mit dem aufbereiteten Reinwasser sind im Fahrzeug untergebracht, von hier werden die Teleskopstangen-Systeme befüllt.

Einsatz des Teleskopstangen-Systems mit Rucksack bei der Fassadenreinigung

sade wurde als vorgehängte schwere Ziegelfassade auf einer Edelstahl-Unterkonstruktion mit 10 cm Wärmedämmung aus Mineralfaserplatten ohne Hinterlüftung geplant und realisiert.

Im Zuge der Sanierung wurden auch 233 Einzelanschlagpunkte für spätere Reinigungsarbeiten angebracht. Die innenliegenden Anschlagpunkte sollten die Absicherung der Beschäftigten über eine PSAgA (Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz) bei der Glas- und Fassadenreinigung in der Höhe ermöglichen.

Bei einer wiederkehrenden Prüfung der Anschlageinrichtungen im Jahr 2020 konnte die uneingeschränkte Funktionstüchtigkeit der Anschlagpunkte nicht vollständig ausgewiesen werden, was zur Folge hatte, dass die Nutzung dieser Sicherungseinrichtung nicht mehr möglich war. Das ursprüngliche Reinigungskonzept konnte so nicht mehr umgesetzt werden. Der Landesbetrieb BLSA nahm diese Situation zum Anlass, eine sichere und umweltfreundliche Alternative für die Glas- und Fassadenreinigung zu finden. Das beauftragte Reinigungsunternehmen, die Glas- und Gebäudereinigung Philipp Lange, wird den geforderten Rahmenbedingungen gerecht und praktiziert schon seit Auftragsüber-

nahme die Reinigung mit mobilen Hubarbeitsbühnen und Teleskopstangen-Systemen.

Gutes Beispiel für sichere und gesunde Glas- und Fassadenreinigung

Das Reinigungsunternehmen von Philipp Lange aus Wolmirstedt setzte sich bei einer Ausschreibung der Reinigungsarbeiten durch und ist seit 2019 vertraglich gebundener Partner für die Innen- und Außenreinigung in der Kühnauer Straße. Schon bei der ersten Reinigung dieses Objekts zeigte sich, dass die beschriebenen Anschlagpunkte für Reinigungsverfahren zum Teil ungünstig platziert waren. Da der Unternehmer für andere Aufträge schon Hubarbeitsbühnen nutzt, war es für ihn klar, solche auch an diesem Gebäude einzusetzen.

Die Glas- und Fassadenreinigung wird im Finanzamt Dessau jährlich von Philipp Lange und seinem Team an etwa vier Tagen durchgeführt. Beim letzten Termin Anfang Oktober 2021 kamen insgesamt drei Hubarbeitsbühnen zum Einsatz. Da sich die Hubarbeitsbühnen jedoch an einigen Stellen als recht platzintensiv erwiesen und nur

mit großem Aufwand aufgestellt werden konnten, setzte das Reinigungsunternehmen für Höhen bis 15 m parallel Teleskopstangensysteme ein.

Teleskopstangensysteme mit Osmose-Technik

Teleskopstangensysteme ermöglichen die Ausführung von Reinigungsarbeiten in der Höhe ohne Leitereinsatz – und damit ohne Absturzgefahr, denn die Beschäftigten bleiben mit den Füßen am Boden und führen von dort die Arbeiten durch. Neben den Teleskopstangen bestehen die Systeme in der Regel auch aus Geräten bzw. Vorrichtungen zur Aufbereitung und Versorgung mit den erforderlichen Materialien, wie z. B. Reinwasser, das bei der Osmose-Reinigung eingesetzt wird.

Unter Osmose-Reinigung versteht man die Verwendung sogenannten Osmose-Wassers oder Reinwassers. Das ist normales Leitungswasser, welches durch spezielle Osmose-Geräte nach dem Prinzip des Ionenaustauschs entmineralisiert bzw. deionisiert wird. Dieses aufbereitete Wasser verfügt dann über ein hohes Auflösungsvermögen und verbindet sich auf Oberflächen ganz einfach mit Schmutzpartikeln. Durch das mineralfreie Wasser wird die statische Aufladung



Um die Halswirbelsäule zu entlasten, wird die Teleskopstange in einen Ausleger mit Balancer eingehängt. So können bequem über einen längeren Zeitraum Arbeiten in der Höhe ausgeführt werden.

auf ein Minimum reduziert, was den Effekt hat, dass die mit dem Osmose-Verfahren gereinigten Glasflächen länger sauber, sprich schlieren- und kalkfrei bleiben.

Vorteile der Osmose-Reinigung sind nicht nur, dass auf Reinigungsmittel verzichtet werden kann – was die Umwelt schützt, sondern dass auch keine Nachbearbeitung wie Abziehen und Abtrocknen notwendig ist. Zudem tritt durch den Verzicht auf Tenside eine geringere Wiederverschmutzung auf. Darüber hinaus wird eine Belastung der Haut vermieden, da keine Feuchtarbeit mehr stattfindet.

Der größte Pluspunkt der Osmose-Reinigung ist jedoch, dass Glas- und Fassadenflächen, die aufgrund ihrer Lage oder ihrer Höhe normalerweise schwer zugänglich wären, bequem über das Teleskopstangen-System erreicht werden können – ohne Aufstiegs-

hilfen wie Leitern und Gerüste. Damit sind Reinigungsarbeiten bei laufendem Betrieb und Höhen über zehn Meter möglich.

An der Kühnauer Straße wurden Teleskopstangen mit einer Länge von 20 m eingesetzt, sodass Höhen von ca. 15 m zuverlässig erreicht werden konnten. Das für die Osmose-Reinigung erforderliche Reinwasser wurde vorab am Unternehmensstandort in Wolmirstedt vorgefiltert, um den Aufwand vor Ort in Dessau gering zu halten. Etwa 700 l fasst der Autotank, was den Wasserbedarf für einen kompletten Arbeitstag deckt.

Prismenbrille und Rucksack-System fürs ergonomische Arbeiten

Um die Arbeit der wasserführenden Teleskopstangen zu erleichtern und Belastungen des Hand-Arm-Schulter-Bereichs zu redu-

zieren, verwendet Philipp Lange ein dazu passendes Rucksack-System. Bei diesem wird die Stange in einen Ausleger mit Balancer eingehängt, sodass er das Gewicht der Stange inkl. Bürstenkopf nicht mehr allein halten muss, sondern ein großer Teil des Gewichts über den Hüftgurt abgeleitet wird. Allerdings sollte trotz der ergonomischen Unterstützung des Rucksacks nicht länger als vier Stunden am Stück damit gearbeitet werden.

Um solche Einsatzzeiten ohne Schulterverspannungen und Nackenproblemen absolvieren zu können, nutzt Philipp Lange auch die in diesem Zusammenhang empfohlene Prismenbrille. Die speziellen Brillen wirken auf den ersten Blick etwas gewöhnungsbedürftig, wurden aber extra für die professionelle Fassaden- und Fensterreinigung entwickelt. Die Prismengläser ermöglichen eine gute Sicht nach oben, ohne dass der Kopf in den Nacken gelegt werden muss. Die Brille ist so konzipiert, dass Nutzende sehen können, was im 90°-Winkel über ihnen passiert – ohne den Kopf zu bewegen. Kopfschmerzen, Schulterverspannungen und Nackenproblemen beim Einsatz von Teleskopsystemen wird somit effektiv vorgebeugt, ohne die Arbeiten in der Höhe aus dem Blick zu verlieren.



Mit der Prismenbrille kann Philipp Lange alles sehen, was im 90°-Winkel über ihm passiert – ohne den Kopf zu bewegen.

Autorin und Autoren:

Robert Petrak

Ingo Heide

Landesbetrieb Bau- und Liegenschaftsmanagement Sachsen-Anhalt (LB BLSA)

Baubüro Dessau

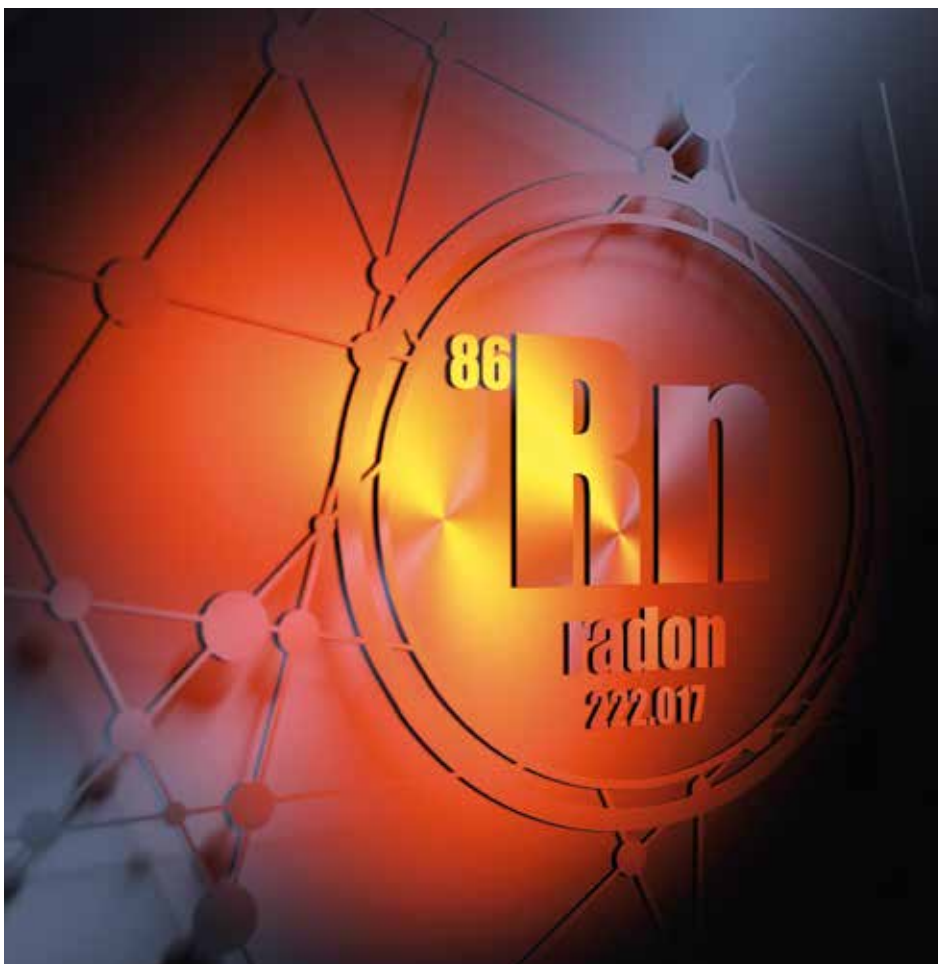
Anke Templiner

Redaktion BauPortal

Schutz vor ionisierender Strahlung: Radon

Radongas kann Beschäftigte gefährden und Lungenkrebs verursachen

André Grimm



© JEGAS PA - stock.adobe.com

Radioaktives Radongas steigt aus der Erde auf und kann sich in Kellern oder der ersten Etage von Gebäuden anreichern. Radon verursacht Lungenkrebs. Deshalb hat die Gesetzgebung reagiert und die Bundesländer weisen „Radonvorsorgegebiete“ aus.

