



Montage der Fassadenelemente am neuen Wahrzeichen Hamburgs

Kostenfrei für Mitglieds- unternehmen der BG BAU: BauPortal als eJournal

Jetzt Zugang sichern!

Lesen Sie auf www.BauPortal-digital.de das aktuelle
Gesamtheft oder Einzelbeiträge zu den folgenden Themen:

- Bauen und Energie
- Bauzyklus (Planen, Bauen, Ausbau,
Wartung, Instandsetzung, Rückbau)
- Bauverfahren und Baustoffe
- Maschinentechnik
- Arbeits- und Gesundheitsschutz

Besonderes Plus – das Archiv

Hier finden Sie alle Ausgaben seit dem
Jahr 2000 und können Einzelbeiträge
downloaden.

Jetzt per E-Mail bestellen unter:

@ BauPortal@ESVmedien.de



www.BauPortal-digital.de

ESV ERICH
SCHMIDT
VERLAG

Auf Wissen vertrauen

Bestellungen bitte an den Buchhandel oder: Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG · Genthiner Str. 30 G · 10785 Berlin
Tel. (030) 25 00 85-228 · Fax (030) 25 00 85-275 · ESV@ESVmedien.de · www.ESV.info

BauPortal

Heft 4 • 129. Jahrgang • Juni 2017
Fachzeitschrift der
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft



www.bgbau.de
www.BauPortal-digital.de
Redaktion: bauportal@bgbau.de

Erscheinungsweise:

8 Ausgaben im Jahr 2017:

- | | |
|------------|---------------|
| 1 (Januar) | 5 (Juli) |
| 2 (März) | 6 (September) |
| 3 (April) | 7 (Oktober) |
| 4 (Juni) | 8 (Dezember) |

Beilagenhinweis:

Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt der
Fa. Peter Berghaus GmbH,
51515 Kürten-Herweg,
ein Programm des
IBR-Seminarzentrums,
68165 Mannheim,
sowie eine Werbe-Karte der
Zeppelin Rental GmbH & Co. KG,
85748 Garching bei München, bei.
Wir bitten unsere Leser
um freundliche Beachtung.

Titelbild:

Hamburgs neues Wahrzeichen –
die Elbphilharmonie
Montage der Fassadenelemente
(Beitrag ab Seite 2)
(Foto: Oliver Heissner)



Inhalt:

Hamburgs neues Wahrzeichen	2
aktuell – rund um die BG BAU	6
Fassadentechnik	
• Emissionsarme Fassadenabdichtung – DGNB Platin Plakette für Büroneubau	8
Bohr-, Schneid- und Befestigungstechnik	
• Baustellenkreissägen richtig einsetzen	16
• Aus dem Unfallgeschehen – Vier Finger von der Baustellenkreissäge erfasst	20
Bauorganisation	
• Branchenregel – das Handbuch für Unternehmen	24
• NordBau – BIM und Digitalisierung am Bau	25
Straßenbau	
• Betondecken außerhalb von Bundesautobahnen	26
• Offenporiger Beton als lärmreduzierender Fahrbahnbelag	31
• Zuviel Sonnenstrahlung schädigt – Broschüre Sonnenschutz auf dem Bau	33
• Verkehrssicherungsarbeiten – Die neue ATV DIN 18329	34
• Sanierung der Autobahnen A 5 und A 1	36
• Autonome Walzen – eine (R)Evolution im Straßenbau	41
• Abdichtung für Schachtabdeckungen	44
Absturzsicherheit, Dach- und Zimmererarbeiten	
• Der neue Leitertyp „leichte Plattformleiter“	49
• Durchsturzsicherheit auf Flachdächern	53
• Sichere Bauprozesse im Zimmererhandwerk	57
• Maschinelle Sortierung von Dachlatten	59
• Hausbau ist Holzbau – DHV-Frühjahrstagung 2017	60
• Neue Regeln und Standards für den Holzbau – Holzbautage 2016	61
Baustrom, Elektrowerkzeuge	
• Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ B	64
• Lithium-Ionen-Akkus in der Bauwirtschaft	68
• Stromversorgung auf Baustellen – Neue Normen	72
Fachbereich Bauwesen – Prüf- und Zertifizierungsstelle im DGUV Test	75
Mitteilungen aus der Industrie	11, 22, 45, 62, 74
Veranstaltungen	76
Steinexpo 2017	71
Buchbesprechungen	U3
Impressum	76

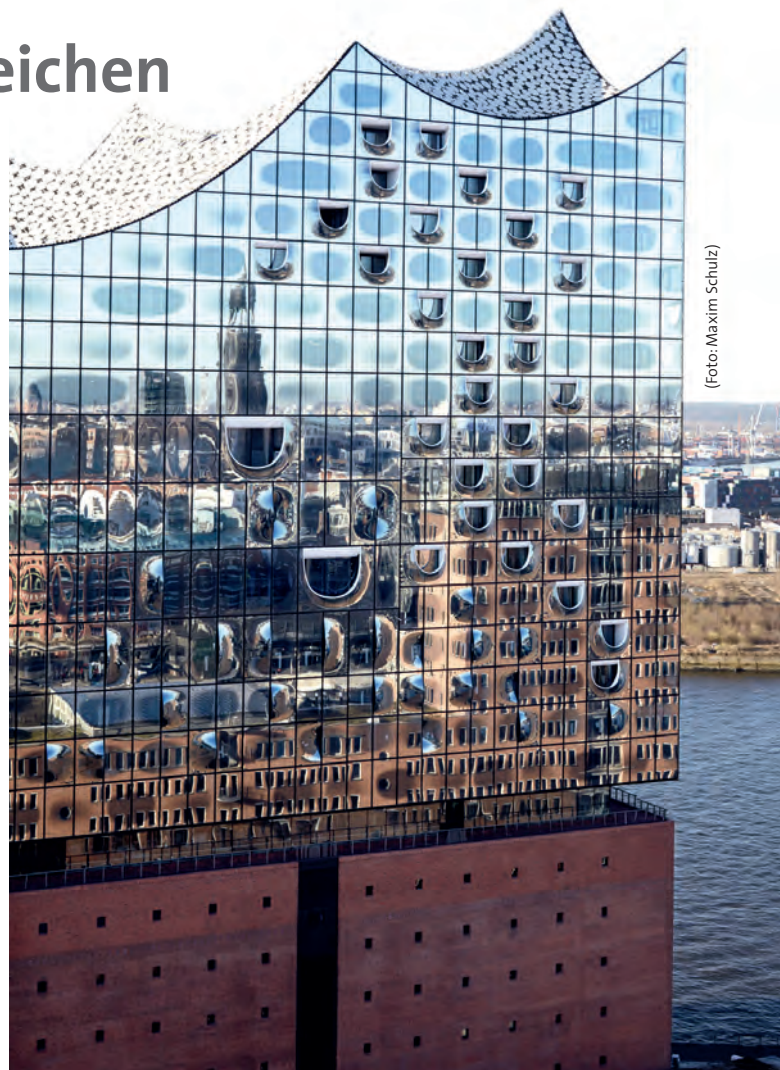
Hamburgs neues Wahrzeichen

Claas Gefroi, Hamburg

Ein Besuch in der Elbphilharmonie, in der auch ohne Musik ein Konzert der Räume und Perspektiven spielt.