→ Die Berufsgenossenschaften haben die DGUV Info 203-094 „Radon“ veröffentlicht. In „Radonvorsorgegebieten“ ist die zu erwartende Belastung durch das Gas besonders hoch: Dort ist in überdurchschnittlich vielen Gebäuden eine hohe Radon-Konzentration zu erwarten, die den Referenzwert von 300 Becquerel pro Kubikmeter (Bq/m³) in der Raumluft überschreitet.

Radonvorsorgegebiete

Wer in Radonvorsorgegebieten Arbeitsplätze in solchen Räumen einrichtet oder betreibt oder dort regelmäßig Arbeiten durchführen lässt, muss dies in der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigen und Messungen der Strahlungsaktivität durch eine zertifizierte Stelle durchführen lassen.

Aktuelle Informationen stellt auch das Bundesamt für Strahlenschutz zur Verfügung:

Radon-Karte Deutschland



Radon-Vorsorgegebiete



Anerkannte Messstellen



Schätzung und Messung der Strahlenbelastung

Radon-Messungen benötigen einen längeren Zeitraum und es ist mit relativ geringen Kosten unter 100 € zu rechnen. Aus dem Ergebnis der Messungen ergibt sich die weitere Verfahrensweise. Wenn der Referenzwert von 300 Bq/m³ überschritten wird, sind in Räumen, die ganzjährig und arbeitstäglich acht Stunden genutzt werden, Maßnahmen zur Senkung der Belastung geboten.

$$E_{\text{eff}} = \frac{\text{Expositionszeit (Stunden/Jahr)} \times \text{Messwert (Bq/m}^3\text{)}}{320.000} = \text{mSv}$$

Wird der für Deutschland geltende allgemeine Grenzwert von 1 mSv pro Jahr nicht erreicht, sind keine besonderen Maß-

Zunächst sollte in diesen Fällen die effektive Strahlendosis in Milli-Sievert (mSv) abgeschätzt werden. Diese Dosis kann aus der geplanten Expositionszeit und dem ermittelten Messwert einfach, z. B. von jeder Fachkraft für Arbeitssicherheit, aber auch von der Unternehmensleitung über die folgende Beziehung bestimmt werden:

nahmen erforderlich, wobei regelmäßiges Lüften immer sinnvoll ist.

Schutzmaßnahmen bei Grenzwertüberschreitung der effektiven Strahlendosis

1mSv bis 6 mSv

Im Bereich von 1mSv bis 6 mSv sind mindestens organisatorische Maßnahmen erforderlich: Lüften vor Beginn der Arbeit und dann in regelmäßigen Abständen muss organisiert und kontrolliert werden. Eine mögliche Senkung der Expositionszeiten soll geprüft werden. Die Durchführung technischer Maßnahmen wird empfohlen.

Über 6 mSv

Bei Überschreitung von 6 mSv bei der Strahlendosis sind Sofortmaßnahmen einzuleiten und anschließend technische Maßnahmen zu planen und durchzuführen. Die Arbeiten bzw. der Arbeitsplatz ist bei der für den Arbeitsschutz zuständigen Landesbehörde zu melden, die, abhängig von der Belastung, weitere Vorgaben machen kann. So können Dosimetrie, Vorsorgeuntersuchungen oder die Bestellung von Strahlenschutzbeauftragten erforderlich werden.

Sofortmaßnahmen sind z. B. regelmäßiges Lüften und die Minderung der Expositionszeit. Technische Maßnahmen sind z. B. Kellersanierungen, wobei Risse in Fundament und Wänden sowie Bauwerksdurchdringungen für Versorgungsleitungen gasdicht abgeschlossen werden. Möglich sind auch die Installation einer Lüftungsanlage oder das dauerhafte Absaugen des Radongases schon aus der Bodenluft unter dem Keller.

Nach Abschluss der Arbeiten sind die Messungen zu wiederholen, um die Wirksamkeit der Maßnahmen zu überprüfen.

Allgemeine Schutzmaßnahmen für kurzzeitige Bau- und Reinigungsarbeiten

Werden nur kurzzeitige Bauarbeiten oder auch Reinigungsarbeiten in solchen belasteten Kellern durchgeführt, sollen die Räume immer vor Arbeitsbeginn und dann in regelmäßigen Abständen gründlich gelüftet werden. Alle Arbeiten müssen staubarm ausgeführt werden, weil sich strahlende Partikel im Staub binden können und dieser nicht eingeatmet werden sollte. Wenn der Anteil solcher Arbeiten im Verhältnis zu den insgesamt auszuführenden Tätigkeiten im Verlauf eines Jahr gering bleibt, wird eine kritische Dosis nicht erreicht.



Wege des Radons aus dem Boden an die Oberfläche



Die DGUV Information 203-094 „Radon – eine Handlungshilfe zu Expositionsmessungen, zur Interpretation von Messergebnissen und zu Strahlenschutzmaßnahmen“ kann kostenfrei auf <https://publikationen.dguv.de> heruntergeladen werden. Sie bietet eine Übersicht über die gesetzliche Grundlage und stellt dar, was Radon ist, wer eine Radonkonzentrationsmessung durchführen muss, wie die Messergebnisse einzuschätzen sind und welche Schutzmaßnahmen ergriffen werden können.

Schutz in Bereichen mit wesentlich höherer Radon-Belastung

Bei Arbeiten unter Tage, z. B. im Bergbau, bei Tunnelarbeiten, in Wasseraufbereitungsanlagen, Tiefbrunnen oder auch in Radonheilstollen (Radon soll in der niedrigdosierten Strahlentherapie z. B. entzündungshemmend bei chronischen Erkrankungen des Bewegungsapparats wirken) können die Radonbelastungen wesentlich höher sein. Bei Arbeiten in diesen Bereichen kann es für Beschäftigte zu erheblichen Grenzwertüberschreitungen kommen. Die im Strahlenschutz notwendigen Maßnahmen werden dann i. d. R. von der zuständigen Landesbehörde festgelegt und von Strahlenschutzbeauftragten durchgesetzt.

Autor:

André Grimm

Referat elektrische Gefährdung und Strahlung
BG BAU Prävention

Klimawandel und Bauunternehmen

Auswirkungen des Klimawandels auf Bauunternehmen – Handlungsfelder für die Zukunft (Teil 4/4)

Fortsetzung
Serie
TEIL 4

Luisa Kynast M.Sc., Univ.-Prof. Dr.-Ing. Patrick Schwerdtner, Dr. Ute Pohrt, Dr. Andreas Walter



Bild: © rebus - stock.adobe.com

Serie „Klimawandel und Bauunternehmen“

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

Eine Besonderheit der Bauproduktion ist deren Witterungsabhängigkeit. Welche Herausforderungen im Umgang mit Witterungsereignissen auftreten, zeigten die im Laufe des Jahrs 2021 veröffentlichten drei Beiträge dazu. Der abschließende vierte Teil der Serie fasst die wesentlichen Inhalte der Teile 1 bis 3 zusammen und stellt Möglichkeiten zum Umgang mit Witterungsereignissen insbesondere vor dem Hintergrund des Klimawandels vor.

→ Die Witterungsabhängigkeit der Bauproduktion zeigt sich z. B. darin, dass bestimmte Tätigkeiten nur innerhalb spezieller Temperaturbereiche durchgeführt werden können. Dies resultiert zum einen aus den physikalisch-technischen Eigenschaften des Materials bzw. des Materialtransports und zum anderen aus den körperlichen Belastungsgrenzen des bauausführenden Personals.

Umgang mit Witterungsbedingungen

Das Forschungsprojekt „KlimaBau“ hat festgestellt, dass bestehende gesetzliche Grundlagen sowie Regelwerke zu witterungsspezifischen Rahmenbedingungen für die Bauproduktion unzureichend sind. Einerseits zielen die bestehenden Regelungen vornehmlich auf winterliche Bedingungen ab. Andererseits zeigen sich Defizite in der Praktikabilität und Verbindlichkeit für die Anwendung in der Praxis – speziell für das bauausführende Personal.

Zur Behebung dieser Defizite sind zwar einzelne Aktivitäten erkennbar, beispielsweise in der aktuellen Erarbeitung einer Technischen Regel für Arbeitsstätten (ASR) speziell für Tätigkeiten im Freien. Die laufende Überarbeitung technischer Regelwerke fokussiert in diesem Zusammenhang fast ausschließlich die Anpassung baukonstruktiver Angaben, um Bauwerke zukünftig widerstandsfähiger gegenüber Witterungsereignissen zu gestalten. Die notwendige Anpassung und Spezifizierung von Angaben kritischer Witterungsbedin-

gungen für ausführende Bauunternehmen werden aber bislang unzureichend thematisiert. In diesem Zusammenhang bedürfen beispielsweise auch vorhandene Grundlagen für individualvertragliche Regelungen (u. a. die einschlägigen Paragraphen der VOB/B oder die in der Praxis geläufigen „Behinderungsstufen an Schlechtwettertagen“ des Deutschen Wetterdiensts) einer generellen Überarbeitung (vgl. Abschnitt „Schwellenwerte“).

Umgang mit dem Klimawandel

Die Auswirkungen des Klimawandels sind mittlerweile auch in Deutschland allgegenwärtig. Wir müssen uns darauf einstellen, dass „Extremwetter“ zukünftig häufiger auftreten werden. Aber auch phasenweise Veränderungen durch mildere und feuchtere Winter sowie heißere und trockenere Sommer sind bereits zu beobachten.

Der Klimawandel führt zu veränderten Rahmenbedingungen auf Baustellen. Der allgemeine Anstieg der Lufttemperatur begünstigt zwar die Bedingungen der Bauproduktion im Winter. Doch gerade im Sommer führen häufiger auftretende Hitzewellen die Bauproduktion an ihre Grenzen. Die Beurteilung monetärer und terminlicher Auswirkungen im Zuge der sich durch den Klimawandel verändernden Witterungsbedingungen bei Bauprojekten gewinnt daher zukünftig enorm an Relevanz. Für eine konkrete Beurteilung möglicher Auswirkungen von Witterungsbedingungen ist es notwendig, die Witterungscharakteristik vor Ort in Abhängigkeit von der Witterungs-

sensibilität der auszuführenden Bauprozesse zu bewerten. Dazu zählt ebenfalls die Berücksichtigung der Einsatzgrenzen des bauausführenden Personals. Trends der Klimaentwicklung für die jeweiligen Örtlichkeiten werden benötigt, um bereits in der Planungsphase (Auftraggebersicht), aber auch während der Angebotsphase (Auftragnehmersicht) geeignete Ausführungszeiträume auszuwählen bzw. Einschätzungen für Witterungsrisiken und entsprechend einzupreisende Maßnahmen treffen zu können. Das Risiko für etwaige Abweichungen vom ermittelten Trend (zeitliche Variabilität) wird bestehen bleiben.¹

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) stellt bereits im Climate Data Center² historische und aktuelle klimatologische Daten für viele Orte im Bundesgebiet interaktiv zur Verfügung. Mit der Warn-Wetter-App versorgt der DWD außerdem die breite Öffentlichkeit und spezielle Institutionen mit Hinweisen zur aktuellen Warn- und Wettersituation. Für mögliche Szenarien des zukünftig erwartbaren Klimas steht zudem der Deutsche Klimaatlas zur Verfügung. Diese Tools des DWD können unter anderem herangezogen werden, um Klima- bzw. Witterungsbedingungen – auch aus Sicht von Baubeteiligten – zu beurteilen.

Eine zielgerichtete Auswertung von für Bauausführende relevanten Kenntagen bzw. Tagen, an denen Schwellenwerte über- oder unterschritten werden, existiert jedoch nur im Ansatz. Dies ist sowohl mit fehlenden Vorgaben (im Sinne von Schwellenwerten) als auch mit einem fehlenden Auftrag an den DWD zur Auswertung dieser für die Bauproduktion relevanten Kenntage und Schwellenwerte zu begründen.

Aufgaben für Politik und Verbände

Das Forschungsprojekt „KlimaBau“ nimmt die Sichtweise der Bauunternehmen ein und adressiert insbesondere die Politik und Verbände, die erkannten Defizite zu heilen. Grund hierfür ist, dass neben einer notwendigen Infrastruktur (insbesondere bei der Bereitstellung und Beschaffung von Klimadaten) eine Verbindlichkeit sinnvoller Regelungen notwendig ist. Die Verbindlichkeit im Umgang mit Witterungsbedingungen dient einerseits dem Schutz des bauausführenden Personals und andererseits der Schaffung gleicher Wettbewerbsbedingun-

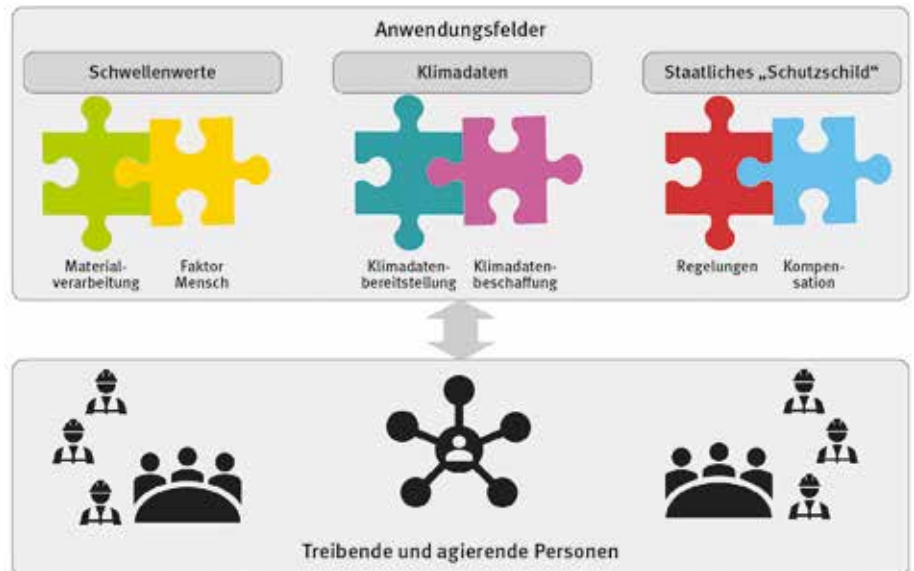


Abb. 1: Anwendungsfelder sowie mögliche treibende und agierende Personen im zukünftigen Umgang mit Witterungsbedingungen

gen von Unternehmen. Die Herausforderung dabei besteht in der Entwicklung geeigneter Regelungen für diese komplexe Materie, die für die Baubeteiligten gut handhabbar sind und deren Nutzen den zu erwartenden bürokratischen Zusatzaufwand deutlich übersteigt.

Im Ergebnis des Projekts wurden drei Anwendungsfelder mit konkreten Handlungsnotwendigkeiten für Politik und Verbände identifiziert (vgl. Abb. 1):

- **Schwellenwerte,**
- **Klimadaten und**
- **Staatlicher „Schutzschild“.**

Das Anwendungsfeld „Schwellenwerte“ enthält Empfehlungen bzw. Vorgaben sowohl für die technische Ausführung als auch für das bauausführende Personal („Faktor Mensch“). Hinsichtlich des Anwendungsfelds „Klimadaten“ wurden Möglichkeiten für die Bereitstellung und Beschaffung der für die Baubeteiligten relevanten Klimadaten benannt. Dabei wurde insbesondere der Stellenwert des „Staatlichen Schutzschildes“ deutlich: zum einen hinsichtlich der Entwicklung bzw. Anpassung von Regelungen im Umgang mit den Witterungsbedingungen im Zuge des Klimawandels und zum anderen zur Etablierung bzw. Erweiterung von Kompensationsmechanismen. Nachfolgend werden ausgewählte Maßnahmen für die genannten Anwendungsfelder vorgestellt.

Schwellenwerte

Handlungsbedarf besteht bei der Novellierung der Behinderungsstufen an Schlechtwettertagen (SWT), die ursprünglich Mitte des vergangenen Jahrhunderts von der Bauindustrie und dem DWD entwickelt wurden (vgl. Tab. 1). Die SWT werden von Bauunternehmen bzw. von den Vertragsparteien dazu verwendet, witterungsbedingte Arbeitserschwernisse oder -unterbrechungen individualvertraglich ex ante zu regeln und/oder ex post zu beurteilen. Sie gliedern sich zur Bewertung der Schwere der Behinderungen (Behinderungsstufen) in drei Stufen:

- A – sehr erschwert,**
- B – erschwert,**
- C – ungünstig.**

Dabei werden die Wetterelemente (niedrige) Lufttemperatur, Niederschlag, Schnee und Neuschnee betrachtet und mit verschiedenen Schwellenwerten in Abhängigkeit der Behinderungsstufe dargestellt. Das jeweils ungünstigste Ergebnis ist maßgebend für die Einstufung des gesamten Tags. Es handelt sich insoweit um eine stark vereinfachende Vorgehensweise.

Bei der Betrachtung der Schwellenwerte wird zum einen deutlich, dass vorrangig Witterungsbedingungen in der kalten Jahreszeit und deren Auswirkungen auf den Bauprozess berücksichtigt werden. Zum anderen lässt sich eine allgemeine Differenzierung in drei Behinderungsstufen mit starren Schwellenwerten angesichts der gewerke- und projektspezifischen Beson-

¹ Für weiterführende Informationen sei auf den Teil 3 dieser Serie verwiesen.

² Vgl. https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/cdc/cdc_node.html.

Behinderungsstufen an Schlechtwettertagen nach Intensitäten der Witterungserscheinungen						
Wetterelemente	A sehr erschwert		B erschwert		C ungünstig	
Lufttemperatur	Tagesmaximum und Tagesminimum	< 0,0 °C ≤ -7,0 °C	Tagesmaximum und Tagesminimum	< 0,0 °C ≥ -6,9 °C ≤ -4,0 °C	Tagesmaximum und Tagesminimum	< 0,0 °C ≥ -3,9 °C < 0,0 °C
und/oder			oder Tagesmaximum und Tagesminimum	≥ 0,0 °C ≤ -7,0 °C	oder Tagesmaximum und Tagesminimum	≥ 0,0 °C ≥ -6,9 °C ≤ -4,0 °C
24-std. Niederschlags- höhe (7 Uhr des Haupt- tags bis 7 Uhr MEZ des Folgetags)		≥ 30,0 mm		≥ 20,0 mm ≤ 29,9 mm		
und/oder						
Niederschlagsdauer in der Zeit von 7 bis 14 Uhr MEZ und Niederschlags- höhe in dieser Zeit	Niederschlagsdauer und Niederschlagshöhe	≥ 3 Std. ≥ 4,0 mm	Niederschlagsdauer und Niederschlagshöhe	≥ 3 Std. ≥ 3,0 mm ≤ 3,9 mm	Niederschlagsdauer und Niederschlagshöhe	≥ 3 Std. ≥ 1,0 mm ≤ 2,9 mm
und/oder		oder ohne Rücksicht auf die Dauer Niederschlagshöhe ≥ 15,0 mm		oder ohne Rücksicht auf die Dauer Niederschlagshöhe ≥ 10,0 mm ≤ 14,9 mm		oder ohne Rücksicht auf die Dauer Niederschlagshöhe ≥ 5,0 mm ≤ 9,9 mm
Schneedeckenhöhe um 7 Uhr MEZ		≥ 40 cm		≥ 30 cm ≤ 39 cm		≥ 10 cm ≤ 29 cm
und/oder						
Neuschneehöhe um 7 Uhr MEZ		≥ 20 cm		≥ 10 cm ≤ 19 cm		≥ 5 cm ≤ 9 cm

Tab. 1: (Aktuelle) Behinderungsstufen an Schlechtwettertagen des DWD (2019)*
* Online unter: https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/help/SWT-Kriterien.png

derheiten nicht argumentativ herleiten. Aus vorgenannten Gründen sollten Vorschläge für relevante Schwellenwerte erarbeitet werden, die den Vertragsparteien als valide Grundlage für eine individualvertragliche Vereinbarung dienen können. Dabei sollten Schwellenwerte für die meteorologischen Elemente

- **der (hohen und niedrigen) Lufttemperatur,**
- **des Niederschlags sowie**
- **für Schnee und**
- **Wind**

aufgenommen werden. Zukünftig ist anzustreben, nicht nur physikalisch-technische Grenzen bei den SWT, sondern zusätzlich Einsatzgrenzen (z. B. wegen UV-Strahlung) und Besonderheiten der Beschäftigten zu berücksichtigen. Außerdem kann es zielführend sein, Extrema für Niederschlag (Starkniederschlag) und Wind (Sturm) aufzuführen. Da Extremwetterereignisse per se nicht einheitlich definiert sind, wird vorgeschlagen, auf die Warnkriterien des DWD zu referenzieren. Die Warnkriterien des DWD bilden neben Sturm- und Starkregenwarnungen auch Hitze warnungen und Warnungen zur UV-Strahlung für den „Faktor Mensch“ ab. Die Spezifika von Bautätigkeiten müssen insbesondere für Hitzeereignisse noch angepasst werden.