Für Architekturkritiker ist auf der Suche nach eindrucksvollen Metaphern für die Elbphilharmonie kein Vergleich zu hoch oder zu gewagt. Der Rezensent einer großen deutschen Tageszeitung nannte Hamburgs neues Wahrzeichen eine „Kathedrale der Klänge“. Dabei war bei Erscheinen des Textes noch kein Ton im Konzert erklingen – und hat die Elbphilharmonie nichts Sakrales oder Erhabenes an sich. Sie ist alles andere als ein weihetvoller Musentempel, denn sie macht keinen Hehl aus der in ihrem Pragmatismus typisch hamburgischen Mischung von Hochkultur mit drei Konzertsälen, einem „Klingenden Museum“ für Kinder und den eher amüsischen Angeboten 5-Sterne-Hotel, Luxus-Eigentumswohnungen, Restaurants, Cafés und Parkhaus. U und E, Souvenirs und Symphonien liegen hier sehr dicht beieinander. Und dennoch ist jeder empfindsame Mensch ergriffen von diesem Bau. Er ist ein Kunstwerk aus Gegensätzen und Ambivalenzen: Enge und Weite, Offenheit und Geschlossenheit, Licht und Schatten treffen in einer Dramatik aufeinander, die Besucher in ihren Bann zieht.

Abb. 1: Spiel mit der Wahrnehmung:
Die gewölbten Fenster der Fassade lenken, fokussieren oder verzerren den Blick – die Überraschung endet nie (Foto: Michael Zapf)



(Foto: Maxim Schulz)

Das hintersinnige Spiel mit Raum, Licht und Materialien beginnt schon außen: Von Westen, aus Richtung Landungsbrücken, wirkt die Elbphilharmonie schlank und rank. Ihre Glasfassade reckt sich dort dra-

matisch auf bis zu 110 m Höhe. Man muss an expressionistische Bauten und Architekturvisionen der 1920er-Jahre denken. Auch Fritz Högers Chilehaus ist eine berechtigte Assoziation, obwohl der Elb-

Abb. 2: Wogende Landschaft:
8.359 eloxierte und pulverbeschichtete weiße Aluminium-Pailletten bilden das Dach (Foto: Oliver Heissner)



philharmonie dessen Spitze fehlt. Richtung Osten, zur Hafencity hin, verliert dieser gläserne Aufbau auf den alten backsteinernen Speicherwänden ganze 30 m Höhe, so dass er vom Kaiserkai aus eher wuchtig und lastend wirkt, die Horizontale betonend.

Dass die Glasfassade dennoch nicht streng oder langweilig erscheint, ist zum einen der auch hier wogenden Dachlandschaft geschuldet, die aus insgesamt acht ineinander geschnittenen Kugelteilflächen besteht und von 1.000 unterschiedlich gekrümmten stählernen Dachträgern gehalten wird. Zum anderen jedoch tragen die Glasfassadenelemente selbst zum lebhaften Erscheinungsbild bei: Keines gleicht exakt dem anderen. Einige werfen gleichsam Blasen, sind nach außen gebogen, um Platz zu schaffen für schmale seitliche Lüftungsöffnungen. Die Wohnungen erhielten zudem Balkone, deren gläserne Brüstungen wie schmelzendes Wachs herunterrinnen und tropfenförmige Öffnungen freigeben. Und jedes der insgesamt 1.089 einschaligen, jeweils 5 cm starken Fassadenelemente besitzt eine individuelle Bedruckung aus grauen Punkten für den Sonnenschutz und Chrompunkten für einen Spiegeleffekt an der Außenseite.

Diese Glasfassade ist einzigartig. Dank ihrer besonderen Beschaffenheit wirkt das Gebäude je nach Standpunkt, Tageszeit und Wetterlage immer wieder unterschiedlich: Mal verschmilzt es mit dem Blau und Grau des Himmels, mal glitzern und spiegeln sich Stadt und Elbstrom

Abb. 4: Der Rolltreppen-Buckel hat keinen funktionalen Grund, sondern soll die Überraschung am Ziel steigern (Foto: Michael Zapf)

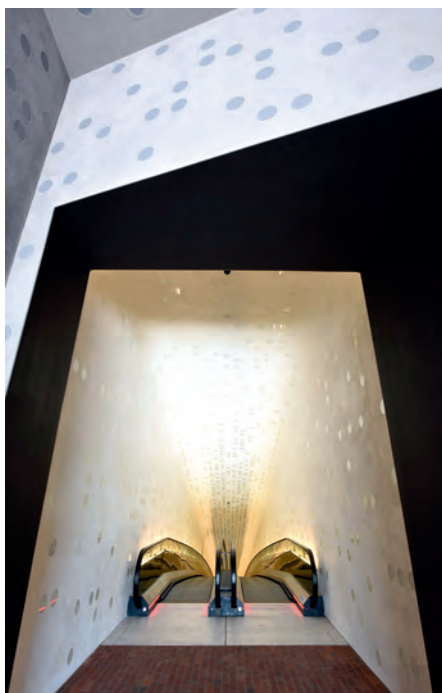


Abb. 3: Nächtliche Einblicke (Foto: Thies Rätzke)

darin, manchmal schimmert es, von der Abendsonne angestrahlt, golden. Und nachts schließlich verliert die Hülle ihren um- und abschließenden Charakter, wird transparent und lässt Blicke tief ins erleuchtete Innere zu. Es gibt sie nicht, die eine Elbphilharmonie, sondern derer viele; sie erscheint auch Hamburgern bereits vertraut und zugleich immer wieder neu.

Die Plaza als sonderbarer Zwischenort

Das Spiel mit Erwartungen und Kontrasten setzt sich auch im Inneren fort. Statt durch ein Portal betritt der Besucher das Gebäude durch einen langgezogenen, jedoch unscheinbaren, mit Metallschotten

gesicherten Schlitz, der an die einstigen Lkw-Laderampen erinnern soll. Ist er passiert, gleitet man auf einer endlos scheinenden, bogenförmig gekrümmten Rolltreppe durch eine Röhre. Der Zweck der Krümmung ist kein funktionaler. Vielmehr soll der Besucher am Beginn des Aufstiegs noch nicht den Endpunkt ausmachen können. So endet die Fahrt unversehens an einer Gebäudeöffnung, in der einst das Logo des Speicher-Betreibers HHLA prangte und die nun als Loggia erste Ausblicke Richtung Landungsbrücken und Altona erlaubt. Eine Drehung weiter und nach einem erneuten kurzen Anstieg erreicht man die „Plaza“ – das Dach des einstigen Kaispeichers A, das nun als öffentliche Besucherplattform und Verteilerebene dient.

Abb. 5: Die Plaza als Fuge zwischen alt und neu (Foto: Iwan Baan)





Abb. 6:
Die Plaza
(Foto: Michael Zapf)

Es ist ein sonderbarer Zwischenort, ein eingeschossiger Spalt zwischen dem Backsteinkoloss unten und dem gewaltigen neuen Aufbau oben, und an den Seiten die Weite des Hamburger Fluss- und Stadtpanoramas. Dass der Außenraum auch tief im Inneren der Plaza sichtbar ist, ist auf die Glasvorhänge zurückzuführen, die das

Innere der Ebene von dem umlaufenden offenen Galeriegang trennen und Besucher vor dem Wind schützen. Diese Glaschotten sind nicht einfach vertikale Scheiben, es sind wunderbar durch den Raum mäandrierende, schwingende Vorhänge, die trotz ihrer Massivität leicht und luftig wirken. Je nach Standpunkt des Betrach-

Abb. 7: Treppen-Erlebnis: Bei jedem Schritt auf dem Weg in die Foyers wechselt der Eindruck – Enges trifft auf Weites, Geknicktes auf Gerades (Foto: Michael Zapf)



ters und Krümmungsgrad der Glaselemente scheinen sie mal reflektierend, mal transparent, manchmal beides zugleich. Durch die Krümmungen wird das vor oder hinter dem Glas Liegende zudem immer wieder bizarr verzerrt – ein Spiel mit der Wahrnehmung wie in einem Glasirrgarten oder Spiegelkabinett.