Klimadaten

Für eine zielgerichtete Klimadatenbereitstellung müssen die Anforderungen der Bauwirtschaft klar formuliert sein. Die Entscheidung zur Verfolgung und Veröffentlichung von Klimadaten ist stark an die Auswahl der Kenntage bzw. relevanten Schwellenwerte gekoppelt. Das Forschungsprojekt „KlimaBau“ hat für ausgewählte Gewerke und den „Faktor Mensch“ Vorschläge erarbeitet. Hinsichtlich der Verantwortung für die Datenbereitstellung bedarf es einer technischen Infrastruktur und meteorologischer Kompetenz. Beide Voraussetzungen werden beispielsweise vom DWD erfüllt. Anzustreben ist in jedem Fall eine nutzerorientierte Klimadatenbereitstellung zur intuitiven Auswertung durch Baubeteiligte.

Des Weiteren ist zu klären, wie die Daten Eingang in die Bauprojekte und in den Bauvertrag finden. Im Rahmen der Planung bestimmen maßgeblich Bauherrin oder Bauherr (bzw. die Auftraggeberseite) die Zeitfenster für witterungsabhängige Bauleistungen. Aufgrund der dadurch festgelegten Korridore für die jeweiligen Bauleistungen liegt es in der Verantwortung der Unternehmen, etwaige ungünstige Witterungsbedingungen zu berücksichtigen bzw. etwaige Risiken einzukalkulieren. Spätestens bei Vertragsschluss sollten bestenfalls beide Vertragsparteien (neben weiteren Risiken) eine transparente Bewertung von Witterungsrisiken vorgenommen haben, die sich aus für die Bauleistung(en) relevanten Klimadaten ergeben.

Durch eine zentrale Beschaffung von Klimadaten im Zuge der Grundlagenermittlung über die Auftraggeberseite würden relevante Erkenntnisse hinsichtlich wahrscheinlich eintretender Witterungseinflüsse sehr früh vorliegen. Dies würde verschiedene Vorteile für die Terminierung witterungssensibler Bauleistungen nach sich ziehen. Im Zuge der Planung und der Erstellung der Ausschreibungsunterlagen könnten die Klimadaten den Bietenden als weitere Grundlage für deren Kalkulation zur Verfügung gestellt werden, sodass bei Vertragsschluss transparente Vorgaben existieren, um Witterungsrisiken abzugrenzen bzw. zuzuweisen. Würde die Klimadatenbeschaffung (weiterhin) beim Unternehmen liegen, müssten durch jede bietende Partei Daten angefragt werden (bestenfalls die gleichen). Dies wäre einerseits ineffizient und würde andererseits die Vergleichbarkeit der Angebote erschweren.

Um die langfristigen Veränderungen des Klimas zu verdeutlichen, wird die Ergänzung des Deutschen Klimaatlas des DWD um das Handlungsfeld „Bauwesen/Bauproduktion“ empfohlen. Der Klimaatlas visualisiert dabei die für das jeweilige Handlungsfeld relevanten meteorologischen Elemente und Größen hinsichtlich der historischen, gegenwärtigen und zukünftig erwartbaren Entwicklung (vgl. Abb. 2). Die Darstellung erfolgt sowohl durch eine zweidimensionale Grafik (Deutschlandkarte und bundeslandspezifisch) als auch durch Liniendiagramme. Der Klimaatlas bildet bestimmte Kenntage, wie z. B. Frosttage, ab. Diese bereits vorliegenden Informationen können auch schon heute von den Baubeteiligten genutzt werden.

Staatlicher „Schutzschild“

Die momentan existierenden Regelungen, die vornehmlich auf den Winterbau abgestellt sind, wurden überwiegend staatlich initiiert.

Im staatlichen Auftrag könnten – ähnlich den früheren Bestrebungen zum Winterbau – Schwellenwerte bestimmt werden, die anschließend in Normen bzw. Regelwerke überführt werden. Insbesondere für den Schutz der Beschäftigten wäre es zudem förderlich, diese Schwellenwerte im Arbeitsschutzregelwerk direkt zu verankern, um sie allgemein zugänglich, bewusster, verbindlicher und möglichst auch besser handhabbar zu machen. Die Schaffung von Verbindlichkeiten würde wiederum für gleichartige Wettbewerbsbedingungen der Bauunternehmen sorgen.

Ein ergänzender Regulierungsansatz wäre in diesem Zusammenhang die verbindliche Aufnahme von „Sommerschutzmaßnahmen“ in Form allgemeiner „Witterungsschutzmaßnahmen“ als fester Bestandteil der Ausschreibungsunterlagen öffentlicher Auftraggeber. Zum Schutz des bauausführenden Personals sollten insbesondere technische (aber auch organisatorische und persönliche) Schutzmaßnahmen notwendigerweise in den Ausschreibungsunterlagen Berücksichtigung finden (ein-

schließlich Sonnenschutzmaßnahmen³ und Hitzeschutzmaßnahmen). Der Effekt wäre vergleichbar mit verbindlichen Schwellenwertregelungen, da Maßnahmen bewusst und bestenfalls transparent durch alle Bietenden einzupreisen wären (Förderung gleicher Wettbewerbsbedingungen).

In diesem Zusammenhang ist zu prüfen, inwieweit eine ganzjährige Ausweitung der Schlechtwetterzeit, vor allem auf die Sommermonate, möglich ist. Hitzewellen, die die Produktivität stark vermindern oder sogar eine gesundheitliche Gefahr darstellen können, sollten zukünftig genauso wie winterliche Bedingungen berücksichtigt werden. Dies könnte durch eine Erweiterung des Saison-Kurzarbeitergelds (S-KUG) umsetzbar sein. Falls die regelmäßige betriebsübliche Arbeitszeit vorübergehend verkürzt werden müsste (z. B. aufgrund sehr hoher Temperaturen ab der Mittagszeit), könnte wie auch in den Wintermonaten durch das S-KUG ein Teil des durch Kurzarbeit bedingten Lohnausfalls ersetzt werden. Da zu erwarten ist, dass winterliche Arbeitsausfälle tendenziell seltener werden, würde das Sozialsystem insgesamt vermutlich nicht stärker belastet werden als bisher. Hierzu besteht jedoch weiterer Forschungsbedarf.

³ Weiterführend siehe: Kynast, Luisa; Schwerdtner, Patrick: Technischer UV-Schutz im baubetrieblichen Spannungsfeld. In: Bauportal: Fachzeitschrift der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft Prävention. Berlin: 2019, Heft 3, S. 30–35.

Am Forschungsprojekt mitgewirkt haben:

BG BAU

Prof. Frank Werner
Dr. med. Ute Pohrt

Deutscher Wetterdienst (DWD)

Dr. Andreas Walter
Susanne Müller

Technische Universität Braunschweig, Institut für Bauwirtschaft und Baubetrieb

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Patrick
Schwerdtner

Dr.-Ing. Frank Kumlehn
Luisa Kynast, M. Sc.

Fazit

„KlimaBau“ hat die Komplexität der Thematik Klimawandel für die Bauproduktion und Handlungsnotwendigkeiten hinsichtlich der Abwicklung von Bauvorhaben aufgezeigt. Übergeordnete Instanzen aus Politik und Verbänden sind angehalten, handhabbare Regelungen und Hilfestellungen für Bauunternehmen (keine Überregulierung) insbesondere für hohe sommerliche Temperaturen zu erarbeiten bzw. in deren Auftrag erarbeiten zu lassen. Zwangsläufig muss der „Faktor Mensch“ in der zukünftigen Betrachtung eine zentrale Rolle einnehmen – im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit der Beschäftigten und zum Schutz von deren Gesundheit.

Die Ergebnisse von „KlimaBau“ haben eine fundierte Grundlage für die unternehmerische Anpassung an den Klimawandel geschaffen. Es bedarf jedoch noch vieler Anstrengungen und Forschungstätigkeiten, um geeignete Maßnahmen umzusetzen. Den Baubeteiligten wird aufgrund der momentanen Regelungsdefizite empfohlen, (weiterhin) individualvertragliche Vereinbarungen zu treffen: zum einen zum Schutz der Beschäftigten und zum anderen, um vertragliche Streitigkeiten zur Verteilung des Witterungsrisikos zu vermeiden.

Autorinnen und Autoren:

Luisa Kynast, M. Sc.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Patrick Schwerdtner

TU Braunschweig

Dr. Ute Pohrt

BG BAU Prävention

Dr. Andreas Walter

Deutscher Wetterdienst (DWD)

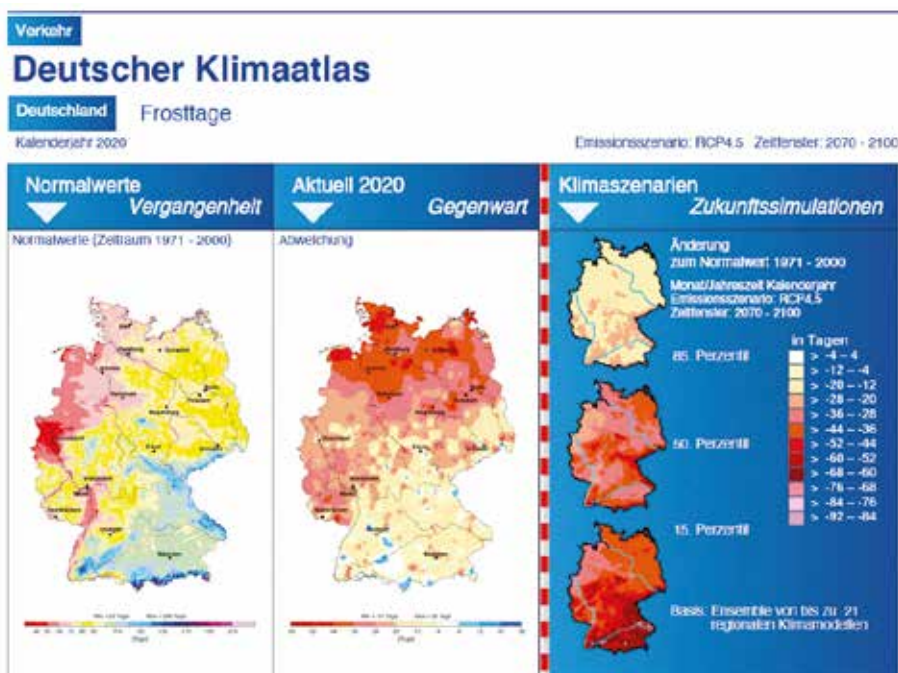


Abb. 2: Klimaatlas des DWD am Beispiel des Handlungsfelds „Verkehr“ für die mögliche Entwicklung der Anzahl der Frosttage**

** Online unter: https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaatlas/klimaatlas_node.html

Schwarzarbeit wirksam bekämpfen

Gemeinsame Erklärung der europäischen Sozialpartner der Bauwirtschaft gibt Empfehlungen für konkrete Maßnahmen gegen Schwarzarbeit, Lohndumping und Sozialbetrug



Bild: © G.Light - stock.adobe.com

Schwarzarbeit folgt europaweit politischen, wirtschaftlichen, steuerlichen und sozialen Entwicklungen. Maßnahmen zu ihrer Bekämpfung müssen kontinuierlich weiterentwickelt und zwischen den EU-Mitgliedsstaaten koordiniert werden. Nur so sind faire Wettbewerbsbedingungen für alle Unternehmen und der soziale Schutz der Beschäftigten zu gewährleisten.