Angesichts all des Glases stellt man sich unwillkürlich die Frage, wo nur in aller Welt der über einem ruhende, gewaltige Neubaukörper aufgelagert wird. Nun, die ihn tragenden Stützen und Wände liegen tief im Inneren. Ziel der Architekten war es, dass am Gebäuderand keine Stützen sichtbar sind, um den Eindruck einer durchlaufenden Fuge zwischen Alt und Neu nicht zu stören. Dafür wurde großer Aufwand betrieben: Die Vertikalkräfte der Fassade wurden über geneigte Stützen, die durch die drei unteren Neubau-Geschosse laufen, auf eine hintere Stützenreihe abgeleitet. Die vor diesen Stützen liegenden Bereiche dieser drei Ebenen wiederum wurden an den darüber liegenden Ebenen aufgehängt. Es ist dies nur eines von vielen Details dieses im Verborgenen wirkenden, außerordentlich komplexen und aufwändigen Tragwerks. Wer eine Ahnung erhalten möchte, wie kompliziert die Konstruktion tatsächlich ist, dem sei der Besuch der Website des Architekturfotografen Oliver Heissner empfohlen, der während des gesamten Bauprozesses kontinuierlich Fotos anfertigen durfte (oliverheissner.net).

Mit jedem Schritt verändert sich der Eindruck

Über spiralförmige, verwinkelte, schluchtenartige Treppenräume, die das in der Fassade aufscheinende Bild einer Kristallstruktur im Inneren fortführen, gelangt man in die Foyers und Wandelgänge des Konzerthauses. Es sind die wohl beeindruckendsten Räume des Gebäudes. Mit jedem Schritt verändert sich der Eindruck. Stützen, Lufträume und Brüstungen arrangieren sich immer wieder neu, Enges trifft auf Weites, Geknicktes auf Gerades, Offenes auf Geschlossenes. Der eiförmige Große Saal ist mit seiner Unterseite, die hier die Decke bildet, bereits als raumgreifende Skulptur omnipräsent. Und als wäre dies alles noch nicht genug, tritt dank der raumhohen Verglasungen auch das Wetter als Akteur hinzu. Fantastisch sind die Momente, wenn die Wolkendecke aufreißt und urplötzlich die Sonne die vorher diffus beleuchteten Fluchten mit ihrem Licht ausfüllt und Schatten wirft – die mannigfaltig gefalteten Wände und Decken erhalten schlagartig Plastizität

und Präsenz. Dramatischer kann sich Raum nicht verändern; hier werden die Macht und der Zauber spürbar, die Architektur entfalten kann.

Die Glasfronten selbst spielen auf ganz eigene Weise mit den Erwartungen der Besucher. Die gleichförmigen Glasfassaden der meisten Hochhäuser erscheinen tagsüber von außen zumeist wie monotone, leblose dunkle Flächen. Das Versprechen der Transparenz von Glasfassaden wird ja tagsüber immer nur in eine Richtung eingelöst – von innen nach außen. Erst abends, wenn im Inneren die Lichter angehen, können Passanten tatsächlich für kurze Zeit Einblick erhalten. Und im Inneren besticht die vollkommene Transparenz nur im ersten Moment; schon recht bald verliert der ständig verfügbare Panoramablick seinen Reiz. Nicht so bei der Elbphilharmonie.

Dank der Sonnenschutzbedruckung der Gläser bleibt die Aussicht immer nur ausschnittshaft, eben dort, wo kein Punkteraster die Sicht behindert. Durch diese Rahmen wird der Blick fokussiert – man schaut genauer, konzentrierter, nimmt Details wahr, über die der Blick sonst hinweggeglitten wäre. Und man wird neugierig, wandert von einem Klarglasfleck zum nächsten, entdeckt immer wieder Neues. Von außen wirkt das Glas unheimlich lebhaft. Die Scheiben wölben sich, sie besitzen helle und dunkle Bereiche, sie reflektieren die Umgebung. Der gläserne Aufsatz auf den alten Backsteinmauern ist – anders als so viele gläserne Hochhausbauten – kein sich von der Stadt abwendender, verschlossener Solitär, sondern Teil seines Umfelds, ein Stadtbaustein.

Von den Foyers schließlich geht es ins Innerste des Gebäudes – den Großen Saal. Man ist überrascht, wie überschaubar er trotz seiner Ausmaße wirkt. Die rundliche Form erzeugt eine Fokussierung auf die Mitte mit dem Orchesterpodest. Die steilen Ränge bieten, wie schon oft beschrieben, tatsächlich auf jedem Platz nicht nur das Gefühl, sondern die Möglichkeit, ganz nah am Geschehen zu sein: Kein Sitz ist weiter als 30 m vom Dirigenten entfernt. Weil die Ränge unterschiedlich gestaffelt wurden, bilden sie kleine, räumlich voneinander abgetrennte Bereiche – so entsteht, in einem Saal für 2.150 Zuhörer, so etwas wie Intimität. Hier ist, anders als in herkömmlichen Sälen mit lediglich einer Unterteilung zwischen Parkett und Rang und schier endlosen Sitzreihen, niemand Teil einer Masse.

Die sogenannte „weiße Haut“, eine Verkleidung der Wände und Brüstungen aus 10.000 weißen, massiven, immer unterschiedlich gefrästen Gipsfaserplatten, nimmt das Thema von Individualität und Einzigartigkeit auf. Zwar dienen die computergesteuert ins Material gebrachten unterschiedlichen muschelförmigen Vertiefungen der Verkleidungen (zusammen mit dem großen trichterförmigen Deckenreflektor) einer gezielten Streuung des Schalls und somit einer optimalen Saalakustik. Doch prägen die feinporigen Oberflächen auch den Raum, geben ihm Unverwechselbarkeit und Lebendigkeit. Im Kleinen Saal, einer klassischen Schuh-schachtel, regulieren Wandverkleidungen aus gewellten Eichenholzpaneelen den Schall, auch sie individuell geschnitten, auch hier jede ein Unikat.



Abb. 9: Weiße Haut (Foto: Oliver Heissner)

Geschichte und Gegenwart kommen zusammen

Noch weiß niemand, ob die Elbphilharmonie tatsächlich jenes Konzerthaus von Weltrang wird, zu dem sie bereits stilisiert wurde. Dies ist eine für Musikliebhaber nicht ganz unbedeutende Frage. Doch für weit mehr Menschen, schlicht für jeden, der dieses Gebäude anschaut, passiert oder vielleicht nur für eine Tasse Kaffee besucht, ist weit wichtiger, was die Elbphilharmonie schon jetzt ist: ein Fixpunkt, ein Ort der Identifikation und der Selbstvergewisserung in einer Stadt, die es in ihrer bürgerlichen Tradition nie für nötig hielt, sich ein Wahrzeichen zu bauen. In der Elbphilharmonie kommen Geschichte und Gegenwart zusammen. Undurchsichtiges und Transparentes, ein steinerner alter Speicher und ein neuer, gläserner Aufbau vereinen sich zu einem Ganzen. Die Elbphilharmonie ist immer beides: irden und luftig, schwer und leicht, statisch und dynamisch, aber die Gegensätze entzweien das Gebäude nicht, sondern geben ihm einen unverwechselbaren Charakter. Es ist mit ihr gelungen, Rodins Satz auf die Architektur zu übertragen: „Skulptur ist die Kunst der Buckel und Höhlungen, die Kunst, die Formen im Spiel von Licht und Schatten darzustellen.“

Der Beitrag ist ein Nachdruck aus dem Deutschen Architektenblatt 2/2017.