→ Im September 2020 legten FIEC (Fédération de l'Industrie Européenne de la Construction/Verband der Europäischen Bauwirtschaft) und EFBWW (European Federation of Building and Wood Workers/Europäische Föderation der Bau- und Holzarbeiter) zehn gemeinsame Empfehlungen zur Bekämpfung nicht angemeldeter Erwerbstätigkeit in der Bauindustrie vor [1]. Dazu zählt u. a. der Vorschlag, dass die Verwaltungen und Sozialpartner Daten standardisiert sammeln, damit die zuständigen Stellen sie austauschen und abgleichen können sowie Fälle von Verdacht auf nicht angemeldete Erwerbstätigkeit und/oder Sozialbetrug schnell erkennen und eingreifen. Zu diesem Zweck soll die digitale Umstellung ihrer Datenbanken so schnell wie möglich durchgeführt werden. Inspektionsdienste sollten mit drahtlosen IT-Tools ausgestattet sein und Daten in Echtzeit abrufen, wenn sie Inspektionen auf Baustellen vornehmen. Spezifische digitale Instrumente (digitale Arbeitszeiterfassungen, Sozialausweise) verbessern die Kontrolle des Arbeitsmarkts und begrenzen den Verwaltungsaufwand für Unternehmen.

Problematische Entwicklungen

Das Ausmaß an Schwarzarbeit in der europäischen Baubranche ist hoch. Der Bausektor ist fragmentiert und veränderlich: Da in der Branche Sozialbetrug grenz-

überschreitend praktiziert wird, können hier nur europaweit konforme Regelungen und Sanktionierung entgegenwirken. Doch verharrt der klassische Ansatz zur Bekämpfung von Schwarzarbeit und Sozialbetrug noch innerhalb nationaler Grenzen.

Betrugsabsichten schaffen zunehmend komplexe Formen, die durch unklare Gesetze und Vorschriften, durch eine unzureichende Zusammenarbeit zwischen öffentlichen Verwaltungen (im Inland und grenzüberschreitend) und durch deren begrenzten Informationsaustausch begünstigt werden. Zudem sind die Kapazitäten und Befugnisse der nationalen Behörden unterschiedlich. Betrügerische Unternehmen und Beschäftigte nutzen rechtliche und administrative Schwachstellen zu ihrem Vorteil.

Die Personalkosten sind im arbeitsintensiven Baugewerbe vergleichsweise hoch (wie z. B. auch in der Landwirtschaft, im Transportwesen). Schwarzarbeit scheint für Unternehmen mit kriminellen Absichten eine lukrative Möglichkeit zu sein, die Ausgaben zu senken. Die EFBWW schätzt den Anteil der nicht angemeldeten Arbeit in einigen Ländern auf bis zu 30 % der gesamten Bauaktivitäten [2].

Vor allem seit der Weiterentwicklung des EU-Binnenmarkts wandert eine große Zahl von Arbeitnehmenden aus den mittel- und

osteuropäischen Ländern sowie vom Balkan in die westlichen und nördlichen Länder ab und macht jetzt einen großen Teil der Arbeitskräfte im Baugewerbe dieser Länder aus, während es in ihrem Heimatland an Arbeitskräften mangelt.

Was ist „Schwarzarbeit“?

Auf EU-Ebene ist nicht angemeldete Erwerbstätigkeit definiert als „jedwede Art von bezahlten Tätigkeiten, die von ihrem Wesen her keinen Gesetzesverstoß darstellen, den staatlichen Behörden aber nicht gemeldet werden“ [3]. Das Thema hat auch für die Europäische Arbeitsbehörde (ELA) oberste Priorität.

Schwarzarbeit liegt u. a. vor, wenn:

- ohne erforderliche Anmeldung bei Gewerbeamt oder Handwerkskammer Dienst- oder Werkleistungen erbracht werden,
- Beschäftigte nicht zur Sozialversicherung angemeldet werden, die steuerrechtlichen Pflichten nicht erfüllt werden,
- ausländische Staatsangehörige ohne erforderliche Genehmigung beschäftigt werden,
- Beschäftigte ohne Genehmigung an Dritte verliehen werden,
- der gesetzliche geschuldete Mindestlohn nicht gezahlt wird,
- eine sogenannte Scheinselbstständigkeit besteht [4].

Eine „Eurobarometer“-Sonderumfrage ergab 2019:

- 10 % der EU-Bürgerinnen und -Bürger geben an, im vergangenen Jahr Waren oder Dienstleistungen erworben zu haben, bei denen nicht angemeldete Erwerbstätigkeit im Spiel gewesen sein könnte (am häufigsten: häusliche Reparaturen und Renovierungen).
- Ein Drittel der Befragten kennt schwarz Arbeitende.
- Die Hälfte schätzt das Risiko, ins Visier der Behörden zu geraten, als gering ein [5].

Schadenshöhe und Praktiken

2020 könnte sich nach Berechnungen des Wirtschaftswissenschaftlers Friedrich Schneider der Anteil der Schwarzarbeit am Bruttoinlandsprodukt (BIP) Deutschlands von rund 9 auf 11 % erhöht haben (Zuwachs gegenüber dem Vorjahr: um 32 Milliarden Euro auf etwa 348 Milliarden Euro) [6]. Die im Rahmen der straf- und bußgeldrechtlichen Ermittlungen der „Finanzkontrolle Schwarzarbeit“ (FKS; vgl. Infokasten) 2020 festgestellte Schadenssumme hinterzogener Steuern und Sozialabgaben betrug rund 817 Mio. Euro [7].

Schwerpunkte von Schwarzarbeit und illegaler Beschäftigung liegen u. a. in der Baubranche, aber auch im Gebäudereinigungsgewerbe [8]. Betrug am Bau findet z. B. mittels eines **Scheinfirmengeflechts** statt: Verdächtige gründen Scheinfirmen, um sogenannte **Abdeckrechnungen** einzusetzen für Leistungen, die nicht erbracht wurden. Solche Rechnungen werden von sogenannten Servicefirmen wie eine Ware am Markt gehandelt, um Schwarzgeld für kriminelle Zwecke zu generieren, z. B. für Schwarzlohnzahlungen, verdeckte Gewinnentnahmen und Korruption. Ein großer Teil der gezahlten Rechnungsbeträge fließt in bar an beteiligte betrügerische Bauunternehmen zurück, meist unter Abzug einer Provision.

Auf Anfrage des NDR-Politikmagazins „Panorama 3“ gab die Generalzolldirektion Bonn Anfang 2020 erstmals Zahlen heraus: Bei mehr als jedem zehnten Ermittlungsfall fand der Zoll Hinweise auf gefälschte Rechnungen, mit denen der Einsatz schwarz Beschäftigter verschleiert wurde: Unter insgesamt rund 18.000 Ermittlungsverfahren im Baugewerbe betraf dies 2019 mehr als 1.800 Fälle [9].

Auch **Scheinselbstständigkeit** kommt in allen personalintensiven Gewerbebranchen sehr häufig vor: Arbeitskräfte werden als Scheinselbstständige beschäftigt, um Mindestlöhne und Arbeitnehmerrechte zu umgehen.

Laut 14. Bericht der Bundesregierung über die Auswirkungen des Gesetzes zur Bekämpfung der illegalen Beschäftigung („Schwarzarbeit-Bekämpfungsbericht“) zählt auch das **Erschleichen von Sozialleistungen** zu den neuen Trends (so z. B. indem ein Arbeitsverhältnis oder eine Selbstständigkeit vorgetäuscht werden, um unrechtmäßig Sozialleistungen nach dem SGB II und SGB III zu erlangen) [8].

Reform des öffentlichen Ausschreibungs- und Beschaffungswesens

Behörden und Regierungen zählen zu den größten Auftraggebern im Bausektor, z. B. für Straßenbau, Krankenhäuser, Bahnhöfe. Durch öffentliche Auftragsvergaben nationaler, regionaler und lokaler Behörden werden u. a. Steuergelder in Bauprojekte investiert. Auch bei diesen Arbeiten im Baugewerbe, die nach Vergabeverfahren von Unternehmen ausgeführt werden, gibt es Fälle von Schwarzarbeit und Sozialbetrug.

Wenn staatliche Institutionen im Ausschreibungsverfahren den billigsten Preis aushandeln und dabei in Kauf nehmen, dass auf den Baustellen Betrug durch Schwarzarbeit stattfindet, ist das ein falsches Signal. Faire Lohnpraktiken gehören in die Ausschreibungen öffentlicher Auftragsvergaben. Hier müssen alle EU-Mitgliedstaaten Präventiv-, Kontroll- und Durchsetzungsmaßnahmen treffen und das öffentliche Ausschreibungs- und Beschaffungswesen reformieren, um Betrug zu vereiteln [1].

Konkreter Handlungsbedarf

Tom Deleu, Generalsekretär des Gewerkschaftsbunds EFBWW, unterstrich im Mai 2021 in einem Interview, dass Strohfirmen, Sozialdumping und Schwarzarbeit angegangen werden müssten [2]. Er warnt, dass die EU hinsichtlich katastrophaler Arbeitsbedingungen schlimmstenfalls wie die Golfregion oder Katar werden könnte: Es gibt zahlreiche Probleme bei der Unterbringung von Arbeitenden. Zusätzlich prekär wird ihre Situation besonders dann, wenn sie einen Unfall haben oder keinen Lohn ausbezahlt bekommen. Daher drängt die EFBWW auf neue Gesetze und Regulierungen zum Schutz dieser Arbeitnehmenden.