Abb. 8: Großer Saal (Foto: Iwan Baan)



Autor:
Claas Gefroi
Freier Autor und Presse- und Öffentlichkeitsreferent
der Hamburgischen Architektenkammer

aktuell – rund um die BG BAU

Abstürze häufigster Unfalltod

Tag für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz

40 % aller tödlichen Unfälle im Baugewerbe sind Abstürzen geschuldet. Selbst wenn Abstürze nicht mit dem Tod enden, verletzen sich die Leidtragenden fast immer schwer, werden erwerbsunfähig oder sind an den Rollstuhl gebunden. Betroffen sind Beschäftigte aller Gewerbebranchen. Dabei gibt es viele Möglichkeiten, um Abstürze zu verhindern. Darauf hat die BG BAU anlässlich des Tages für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz hingewiesen. Zugleich wurde auf das neue Präventionsprogramm „BAU AUF SICHERHEIT. BAU AUF DICH.“ hingewiesen: Im Rahmen betrieblicher Erklärungen sollen Berufstätige die Möglichkeit haben, bei Gefahr „Stopp“ zu sagen. Erst wenn mögliche Gefahren beseitigt sind, soll die Arbeit fortgesetzt werden.

92.500 Absturzunfälle registrierte die BG BAU in den zehn Jahren zwischen 2007 und 2016. Davon endeten 341 Unfälle tödlich. Allein 2016 gab es über 8.000 Absturzunfälle mit 29 Todesopfern.

Die meisten Abstürze geschehen von Leitern und Gerüsten, viele auch von Dächern und Treppen. Selbst wenn Abstürze nicht tödlich verlaufen, im Vergleich zu anderen Unfällen haben sie oft viel schwerere Folgen. In Einzelfällen können Kosten für Heilbehandlungen, Verletztengeld, Reha und Rente in Höhe von mehreren 100.000 € anfallen. Hinter den Zahlen stehen Schicksale von Betroffenen und ihren Familien. Deshalb ist Prävention so wichtig. Welcher Art die Sicherung gegen Abstürze ist, hängt vom Einzelfall ab, jeweils nach einer Gefährdungsbeurteilung, die mögliche Risiken umfasst und schon vor Beginn der Arbeiten durchgeführt werden muss. Dabei halten das Arbeitsschutzgesetz und die Technische Regel für Betriebssicherheit (TRBS 2121/2007) fest, dass kollektive Maßnahmen, wie Absperrungen und Abdeckungen, Seitenschutz, Laufbrücken, Fanggerüste, Schutznetze und Hubarbeitsbühnen vorrangig sind gegenüber individuellen Maßnahmen, also persönliche Schutzausrüstung wie ein Auffanggurt mit tragfähigen Anschlagpunkten.

Eine wichtige Rolle beim Arbeitsschutz spielt zudem eine ganzheitliche Prävention, die auch die persönliche Einstellung und das Verhalten der Beschäftigten in den Blick nimmt. Die Kernbot-



(Foto: Mirko Bartels – BG BAU)

schaft des neuen Präventionsprogramms „BAU AUF SICHERHEIT. BAU AUF DICH.“ lautet daher: „Sicheres Verhalten lohnt sich für jeden Berufstätigen, seine Familie und die Kollegen.“ Deshalb regt die BG BAU an, dass Unternehmen der Bauwirtschaft „Betriebliche Erklärungen“ vereinbaren, mit denen sich die Beschäftigten und die Betriebsleitungen gemeinsam dazu bereit erklären, die lebenswichtigen Regeln zu typischen Gefahrenquellen einzuhalten. Dazu gehören auch mögliche Ursachen von Absturzunfällen.

Weitere Informationen unter www.bgbau.de und www.bau-auf-sicherheit.de.

Neu: Die BG BAU Karte

Als verantwortungsvoller Unternehmer schützen Sie Ihre Beschäftigten vor Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten. Doch wissen Ihre Mitarbeiter eigentlich, dass Sie sie mit Ihren Beiträgen zur gesetzlichen Unfallversicherung komplett absichern? Nein?

Frei nach dem Motto: „Tue Gutes und rede darüber“ können Sie Ihr Engagement und Ihre Wertschätzung für Ihre Beschäftigten jetzt sichtbar machen: mit der neuen BG BAU-Karte im praktischen Scheckkartenformat.

Die BG BAU-Karte hat viele Vorteile:

- Ihre Mitarbeiter wissen im Falle eines Falles, wer ihr zuständiger Unfallversicherungsträger ist.
- Ihre Beschäftigten können nach einem Arbeitsunfall beim Durchgangsarzt die nötigen Angaben machen.

- Sie haben die Kontaktdaten der BG BAU immer zur Hand.
- Mit dem Einsatz der Karte zeigen Unternehmer, dass sie ein wichtiger Teil der Solidargemeinschaft sind und zum Sicherheits- und Gesundheitsnetzwerk der Berufsgenossenschaften gehören.



Die Karte gibt es in zwei Ausführungen: Standard-Version und Standard Plus-Version mit Eindruck des Firmenlogos und der Mitgliedsnummer des Unternehmens. Sie können beide Versionen kostenfrei über das Extranet bestellen: www.bgbau.de.

Baustellenkreissägen richtig einsetzen

Dipl.-Ing. Detlev Opara, Frankfurt am Main



BAU AUF SICHERHEIT
BAU AUF DICH

Die BG BAU hat Anfang 2017 das neue Präventionsprogramm „Bau auf Sicherheit. Bau auf Dich.“ gestartet. Ziel ist eine deutliche Reduzierung der Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten in der Bauwirtschaft. Das Programm setzt die Schwerpunkte zunächst dort, wo das Unfall- und Gesundheitsrisiko aufgrund langjähriger Analysen besonders hoch ist. Dazu gehören Unfälle mit handgeführten Maschinen.

Jedes Jahr verletzen sich rd. 27.000 Menschen bei der Arbeit mit kraftbetriebenen Handwerkszeugen bzw. Handmaschinen so schwer, dass dies als Unfall bei der Berufsgenossenschaft gemeldet werden muss. Mit 40 % führen Verletzungen an der Hand die Statistiken deutlich an. An ca. 37 % der Maschinen/Schutzeinrichtungen werden illegale „Veränderungen“ vorgenommen, aus Bequemlichkeit oder um Zeit zu sparen. Am Beispiel von Baustellenkreissägen werden im folgenden Beitrag Unfallursachen analysiert und der richtige Umgang mit diesen Maschinen dargestellt.

Obwohl seit Jahren nur noch Baustellenkreissägen mit selbsttätig schließender Schutzhaube auf den Markt kommen, scheinen sie sich in Deutschland nur schwer zu etablieren. Die Gründe hierfür sind vielfältig, sie reichen von der Langlebigkeit der „Altbestände“ bis zu den Anschaffungskosten. Aus der Sicht des Arbeitsschutzes sind diese Gründe nicht akzeptabel, weil die Baustellenkreissägen mit selbsttätig schließender Schutzhaube Stand der Technik sind und nachweisbar die Sicherheit verbessern. Durch eine Betriebsanweisung, regelmäßige Unterweisungen und entsprechende Aufsicht und bei Bedarf korrigierendem Eingreifen kann bei den Beschäftigten das Wissen über und die Motivation für ein sicherheitsgerechtes Verhalten beim Umgang mit Baustellenkreissägen gefördert werden.

Unfallgeschehen

Ein Beispiel aus dem Unfallgeschehen: Auf einer Baustelle sollten mit einer Baustellenkreissäge (BSK) schmale Laschen aus Holzbohlen für die anstehenden Stahlbetonbauarbeiten zugeschnitten werden. Die BSK war ein älteres Modell ohne selbsttätig schließende Schutzhaube, die sich in einem guten Zustand befand. Prüfungen erfolgten regelmäßig.

Zum Schneiden der Laschen wurde der Schiebstock benutzt. Aus nicht erklär-baren Gründen ist die Hand des Beschäftigten vom Schiebstock abgerutscht und der linke Zeigefinger wurde durch das Sägeblatt abgetrennt. Neben den Schmerzen, die der Verletzte ertragen musste, und dem Arbeitsausfall sind zudem innerhalb des ersten Jahres Kosten von über

20.000 € für die medizinische Versorgung, Rehabilitationsmaßnahmen und die Wiedereingliederung in den Arbeitsprozess entstanden.

Leider ist dieser Unfall kein Einzelfall. Bei der Auswertung des Unfallgeschehens der vergangenen Jahre bei Holzbearbeitungsmaschinen mit schweren Verletzungsfolgen wurde deutlich, dass Unfälle mit Baustellenkreissägen einen Unfallschwer-

punkt bilden. Sie haben einen Anteil von 40 %. Mit 22 % folgen Schnittverletzungen mit Format-, Hand-, Tauch- und Auslegerkreissägen. An dritter Stelle liegen mit einem Anteil von 19 % die Unfälle mit Kettsägen (Abb. 2).

Werden nur die Unfälle an der Baustellenkreissäge betrachtet, handelt es sich überwiegend um schwere Verletzungen an der Hand, meist um den Verlust von Fingern bzw. Teilen von Fingern. Diese Unfälle ereignen sich zu ca. 95 % beim Schneiden mit Holz oder holzähnlichen Werkstoffen, also bei der bestimmungsgemäßen Verwendung. Etwa 5 % der Unfälle ereignen sich beim Schneiden von Polystyrol, wofür die Baustellenkreissäge grundsätzlich nicht vorgesehen ist. Durch die beim Schneiden entstehende Wärme verklebt das Werkstück mit dem Sägeblatt. Als Folge davon rutscht die Hand des Beschäftigten leicht ab und gerät an das Sägeblatt. Oder das Werkstück schlägt zurück, so dass beim instinktiven Versuch es herunterzudrücken die Hand an das Sägeblatt gerät.



Abb. 1:
Finger weg (Foto: Opara)

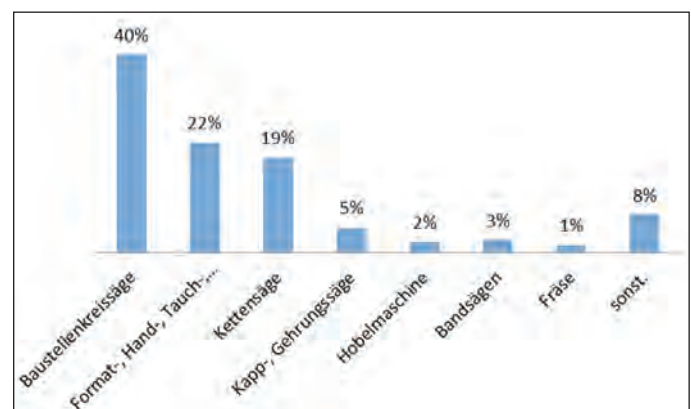
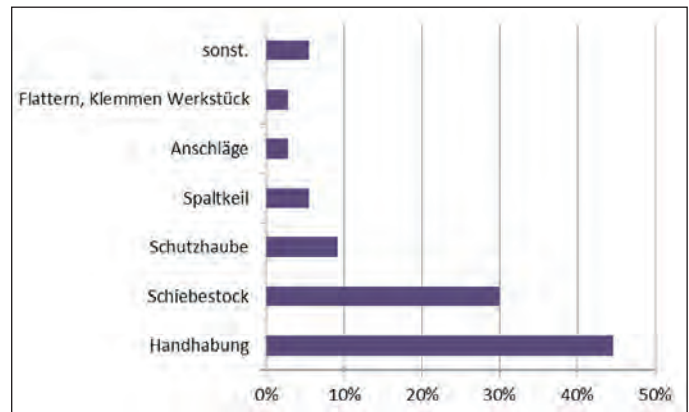


Abb. 2:
Unfallgeschehen mit
Holzbearbeitungs-
maschinen in den
vergangenen Jahren
(Quelle: BG BAU)

Als Unfallursachen beim Umgang mit der Baustellenkreissäge werden am häufigsten Probleme bei der Handhabung genannt, gefolgt von der Nichtbenutzung des Schiebstocks und der hochgeklappten und damit manipulierten Schutzhaube (Abb. 3). Bei Auswertung des Unfallgeschehens fällt auf, dass nur bis zu 11 % neue Baustellenkreissägen mit selbsttätig schließender Schutzhaube beteiligt sind. Bei ca. 68 % der Unfälle wurden ältere Modelle ohne selbsttätig schließende Schutzhaube benutzt, obwohl eine Nachrüstung möglich ist. In 21 % der Fälle wurden keine Angaben zur BSK und der Art der Schutzhaube gemacht.

Abb. 3:
Unfallursachen beim
Umgang mit der Bau-
stellenkreissäge in den
vergangenen Jahren
(Quelle: BG BAU)



Selbsttätig absenkende Schutzhaube

Seit 2009 dürfen Baustellenkreissägen nur noch mit selbsttätig absenkender Schutzhaube in Verkehr gebracht werden. Noch aber sind viele ältere Modelle im Einsatz, die nicht mit einer solchen Haube ausgerüstet sind. Jedoch sind diese Hauben nachrüstbar.

Die Ablehnung dieser „Neuerung“ ist erstaunlich, weil die Schweiz schon vor über einem Jahrzehnt den Wirksamkeitsnachweis dieser Schutzmaßnahme erbrachte. Die Schweizerische Unfallversicherungsanstalt setzte bereits 1990/1991 mit der Einführung der Suva-Schutzhaube B90 für Baukreissägen einen wesentlichen Impuls zur Verbesserung der Sicherheit beim Umgang mit der BSK. Mit Hilfe dieser und den nachfolgenden Entwicklungen senkte die Schweiz die Unfallzahlen im Umgang mit der Baustellenkreissäge im Zeitraum von 1991 bis 2003 um mehr als 50 %. Darüber hinaus konnte auch die Schwere der Verletzungen um ca. 20 % gesenkt werden. Die Berufsgenossenschaften der Bauwirtschaft in Deutsch-

land haben dieser Entwicklung Rechnung getragen und 2005 die Aktion „Sicher unter der Haube“ gestartet. Bei dieser Aktion wurde über das Unfallgeschehen beim Umgang mit der Baustellenkreissäge informiert und die selbsttätig schließende Schutzhaube beworben. Zusätzlich wurde über Jahre hinweg eine Nachrüstung der älteren Modelle mit einer selbsttätig schließenden Schutzhaube finanziell gefördert, leider nur mit mäßigem Erfolg.

Die an der Normung beteiligten Experten in Europa haben die schweizerische Entwicklung ebenfalls positiv bewertet. Folgerichtig wurde die Möglichkeit, eine Baustellenkreissäge mit einer selbsttätig schließenden Schutzhaube auszurüsten, erstmals 2007 in die DIN EN 1870-1 „Sicherheit von Holzbearbeitungsmaschinen – Kreissägemaschinen – Teil 1: Tischkreissägemaschinen (mit und ohne Schiebetisch), Formatkreissägen und Baustellenkreissägen“ aufgenommen. Da europaweit die Erfahrungen mit dieser Neuerung positiv waren, wurde mit der Überarbeitung der Norm 2009 die Ausstattung der Baustellenkreissäge mit einer selbsttätig schließenden Schutzhaube verpflichtend – sie wurde Stand der Technik.