EFBWW und FIEC stimmen darin überein, dass es in der Bauwirtschaft strengere Regulierung geben und die Gesetzgebung effektiver werden muss. Wenn es nur selten eine Strafe gibt, könnte kriminelles Verhalten die Branche zerstören.

Gemeinsam gegen „schwarze Schafe“ vorgehen und Verdachtsfälle melden

Die überwiegende Mehrheit von Unternehmen der Baubranche erbringt ihre Leistungen im Einklang mit Recht und Gesetz. Die BG BAU möchte diese Unternehmen schützen. Daher geht sie seit Jahren entschieden

Verfolgung von Schwarzarbeit in Deutschland

Um effektiver gegen Schwarzarbeit vorzugehen, wurde 2004 in der Zollverwaltung die „**Finanzkontrolle Schwarzarbeit**“ (FKS) gegründet. Ihre Hauptaufgabe ist die Bekämpfung von Schwarzarbeit und illegaler Beschäftigung, sie geht Verdachtsmomenten nach und leitet Ermittlungen ein. Für Ermittlungsverfahren arbeitet sie eng mit der Staatsanwaltschaft, der Polizei und der Bundespolizei zusammen.

Grundlage für die Arbeit der FKS ist das „**Schwarzarbeitsbekämpfungsgesetz**“ (SchwarzArbG): Es legt u. a. Prüfungs- und Ermittlungsbefugnisse der FKS fest. Die FKS gibt Erkenntnisse über Verstöße an andere Behörden weiter und wird unterstützt von den Finanzbehörden, der Bundesagentur für Arbeit, der Bundesnetzagentur u. a. [10].

Schwarzarbeit kann je nach Schwere mit langen Freiheitsstrafen und hohen Geldbußen geahndet werden. Die FKS hat es zunehmend mit **organisierten kriminellen Strukturen** zu tun, die erhöhten Ermittlungsaufwand aufgrund hohen Verschleierungsgrads erfordern: Straftaten oder Ordnungswidrigkeiten werden unter Verwendung gewerblicher oder geschäftsähnlicher Strukturen planmäßig begangen und betreffen eine große Anzahl Beschäftigter oder einen langen Zeitraum [7].

Die Bundesministerien für Finanzen (**BMF**) und für Arbeit und Soziales (**BMAS**) sowie der Deutsche Gewerkschaftsbund (**DGB**) beschlossen eine **Rahmenvereinbarung** zur Zusammenarbeit „Arbeitsausbeutung und Schwarzarbeit ein Ende setzen“, die zum 1. Juli 2021 in Kraft trat [11].

gegen illegale Beschäftigung vor. Wer einen Verdacht auf Schwarzarbeit melden möchte, kann dies tun über das Online-Formular auf der BG BAU Website (<https://www.bgbau.de/service/haeufig-nachgefragt/schwarzarbeit-verdachtsfaelle-melden/meldeformular-fuer-hinweise-auf-schwarzarbeit-und-illegale-beschaeftigung/>) oder über eine formlose E-Mail an schwarzarbeit@bgbau.de.

Fazit

Schwarzarbeit hat gravierende negative Folgen für Unternehmen, Wirtschaftskraft und Gesellschaft. Hinzu kommt, dass außerhalb der Legalität agierende Unternehmen häufig Anforderungen an sichere Arbeitsplätze nicht erfüllen und eine wirksame Prävention von Unfällen und Erkrankungen unterlassen. Illegal handelnde Firmen bieten ihre Leistungen zu Dumpingpreisen an und entziehen einwandfrei wirtschaftenden Unternehmen Aufträge.

Mit ihrer „Gemeinsamen Erklärung“ forderten die europäischen Sozialpartner der Bauwirtschaft die europäischen, nationalen und regionalen Entscheidungsträger sowie die nationalen Sozialpartner auf, ihre Maßnahmen im Kampf gegen nicht angemeldete Erwerbstätigkeit und Sozialbetrug im Bausektor zu verstärken.

Literaturangaben

[1] FIEC-EFBWW: Joint statement undeclared work and social fraud in the construction sector: <https://www.efbww.eu/stream/113072d9-02b4-468e-9b98-3a8341b1c17c>, abgerufen am 29.9.2021.

[2] Tom Deleu: Sozialdumping in der Baubranche: „Wir wollen endlich Veränderungen sehen“: <https://www.euractiv.de/section/soziales-europa/interview/sozialdumping-in-der-baubranche-wir-wollen-endlich-veraenderungen-sehen/>, abgerufen am 09.09.2021.

[3] Europäische Beschäftigungsstrategie: Nicht angemeldete Erwerbstätigkeit: <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1298&langId=de>, abgerufen am 09.09.2021.

[4] BG BAU: Schwarzarbeit: Verdachtsfälle melden: <https://www.bgbau.de/service/haeufig-nachgefragt/schwarzarbeit-verdachtsfaelle-melden/>, abgerufen am 09.09.2021.

[5] Eurobarometer-Sonderumfrage zum Thema Schwarzarbeit (2019): <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2250>, abgerufen am 09.09.2021.

[6] Redaktionsnetzwerk Deutschland: Experte rechnet mit starkem Anstieg der Schwarzarbeit in Deutschland: <https://www.rnd.de/wirtschaft/experte-rechnet-mit-starkem-anstieg-der-schwarzarbeit-in-deutschland-BPYIDIVB7GGMIGZT5GL46GBWQ4.html>, abgerufen am 29.09.2021.

[7] Bundesministerium der Finanzen: Der Zoll bekämpft Schwarzarbeit, illegale Beschäftigung und Sozialleistungsbetrug: <https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Zoll/Schwarzarbeitsbekaempfung/illegal-ist-unsozial.html>, abgerufen am 09.09.2021.

[8] 14. Bericht der Bundesregierung über die Auswirkungen des Gesetzes zur Bekämpfung der illegalen Beschäftigung, Seiten 5 und 45 im PDF: https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/Zoll/vierzehnter-bericht-bekaempfung-illegale-beschaeftigung.pdf?__blob=publicationFile&v=2, abgerufen am 29.09.2021.

[9] Redaktionsnetzwerk Deutschland: Schwarzarbeit: Systematischer Betrug mit falschen Rechnungen in der Baubranche: <https://www.rnd.de/wirtschaft/schwarzarbeit-systematischer-betrug-mit-falschen-rechnungen-in-der-baubranche-VAIF3CBPGT5DGFFNQ23GWSOYIA.html>, abgerufen am 29.09.2021.

[10] Redaktionsnetzwerk Deutschland: Schwarzarbeit: Wo fängt die Schattenwirtschaft an, und wie wird dagegen vorgegangen? <https://www.rnd.de/wirtschaft/was-ist-schwarzarbeit-wer-haftet-bei-illegaler-beschaeftigung-und-wie-kann-man-schwarzarbeit-anonym-melden-L6LJ242WPVDDDEE4ZXB3NDOXE.html>, abgerufen am 29.09.2021.

[11] Bundestags-Drucksache 19/32206: Rahmenvereinbarung zwischen BMF, BMAS und DGB zum Thema Arbeitsausbeutung und Schwarzarbeit (Vorabfassung – wird durch eine lektorierte Version ersetzt), hrsg. vom Deutschen Bundestag, 25.08.2021, Seite 1 im PDF: <https://dserver.bundestag.de/btd/19/322/1932206.pdf>, abgerufen am 09.09.2021



Veranstaltungen

FACHTAGUNG

30. Erfahrungsaustausch: Asbest und andere Schadstoffe

11./12. November 2021
Essen und online

- Forum zu Asbest im Bauschutt, Verfahren mit geringer Exposition, Recyclingmaterial u. a. (auch: Weiterbildung für Sachkundige gemäß TRGS 519).
Begleitend: Produktausstellung, Praxistag am 10.11.2021.

Mehr Informationen unter: www.hdt.de/forum-asbest-und-andere-schadstoffe-in-technischen-anlagen-und-bauwerken-h040117499

ONLINE-LEHRGANG

„Starkregenberater/-in“ für Kommunen und Ingenieurbüros

15.–19. November 2021
Gelsenkirchen, online

- Wie bekommt man Starkregenvorsorge vor Ort in den Griff? Was sind die Aufgaben des Abwasserbetriebs und der Fachämter? Welche Techniken stehen zur Verfügung?
Lehrgang mit optionaler Zertifikatsprüfung (26.11.2021).

Mehr Informationen unter: <https://www.ikt.de/blog/lehrgang-vermittelt-a-und-o-der-starkregenvorsorge/>

KONGRESS

Bauwende: klimabewusst erhalten, erneuern, bauen

18./19. November 2021
Bonn und online

- Anlässlich der Regierungsneubildung diskutieren Fachleute aus Praxis, Forschung, Wirtschaft und Politik, welchen Beitrag die Bauwelt angesichts des Klimawandels leistet und welche Weichen die Baupolitik stellen sollte.

Mehr Informationen unter: www.zukunftbau.de/veranstaltungen/zukunft-bau-kongresse/2021

KONGRESS

5. Deutscher Fachkongress für Absturzsicherheit

23./24. November 2021
Böblingen

- Der Kongress für die ganzheitliche Betrachtung der Absturzsicherheit zeigt mit Fachvorträgen und Blitzlicht-Präsentationen aus der Praxis, wie gut geplante und umgesetzte Absturzsicherheit die Gesundheit schützen und während der Bauausführung und im Betrieb Kosten sparen kann.

Mehr Informationen unter: www.kongress-absturzsicherheit.de

TAGUNG/MESSE

STUVA-Expo 2021

24.–26. November 2021
Karlsruhe

- Tagung der Studiengesellschaft für Tunnel und Verkehrsanlagen (STUVA) mit 3.800 Fachleuten aus über 20 Ländern, 60 Fachvorträgen sowie innovativen Produkten und Dienstleistungen auf der begleitenden STUVA-Expo für Tunnel und Infrastruktur.

Mehr Informationen unter: www.stuva-conference.com, www.stuva-expo.de

TAGUNG/MESSE

13. Österreichische Geotechniktagung/VÖBU Fair

27./28. Januar 2022
Wien

- Das größte Geotechnik-Event Österreichs, veranstaltet von der Vereinigung Österreichischer Bohr-, Brunnenbau- und Spezialtiefbauunternehmungen (VÖBU) im Messe Wien Congress Center, widmet sich Unwägbarkeiten in der Planung und Ausführung geotechnischer Maßnahmen.