Die selbsttätig schließende Schutzhaube kann am Spaltkeil oder getrennt davon am Tisch befestigt sein. Sie verhindert den Zugriff zum Sägeblatt oberhalb des Maschinentisches, indem es das Sägeblatt verdeckt. Sie stellt sich automatisch auf die Dicke des Werkstücks ein und hat eine Anfahrsschräge auf der Einschubseite, die den Werkstückvorschub ermöglicht. Während des Schnittes liegt die Schutzhaube auf dem Werkstück und senkt sich nach dem Schnitt auf den Maschinentisch in die Ausgangsposition ab. An der Unterseite der Schutzhaube befinden sich Rippen, die ein Einschneiden der Säge verhindern (Abb. 4).

Bei den üblichen Schutzhauben an den älteren Modellen wird in vielen Fällen die Schutzhaube hochgeklappt, um eine bessere Sicht auf das Werkstück, den Anriss und das Sägeblatt zu haben. Dieses Hochklappen ist kein „Kavaliersdelikt“ sondern eine regelwidrige Manipulation, denn es verhindert die bestimmungsgemäße Verwendung der Baustellenkreissäge. Im Vergleich dazu führt bei den Benutzern die Kapselung mittels selbsttätig schließender Schutzhaube, trotz Aufweitung des Säge Schlitzes an der Haube, zu einer „gefühlten Sichtbehinderung“ (Abb. 5).

Abb. 4: Selbsttätig schließende Schutzhaube
(Foto: Opara)

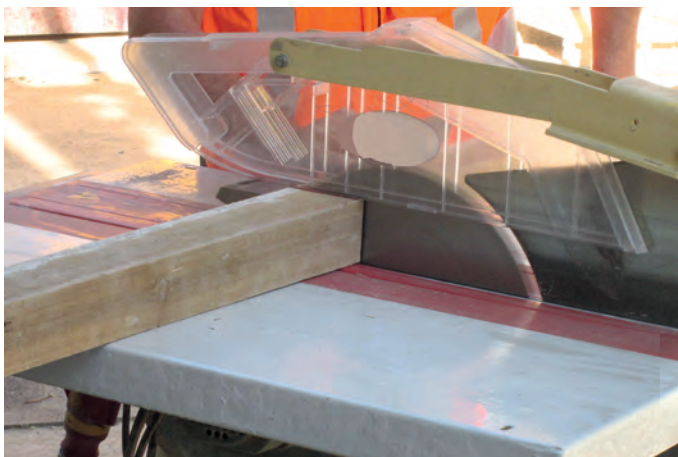
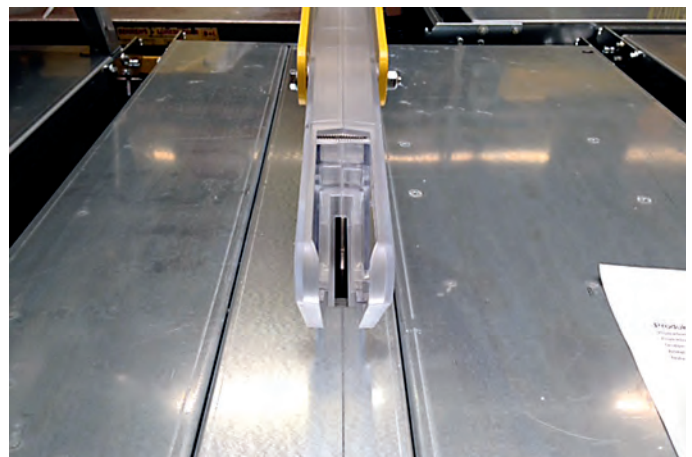


Abb. 5: Aufweitung des Sägeschlitzes an der Schutzhaube und
Schnittverlängerung im Maschinentisch (Foto: Opara)



Zwar sind die meisten Hauben durchsichtig, aber sie können während des Sägens schnell verschmutzen. Die Hersteller haben dem Rechnung getragen und z.B. im Maschinentisch eine Markierung als „Schnittlinienverlängerung“ eingefügt. Damit wird die Sicht auf den Anriss auch bei abgesenkter oder verdreckter Schutzhaube ermöglicht. Mit Hilfe der Anschläge erfolgt eine exakte Zuführung des Werkstückes. Der Umgang mit der Baustellenkreissäge und selbsttätig schließender Schutzhaube bedarf insbesondere aufgrund der „gefühlten Sichtbehinderung“ der Unterweisung und Übung.

Die mangelhafte Handhabung der Baustellenkreissäge ist möglicherweise auch darauf zurückzuführen, dass sie auf einer Baustelle i.d.R. für jeden zugänglich ist. Folgerichtig bestätigt die Praxis, dass an Baustellenkreissägen mehr Mängel festgestellt werden und der Arbeitsplatz an Baustellenkreissägen unaufgeräumt ist, wenn die Verantwortlichkeit für den ordnungsgemäßen sicherheitstechnischen Zustand und der Umgang mit der Maschine nicht oder nur unzureichend festgelegt wurden. Dies gilt insbesondere für den Fall, dass Beschäftigte mehrerer Unternehmen die Baustellenkreissäge bedienen.

Ohne eine angemessene betriebliche Organisation und die Koordination auf der Baustelle sind Beschäftigte offensichtlich schnell mit dem Umgang der Baustellenkreissäge überfordert. Bei den Baustellenbesichtigungen und den Unfalluntersuchungen werden häufig Manipulationen an der Schutzhaube festgestellt. Dies gilt sowohl für die „alten“ Baustellenkreissägen, bei denen die Schutzhauben hochgeklappt werden, als auch für die „neuen“, bei denen die Schutzhauben festgestellt werden (Abb. 6).



Abb. 6:
Manipulation der Sicherheitseinrichtung – Feststellen einer am Spaltkeil befestigten selbsttätig schließenden Schutzhaube
(Foto: Opara)

Als Motiv für die Manipulationen der Schutzhauben ist vielfach zu hören, dass mit einem nicht abgedeckten Sägeblatt „besser“ gearbeitet werden kann – so wie es schon immer getan wurde. Die Folgen der bestimmungswidrigen Benutzung der Baustellenkreissäge mit Außerkraftsetzen der Schutzfunktion werden verharmlost oder gedankenlos in Kauf genommen. Aber wenn diese Manipulationen unfallursächlich sind, kann das durchaus zivilrechtliche und ggf. auch strafrechtliche Konsequenzen haben. Im Vergleich dazu ist das Leid des Betroffenen unendlich. Mit großer Wahrscheinlichkeit wird ein Sägeunfall einen Körperschaden mit einer lebenslangen Beeinträchtigung sowohl im beruflichen als auch im privaten Leben zur Folge haben. Zuvor könnte eine aufwändige medizinische Versorgung notwendig sein, wie z.B. das Annähen oder Verschrauben des Fingers bzw. der Finger und das Annähen von Sehnen, Nerven und Blutgefäßen.

Sägeblätter zum Schneiden von Polystyrol

Aufgrund des Unfallgeschehens beim Schneiden von Polystyrol hat ein Hersteller ein spezielles Sägeblatt entwickelt und auf den Markt gebracht, welches sowohl für das Schneiden von Polystyrol als auch von Holzwerkstoffen geeignet ist. Erste orientierende Messungen zeigten darüber hinaus, dass dieses Sägeblatt gegenüber den herkömmlichen Sägeblättern die Schallenergie reduziert (Abb. 7).

Durch die rotierenden und vibrierenden „normalen“ Sägeblätter entstehen beim Schneiden von Holz sowohl am Arbeitsplatz als auch an benachbarten Arbeitsplätzen in der unmittelbaren Umgebung

Lärmpegel von 100 bis 105 dB(A). Zur Vermeidung von Lärm sind als technische Maßnahme lärmarme Sägeblätter am Markt verfügbar. Diese haben z.B. eingeschnittene Laserornamente (Abb. 8). Mit geräuschgeminderten Sägeblättern lassen sich hohe Schallpegelminderungen erreichen:

- bis ca. 11 dB(A) beim Sägen von Holzplatten
- bis ca. 13 dB(A) beim Sägen von Hartholz-Kanthölzern

Eine Minderung um 3 dB stellt eine Halbierung der Schallenergie und damit eine deutliche Reduzierung der Belastung und Beeinträchtigung für Menschen dar. Einen um 10 dB verringerten Lärmpegel empfindet man nur noch als halb so laut.

Unternehmerpflichten

Zum Schutz der Beschäftigten ist es wesentlich, Gefährdungen beim Umgang mit der Baustellenkreissäge zu erkennen, zu beurteilen und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Erkenntnisse aus dem Unfallgeschehen und Änderungen des Standes der Technik bei Baustellenkreissägen verpflichten den Unternehmer, die Gefährdungsbeurteilung zu aktualisieren. Technische Maßnahmen sind dabei vorrangig umzusetzen. Eine gleichwertige Sicherheit gegenüber der selbsttätig schließenden Schutzhaube durch andere technische, organisatorische und/oder personenbezogene Maßnahmen ist unter

Abb. 7: Sägeblatt zum Schneiden von Polystyrol und Holzwerkstoffen (Foto: Opara)

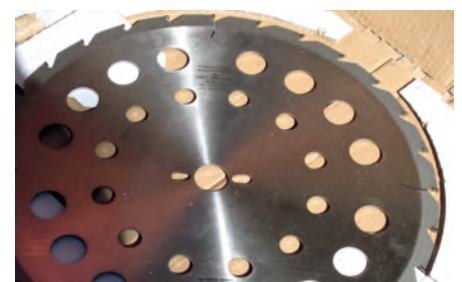
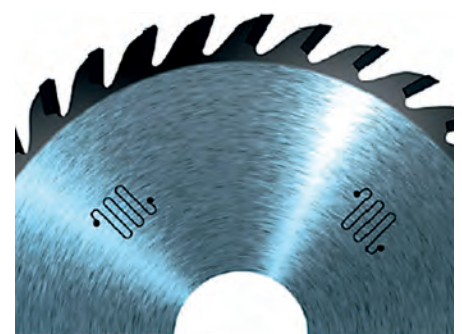


Abb. 8: Lärmarmes Sägeblatt mit Lasereinschnitten (Quelle: BG BAU, Baustein B 265)



Berücksichtigung der Baustellensituation nicht bzw. nur schwer nachweisbar. Daher sind die Nachrüstung der alten Baustellenkreissäge bzw. der Neukauf einer Baustellenkreissäge:

- geeignet, da sie die Gefährdung wirksam verhindern und dem Stand der Technik entsprechen,
- notwendig, da die Gefährdung durch keine andere Maßnahme wirksam verhindert werden kann und
- angemessen, da sie branchenüblich und durchgängig verbreitet sind.

Insbesondere bei der Baustellenkreissäge zeigt das Unfallgeschehen die Bedeutung der Organisationsverantwortung. Neben der Auswahl der Baustellenkreissäge nach dem Stand der Technik ist eine Betriebsanweisung unter Berücksichtigung der Betriebsanleitung des Herstellers zu erstellen. Die Beschäftigten sind auf dieser Grundlage zu unterweisen und die Einhaltung ist zu überprüfen.

Die BG BAU bietet Unterstützung, z.B. mit Schulungen für fachlich geeignete Beschäftigte. Zielgruppe sind Beschäftigte, die im Betrieb Unterweisungen an Holzbearbeitungsmaschinen durchführen und den Unternehmer bei der Erstellung von Betriebsanweisungen für Holzsägemaschinen unterstützen. Weitere Informationen über Schulungen zu Holzbearbeitungsmaschinen unter www.bgbau.de/seminare.

Fazit

In Anlehnung an eine Weisheit von Konfuzius (chinesischer Gelehrter und Philosoph) ergeben sich für die Vermeidung von Unfall- und Gesundheitsgefahren drei Möglichkeiten:

- Erstens durch Nachdenken, beginnend bei der Ermittlung und Beurteilung der Gefährdungen bis hin zum Festlegen geeigneter Maßnahmen des Arbeitsschutzes.
Dies stellt den edelsten Weg dar.
- Zweitens durch Nachahmen. Dies geht im besten Fall von der Einweisung bzw. praktischen Unterweisungen über die Nutzung der erforderlichen Hilfseinrichtungen wie Parallel- oder Winkelanschlag, Keilschneideeinrichtung, Schiebestock sowie die Verwendung der erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen. Im schlechtesten Fall werden aber auch das nicht bestimmungsgemäße Verwenden und das Manipulieren der Sicherheitstechnik nachgeahmt. Dies ist zu vermeiden.
Der zweite Weg ist der leichteste.
- Drittens durch Erfahrung. Im Falle eines Arbeitsunfalls stellt dieser Weg für das Unfallopfer i.d.R. neben Schmerzen eine erhebliche Beeinträchtigung und für das Unternehmen die größten Kosten dar.
Dieser Weg ist der bitterste.

Die Entscheidung, welcher Weg begangen wird, obliegt dem Unternehmer – ebenso wie die Verantwortung. Beratung und Unterstützung, auch in Form von Medien, bietet die BG BAU.

Autor:
Dipl.-Ing. Detlev Opara
BG BAU Prävention und
Sachgebiet Hochbau
im Fachbereich Bauwesen der DGUV

Aus dem Unfallgeschehen

Vier Finger von der Baustellenkreissäge erfasst

Der Auftrag des Bauunternehmens lautete, den Rohbau eines Mehrgenerationenhauses zu erstellen. Im Bauunternehmen mit weniger als zehn Beschäftigten gab es die „bekannten“ Organisationsdefizite, d.h. es wurde keine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt und dokumentiert, es wurden keine Betriebsanweisungen erstellt und es gab keine entsprechenden Unterweisungen der Mitarbeiter.

Der Unfallhergang

Am Unfalltag sollten Schalbretter geschnitten werden. Der erfahrene Mitarbeiter, ein Rechtshänder, benutzte dafür die Baustellenkreissäge. Es war eine ältere, technisch einwandfreie Maschine, ohne selbsttätig schließende Schutzhaube. Ein Schiebestock war nicht vorhanden. Die Schalbretter wurden ohne die Anschläge zu verwenden „freihändig“ geschnitten. Die Schutzhaube wurde nicht von Hand so weit wie möglich auf das Schalbrett abgesenkt.

Kurz vor dem Unfall trennte der Mitarbeiter ein ca. 0,5 m langes und ca. 0,15 m breites Holzstück auf. Die Baustellenkreissäge lief noch, als er die Reststücke auf dem Tisch neben dem Sägeblatt sah. Er griff reflexhaft mit der rechten Hand danach, um sie zu entfernen. Unglücklicherweise geriet ein Holzstück an die Hinterseite des Sägeblattes, sprang zurück und drückte die

Hand gegen das rotierende Sägeblatt. Das alles ging so schnell, dass der Mitarbeiter überhaupt nicht reagieren konnte. Das nicht durch die Schutzhaube abgedeckte Sägeblatt erfasste den Daumen, den Zeige-, den Mittel- und den Ringfinger der rechten Hand und verletzte sie schwer.

Die Kollegen leisteten Erste Hilfe und der Verletzte wurde zur ärztlichen Versorgung in das Krankenhaus gebracht. Danach erfolgten Rehabilitationsmaßnahmen und die Wiedereingliederung in den Arbeitsprozess. Bis zur vollständigen Aufnahme seiner Tätigkeit verging mehr als ein halbes Jahr. Die Leistungen der BG BAU betrugen insgesamt fast 40.000 €. Die Kosten für das Bauunternehmen dürften sich durch Lohnfortzahlung im Krankheitsfall und Sozialkosten, z.B. Sozialkassen, Winterbauumlage, Kranken-, Renten- und Arbeitslosenversicherung, auf ca. 200 € pro Arbeitstag belaufen haben, insgesamt ca. 15.000 bis 20.000 €.