Mehr Informationen unter: <https://oegt.voebu.at>

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

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

Medien aktuell

BIM-Prozessqualität

DBV-Merkblatt

Herausgeber:

Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein e. V. Berlin

2020, 100 Seiten, DIN A5, Broschur, 74,90 €

Mit dem Merkblatt „BIM-Prozessqualität“ erweitert der DBV seine umfangreiche Merkblattsammlung. Ziel des neuen Merkblatts ist die Darstellung praxistauglicher Planungsstrukturen mit Building Information Modeling (BIM) als Handlungsempfehlung für die Hochbau-Planung. Bereits zu Projektbeginn müssen geeignete Arbeitsabläufe für die Einbindung von BIM als Grundlage für die Beauftragung von Planungsleistungen etabliert werden.

Aus Sicht der Tragwerksplanung werden besondere Anforderungen an die Arbeitsweise mit BIM dargestellt. Die Empfehlungen für diese zentrale Planungsdisziplin mit zahlreichen Schnittstellen zu anderen Planungsdisziplinen und -ableitungen sind allgemeingültig und übertragbar auf andere Planungsbereiche.

DIN EN 17210:2021–08

Barrierefreiheit und Nutzbarkeit der gebauten Umwelt – Funktionale Anforderungen

Herausgeber:

DIN – Deutsches Institut für Normung e. V. Berlin

2021, 324 Seiten

Print: 540,20 €

PDF-Download: 446,90 €

Beuth Verlag GmbH, Berlin

Alle Menschen haben ein Recht auf Teilhabe am öffentlichen Leben und an der Gesellschaft. Die DIN EN 17210 ist ein praktisches Nachschlagewerk, das sämtliche

Aspekte barrierefreien Bauens abdeckt. Die neue Norm bezieht Barrierefreiheit in allen Stufen der Planung, Beschaffung, Gestaltung und Konstruktion ein und ist nutzbar für öffentliche Ausschreibungen. Die Norm wird konkretisiert von der Normenreihe DIN 18040 (derzeit in Überarbeitung). Die DIN EN 17210 enthält keine technischen Leistungsdaten, ihre Anforderungen und Empfehlungen sind qualitativ formuliert. Anforderungen aus nationalen Gesetzen und Verordnungen, z. B. zu Arbeitsstätten oder Brandschutz, haben Vorrang gegenüber der europäischen DIN EN 17210.

Anforderungen nach DIN EN ISO 9972

FLiB-Broschüre zum korrekten Blower-Door-Prüfbericht

Herausgeber:

Fachverband Luftdichtheit im Bauwesen e. V. (FLiB), Berlin

2021, 20 Seiten, DIN A4, Broschur

Print/Download: 9,79 €

www.flib.de

Immer wenn die Dichtheit eines Gebäudes offiziell per Luftdichtheitstest ermittelt werden soll, gehört ein normgerechter Prüfbericht dazu. Wie genau dieser laut Gebäudeenergiegesetz (GEG) aussehen muss, beschreibt diese vom Fachverband Luftdichtheit im Bauwesen (FLiB e. V.) herausgegebene Broschüre. Sie kann Mess-Teams beim Dokumentieren ihrer Arbeit unterstützen und Verantwortliche bei Förderbanken, in Bauämtern, Planungs- oder Energieberatungsbüros darüber informieren, welche Angaben sie erwarten dürfen.

Fantasievoll gestaltete Zertifikate, die einen bestandenen Blower-Door-Test verkünden, genügen nicht als öffentlich-rechtlicher Nachweis der Gebäude-Luftdichtheit. Dafür möchte der FLiB alle Beteiligten sensibilisieren.

Sicheres Arbeiten mit ortsveränderlichen Kranen Schulungsmaterial

Herausgeber:

Resch-Verlag, Dr. Ingo Resch GmbH, Gräfelfing

Bernd Zimmermann

2021, 19 Folien auf CD

Best.-Nr. 23-15, 75,00 €

Resch-Verlag GmbH, Gräfelfing

Der Resch-Verlag entwickelt regelmäßig neue PowerPoint-Präsentationen, damit die gesetzlich vorgeschriebene Unterweisungspflicht für Unternehmen – mindestens einmal jährlich – als Chance in der Unfallprävention genutzt wird. Autor und Rechtsanwalt Bernd Zimmermann erläutert hier auf 19 Folien mit Vortragstexten die wichtigsten Aspekte beim Umgang mit Turmdrehkranen, Lkw-Ladekranen etc. Was genau ist ein „ortsveränderlicher Kran“? Wo liegen Gefahren im Umgang? Ein Testbogen im PDF-Format belegt erfolgreich durchgeführte Schulungen.

Sicher arbeiten mit Erdbaumaschinen Jährliche Unterweisung

Herausgeber:

Resch-Verlag, Dr. Ingo Resch GmbH, Gräfelfing

Bernd Zimmermann

2021, 19 Folien auf USB-Stick,

Best.-Nr. 21-1, 79,00 €

Resch-Verlag GmbH, Gräfelfing

Beschäftigte sind regelmäßig und mindestens einmal jährlich zu unterweisen. Die Durchführungs-, Teilnahme- und Dokumentationspflicht besteht u. a. gemäß Arbeitsschutzgesetz §§ 12 und 15 sowie der DGUV Vorschrift 1 §§ 4 und 15. Mit der neuen PowerPoint-Präsentation des Resch-



Verlags gelingen Unterweisungen für Erdbaumaschinen-Führende ohne aufwendige Vorbereitung. Auf 19 Folien mit Vortragstexten wird erläutert, was beim sicheren Arbeiten mit Erdbaumaschinen zu berücksichtigen ist.

Dies führt von der persönlichen Schutzausrüstung (PSA) und dem täglichen Rundum-Check für Maschinen über allgemeine Gefahren (z. B. Abgase in geschlossenen Räumen, unterschiedliche Bodenverhältnisse im Freien) bis zu speziellen Einsätzen (Transport hängender Lasten, Fahren im öffentlichen Verkehrsraum). Ein Testbogen im PDF-Format belegt erfolgreich durchgeführte Schulungen.

Vanishing Berlin – In der Zwischenzeit

Auf der Suche nach der Seele Berlins

Fotos: Alexander Steffen

Texte: André Kirchner, Alexander Steffen
2021, Deutsch/Englisch, 184 Seiten,
ca. 250 Bilder, Format 24 × 30 cm,
Hardcover
ISBN 978-3-86228-231-9, 29,90 €
Edition Braus, Berlin

Der Fotograf Alexander Steffen dokumentiert Veränderungen im städtischen Raum Berlins. Wie in vielen Städten werden auch hier die Folgen der Gentrifizierung sichtbar: Kleine familiengeführte Läden verschwinden aus dem Stadtbild, die Sub- und Kiezkultur verliert ihre Freiräume, auf Brachflächen entstehen Großbauprojekte.

Das Archiv des Fotografen umfasst mehr als 10.000 Bilder. Steffen fotografiert seit mehr als einem Jahrzehnt eine Stadt, die zu vergehen scheint: Freiflächen, Brandmauern, Ladenfronten, Graffitis könnten schon morgen verschwunden sein. Doch ist „Vanishing Berlin – In der Zwischenzeit“ kein historischer Band. Er zeigt Berlin in

Neue DGUV Informationen, Regeln und Vorschriften

DGUV Information 214-017 Sicherer Einsatz von Abroll- und Abgleitkippern

Die DGUV Information 214-017 „Sicherer Einsatz von Abroll- und Abgleitkippern“ enthält Informationen zur Beschaffenheit, Beschaffung, Auswahl und Benutzung von Abroll- und Abgleitkipper-Fahrzeugen, Transportanhängern und den zugehörigen Abrollbehältern. Sie gibt außerdem Hinweise zur Gefährdungsermittlung und zu Festlegungen von Maßnahmen. Sie ist eine Handlungsanleitung für die Unterweisung von Beschäftigten sowie zum Vermeiden von Gesundheitsgefahren und Unfällen beim Umgang mit Abroll- und Abgleitkippern sowie Behältern. Die DGUV Information wurde aufgrund neuer technischer Erkenntnisse zur Beschaffenheit von Abrollkipper-Fahrzeugen und Abrollbehältern notwendig. Es wurden die Informationen zur Beschaffenheit, Hinweise zum Umgang, die bildlichen Darstellungen sowie die Anhänge aktualisiert.

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

DGUV Information 201-052 Rohrleitungsbauarbeiten

Die DGUV Information 201-052 dient als Hilfestellung, um Arbeiten des Rohrleitungsbaus sicherheitsgerecht vorzubereiten. In der aktualisierten Information sind die im Rohrleitungsbau und beim Arbeiten in Rohrleitungen auftretenden Gefährdungen und die anzuwendenden Schutzmaßnahmen dargestellt. Unter anderem wird die Auswahl geeigneter Arbeitsmittel und deren sichere Verwendung beschrieben. Mehrere Tabellen zur Ermittlung unter anderem des Arbeitsraums komplettieren die Informationsschrift.

In der aktualisierten Ausgabe wurden die Inhalte entsprechend der Neufassung der DGUV Vorschrift 38 „Bauarbeiten“ angepasst und ein neuer Abschnitt „Rohrleitungsbau in kontaminierten Bereichen“ eingeführt.

der Gegenwart und fragt, welche Perspektiven für eine Stadtentwicklung es gibt, die das Gemeinwohl in den Mittelpunkt stellt.

Schäden durch fehlerhaftes Konstruieren mit Holz

Herausgeber: Rolf Ruhnau

Begründet: Günter Zimmermann,
Tilo Hausteine

2021, 216 Seiten, Format 15 × 23 cm,
Hardcover
ISBN 978-3-7388-0159-0, 59,00 €
Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart
Verlag C. H. Beck oHG, München

Richtig eingesetzt eignet sich der Baustoff Holz für viele konstruktive und gestalterische Aufgaben und wird hohen optischen Ansprüchen gerecht. Allerdings müssen bestimmte Konstruktionsregeln beachtet

werden, um langfristig schadenfreie Bauwerke zu gewährleisten. An Beispielen und mit vielen Bildern erklärt Tilo Hausteine, welche Holzart für welchen Anwendungszweck geeignet ist und dass es kein Universalbauholz gibt, das immer und überall verwendet werden kann. Themenschwerpunkte sind Holzfeuchte, Holzschädlinge und die natürliche Dauerhaftigkeit von Holz sowie Maßnahmen zum Holzschutz. Anhand ausgewählter Schadensfälle an Fenstern, Außenwandverkleidungen, Fachwerk und Balkonen werden Planungs- und Ausführungsfehler erläutert. Denn wer einmal die Holzeigenschaften verstanden und beim Konstruieren berücksichtigt hat, kann mit einer Lebensdauer von mehr als 100 Jahren für Holzkonstruktionen rechnen.

Ein Fachbuch für Planer, Sachverständige, Ausführende im Holzbau sowie für Liebhaber von Holzbauwerken.

Zum Umfang der Überwachungspflicht des bauüberwachenden Architekten

Der Architekt ist im Falle handwerklicher Selbstverständlichkeiten nur dann zu einer besonderen Überwachung verpflichtet, wenn Verdachtsmomente ihn veranlassen müssen, die Leistung des ausführenden Gewerks kritisch zu hinterfragen.

OLG Schleswig, Urteil vom 16.11.2018 – 1 U 68/12

Sachverhalt

Der Architekt (A) wurde mit der Planung und Bauaufsicht des Neubaus einer Tagesklinik beauftragt. Die Einbringung des Estrichs erfolgte bis September 2006. Danach wurden Trocknungsgeräte aufgestellt. Am 27.09.2006 wurde die Restfeuchte im Baustellenprotokoll mit 3,5% festgehalten. Die Kontrollmessungen am 05.10.2006 ergaben, dass der Estrich verlegereif war. Nach dem Auftreten eines Feuchtemangels in einem von A ebenfalls überwachten Neubau auf dem Nachbargrundstück ließ der Bauherr (B) zunächst zwei Räume auf Feuchte überprüfen und leitete nach positivem Feuchtigkeitsbefund ein selbstständiges Beweisverfahren ein. Das gerichtliche Gutachten bestätigte die Feuchtigkeitsbelastung. B ließ den Fußbodenaufbau sodann im gesamten Gebäude austauschen. Von A verlangt er u. a. Ersatz der Sanierungskosten in Höhe von 253.644,71 €. Er ist der Auffassung, der Architekt habe die Prüfung der Verlegereife des Estrichs nicht ordnungsgemäß überwacht. Innerhalb von acht Tagen könne keine Reduzierung von 3,5% Restfeuchte auf unter 2% erfolgen. Der Estrich benötige wegen seiner Dicke von 7 bis 8 cm eine Trocknungszeit von 56 Tagen. Diese sei nicht erreicht gewesen.

Hiergegen wandte A ein, dass vor Beginn der Bodenbelagsarbeiten Kontrollmessungen im Erdgeschoss und im Dachgeschoss durchgeführt worden seien, die eine Restfeuchte von 2% bestätigten. Die Verlegereife habe vorgelegen, andernfalls hätten sich die Bodenbeläge lösen lassen und das verlegte Parkett schüsseln müssen.

Das Landgericht Flensburg weist die Klage ab. Der A habe seine Überwachungspflicht nicht verletzt. Hiergegen legt B Berufung beim OLG Schleswig ein.

Entscheidung

Ohne Erfolg! Ein Überwachungsverschulden des A läge nicht vor. Jedenfalls wäre ein solches nicht kausal für den behaupteten Schaden. Der bauaufsichtsführende Architekt sei verpflichtet, vor Verlegung von Bodenbelägen die Verlegereife zu prüfen und entsprechende Messungen zu veranlassen. Er müsse diese nicht selbst durchführen. Die Messungen seien unstrittig vor Verlegung des Bodenbelags in Anwesenheit des A durchgeführt worden. Besonderheiten, die den A hätten veranlassen müssen, die Werte des messenden Unternehmens kritisch zu hinterfragen, hätten nicht vorgelegen. Von A könne nicht erwartet werden, dass er im Rahmen der Bauaufsicht die Einzelheiten von Messungen mit der Calciumcarbid-Methode (CM)-Messungen parat habe. Sei die Estrichscholle nicht unüblich dick, müsse auch nicht mit einer deutlich längeren Trocknungszeit als üblich gerechnet werden. Dass nach Einbringung Trocknungsgeräte aufgestellt wurden, habe für A kein Warnzeichen sein müssen. Zweck der Belegreifepfung sei es, die Schadensfreiheit der Fußbodenbeläge zu erreichen. Baufeuchte sei in einem Neubau zudem unvermeidbar. Dies führe nicht zwingend zu einem Schaden. Insbesondere lasse sich daraus nicht schließen, dass Verlegereife nicht vorliegen würde, da sich die Prüfung allein auf den Estrich beziehe und nicht

auch auf die darunterliegenden Schichten. Andere Ursachen für die Feuchte seien nicht ausgeschlossen gewesen. Die Fußbodenbeläge in dem Gebäude des Bauherrn wiesen auch unstrittig keine Schäden auf.

Praxishinweis

Handwerkliche Selbstverständlichkeiten sind nicht besonders zu überwachen. Das hat dem Architekten in diesem Fall geholfen. Wäre der Architekt nicht im Norden, sondern im Süden beim OLG Bamberg gelandet, wäre der Fall wohl anders ausgefallen. Das OLG Bamberg hat 2017 entschieden, dass der Architekt das Erstellen der Estrichkonstruktion besonders überwachen muss (Az.: 5 U 69/16). Auch das OLG Frankfurt hat entschieden, dass der Architekt die Verlegereife des Estrichs prüfen und sich zumindest aussagefähige Messprotokolle vorlegen lassen muss, um zu prüfen, ob die Proben in ausreichender Zahl und an den kritischsten Stellen entnommen wurden (Az.: 22 U 240/05).

Es ist also in jedem Einzelfall zu prüfen, ob eine besondere Überwachungspflicht bestand. Selbst wenn eine solche nicht bestand, hätte der Architekt ggfs. Stichproben machen müssen oder es können Verdachtsmomente vorgelegen haben, die dann doch eine besondere Überwachungspflicht begründen.

*Autor:
Rechtsanwalt Frederic Jürgens
MELCHERS Rechtsanwälte*

Zertifizierungen

Fachbereich Bauwesen

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



Im Bereich Euro Test

sind folgende Maschinen
geprüft und zertifiziert
worden:

Erdbaumaschinen

Liebherr-Mining Equipment
Colmar SAS, FR-68025 Colmar
FRANKREICH

Hydraulikbagger
R 9600, Typ 1391 US EPA Tier 2

EDC European Excavator
Design Center GmbH,
92442 Wackersdorf
DEUTSCHLAND

Zweiwegebagger
M 323 F (RH 6), Euro Stage V

Rototilt GmbH,
93057 Regensburg
DEUTSCHLAND

Schnellwechseleinrichtung
QC65

Schnellwechseleinrichtung
R5

EDC European Excavator
Design Center GmbH,
92442 Wackersdorf
DEUTSCHLAND

Mobil-Hydraulikbagger
M 319 (Typ KN 9, Euro Stage V)

Kramer-Werke GmbH,
88630 Pfullendorf
DEUTSCHLAND

Lader
358, Varianten 358-00, 358-01

Schnellwechseleinrichtung
Schnellwechsler Smart Attach
1000438993, 1000469908,
1000443189

Rädlinger Maschinen- und
Stahlbau GmbH,
93413 Cham
DEUTSCHLAND

Schnellwechseleinrichtung
Hydraulikanbausatz B HAS 12
02-EW/B HAS 24 02-EW

Schnellwechseleinrichtung
HS 01EW mit Sicherungsklaue,
HS 03EW mit Sicherungsklaue



Kramer Radlader Typ 358



Kramer Schnellwechsler
Smart Attach



Liebherr Mining Hydraulik-
bagger R9600



EDC M323F Stufe V



Bild: © Rototilt GmbH

Rototilt Schnellwechsler QC65



Bild: © Rototilt GmbH

Rototilt Schnellwechsler R5

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

Sicherheitsteil Erdbaumaschinen

Kramer-Werke GmbH,
88630 Pfullendorf
DEUTSCHLAND

Arbeitsplattform

Sicherheitsbauteil

FOPS Kat. I, Niedrigkabine/Canopy,
Bauteil-Nr. 200 050 49 25.00 für
Kramer Radlader Typ 358-00, 358-01

Sicherheitsbauteil

ROPS, Niedrigkabine/Canopy,
Bauteil-Nr. 200 050 49 25.00 für
Kramer Radlader Typ 358-00, 358-01

Liebherr-France SAS;
68005 Colmar Cedex
FRANKREICH

Sicherheitsbauteil

ROPS, Kabine FK2 alpha – 44 t mit
ROPS Bügel und Hubgestell LHC 260,
Bauteil-Nrn. Kabine Liebherr Nr. 11117829,
11697020, 12445004, ROPS Bügel Liebherr
Nr. 10856928 für Liebherr Hydraulik-
bagger: R922, R924, R926, R928, R930,
R934, R936, R938

Spezialtiefbau

Keller Grundbau GmbH,
63079 Offenbach
DEUTSCHLAND

Personenplattform an Rammgerät KF 70



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



Volvo Construction Equipment
Germany GmbH,
54329 Konz-Könen
DEUTSCHLAND

Qualitätsmanagement

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

Impressum

Herausgeber:

Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU)
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 Industriewerbung GmbH, Berlin

Druck:

Dierichs Druck+Media GmbH & Co. KG, Kassel

Erscheinungsweise:

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

Titelbild:

© Heidelberg Cement AG – Steffen Fuchs



Klimaneutraler Versand
mit der Deutschen Post



5-Punkte-Programm gegen Leiterunfälle



Absturz?
Sicher nicht!

Mit Sicherheit sparen.
Bis zu 10.000 Euro für Absturz-
prävention erhalten. Jetzt beantragen!
www.bgbau.de/absturzpraemien

1

Alternativen zur
Leiter prüfen



2



Geeignete Leiter
auswählen.
Stufe statt Sprosse

3



Passendes
Leiterzubehör
verwenden

4



Beschäftigte
unterweisen

5



Leitern kontrollieren
und prüfen



Absturz? Sicher nicht!



Jetzt anmelden und doppelt sparen!

Die BG BAU bezuschusst die Teilnahme von Führungskräften und Aufsichtführenden am Seminar „Fachkunde Absturzprävention“.*
Termine erfahren Sie bei Ihrer Innung oder Ihrem Verband!

Vorteile für Ihr Unternehmen:

- Rückerstattung von bis zu 400 Euro für jede teilnehmende Führungskraft oder aufsichtführende Person
- Inanspruchnahme der beitragsunabhängigen Förderung von bis zu 10.000 Euro

Jetzt informieren auf:

[www.bgbau.de/
praemie-seminar-absturzpraevention](http://www.bgbau.de/praemie-seminar-absturzpraevention)

*Voraussetzung zur Teilnahme: erfolgreicher Abschluss des E-Learning-Angebots zur Absturzprävention der BG BAU:
www.bgbau.de/e-learning-absturzpraevention



Informationen zu
dieser Arbeits-
schutzprämie



E-Learning-
Angebot zur
Absturzprävention
der BG BAU