Die Unfallursachen

Der Unfall konnte sich aus vielen Gründen ereignen.

Vielfach wird als die wesentliche Unfallursache das reflexhafte Greifen des Mitarbeiters nach den Abfallstücken genannt, womit die Situation außer Kontrolle geriet. Diese Aussage stimmt insofern, weil der Unfall sich nicht hätte ereignen können, wenn der Mitarbeiter

nicht reflexhaft die Abfallstücke hätte entfernen wollen.

Und dennoch greift diese Argumentation zu kurz. Es scheint doch so, als hätte der Mitarbeiter schon immer so gearbeitet. Er war sich der Gefährdung nicht bewusst und offensichtlich ist es bis zum Unfall auch immer gut gegangen. Und wenn es in diesem Fall auch gut gegangen wäre, dann wäre der Unfall mit großer Wahrscheinlichkeit in der Zukunft – vielleicht auch einem anderen Mitarbeiter – passiert. Die Unfallursachen müssen also noch woanders liegen. Diesem Gedankengang folgend ergibt sich aus der Betriebsorganisation im Allgemeinen und der Organisation im Umgang mit der Baustellenkreissäge im Besonderen eine Ursachenkette.

Für eine wirksame Unfallverhütung gilt es, die Gefährdungen zu erkennen, zu bewerten und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen. Das sind laut Arbeitsschutzgesetz Unternehmerpflichten, doch diesen wurde nicht nachgekommen. Konkret stellt sich die Frage, warum wurde mit einer älteren Baustellenkreissäge ohne selbsttätig schließende Schutzhaube gearbeitet, obwohl das zum Unfallzeitpunkt schon lange Stand der Technik war. Es fällt schwer zu verstehen, wie anders eine gleichwertige Sicherheit hätte erzielt werden können. Warum hat der erfahrene Mitarbeiter den Längsanschlag und den

Abb. 1: Ältere Baustellenkreissäge mit hochgestellter Schutzhaube
(Foto: BG BAU)



Abb. 2: Nachgreifen mit der rechten Hand, um Holzreste zu entfernen
(Foto: BG BAU)





Abb. 3:
Ansicht der
verletzten Hand mit
transplantierter Haut
am Zeigefinger und
angenähtem Daumen
(Foto: BG BAU)

Schiebestock nicht benutzt? Wem hätte wann auffallen müssen, dass die Schutzhaube nicht manuell abgesenkt wird und der Schiebestock an der Baustellenkreissäge fehlte?

Mit Hilfe einer Betriebsanweisung ist der Umgang mit der Baustellenkreissäge zu regeln. Konkret können die Maßnahmen, wie z.B. die Nutzung der Anschläge, des Schiebestocks, das manuelle Absenken der Schutzhaube auf Werkstückhöhe und das Verhalten im Notfall, vorgegeben und entspre-

chend unterwiesen werden. Aber eine Betriebsanweisung lag im Unternehmen nicht vor. Offensichtlich war es nicht ungewöhnlich mit hochgestellter Schutzhaube, ohne Anschläge und Schiebestock zu arbeiten.

Dies führt zu der Erkenntnis, dass die auf jeder Baustelle vorhandene weisungsbefugte Person ihre Aufsichtspflicht verletzt hat, indem sie sich nicht im ausreichenden Maß um das sichere Schneiden von Holz mit der Baustellenkreissäge gekümmert hat.

Präventionsmaßnahmen

Der Arbeitsunfall hat bei allen Beteiligten Spuren hinterlassen und erhebliche Kosten verursacht. Den größten Schaden hat der Betroffene erlitten, dessen Wunden zwar verheilt sind, der aber insbesondere als Rechtshänder sein Leben lang die Folgen des Arbeitsunfalls spüren wird.

Das Bauunternehmen will zukünftig solche Unfälle vermeiden und hat aus dem Unfall die entsprechenden Lehren gezogen. Anlassbezogen wurde eine Gefährdungsbeurteilung erstellt und eine Baustellenkreissäge nach dem Stand der Technik angeschafft. Es gibt eine Betriebsanweisung, anhand derer die Mitarbeiter insbesondere im Gebrauch der neuen Baustellenkreissäge unterwiesen wurden. Die Ausstattung wird regelmäßig und der vorschriftsgemäße Umgang stichprobenartig kontrolliert.

Dipl.-Ing. Detlev Opara
BG BAU Prävention und
Sachgebiet Hochbau im
Fachbereich Bauwesen der DGUV

Branchenregel – das Handbuch für Unternehmen

Die Unternehmer der Bauwirtschaft müssen sich täglich den Herausforderungen ihrer Branche stellen. Komplexe Prozesse und Produkte erfordern dabei ein hohes Maß an Wissen und technischem Verständnis. Oftmals ist es für ein Unternehmen unerlässlich auf gut qualifizierte und motivierte Mitarbeiter zurückgreifen zu können. Ein Arbeitsunfall kann neben menschlichem Leid daher auch gravierende wirtschaftliche Folgen für ein Unternehmen haben.

Eine Vielzahl von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten sind jedoch vermeidbar. Der Gesetzgeber und die Unfallversicherungsträger haben deshalb eine Vielzahl von Schriften erarbeitet, welche der Unternehmer bei der Gestaltung seiner Arbeitsplätze berücksichtigen soll. Allerdings ist deren Anzahl mittlerweile so stark angestiegen, dass ein Überblick nur schwer möglich scheint.

Im Rahmen der Gemeinsamen Deutschen Arbeitsschutzstrategie verständigte man sich daher auf die Schaffung eines abgestimmten Vorschriften- und Regelwerks. Staatliche Verordnungen und Regeln sollen dabei grundsätzlich vorrangig beachtet werden und auf einzelne Gefährdungen ausgerichtet sein. Das Regelwerk der Unfallversicherungsträger soll hingegen verstärkt auf Branchen oder Gewerke

abzielen und somit eine konkrete Handlungshilfe für den Unternehmer bieten. Und genau dort liegt der Nutzen der neuen Branchenregeln.

Die neuen Branchenregeln

Um dem Anspruch an leicht verständliche Handlungshilfen besser gerecht zu werden, wurde ein übergreifendes Konzept für Branchenregeln entwickelt. In diesen werden die staatlichen Regeln mit branchenspezifischen Inhalten und dem Erfahrungswissen der Unfallversicherungsträger kombiniert. Die Vorgehensweise wird daher auch als Kombinationsmodell bezeichnet. Dem Unternehmer werden dadurch seine Pflichten sowie praktikable Möglichkeiten für Maßnahmen gegen Gefahren aufgezeigt.

Wie der Name bereits verrät, richten sich die Branchenregeln stets an eine bestimmte Branche/Gewerk bzw. an eine abgrenzbare Gruppe von Unternehmen. In den Regeln werden Anforderungen an die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz an Hand von konkreten Tätigkeiten, Arbeitsplätzen oder Arbeitsverfahren, die für die jeweiligen Branchen typisch sind, thematisiert. Es wurde neben einer verständlichen Sprache und einer übersichtlichen Gliederung auf die Berücksichtigung praxisnaher Anforderungen mit den relevantesten Gefährdungen und Maßnahmen Wert gelegt.

Neu: DGUV Regel 101-601 „Branche Rohbau“

Als erste Branchenregel für das Bauwesen ist jetzt die Regel für die Branche Rohbau veröffentlicht worden. Mit mehr als 100 Seiten ist diese Regel ein bisher einzigartiges Arbeitsschutzkompendium für Unternehmen, die Arbeiten im Bereich Rohbau ausführen. Die DGUV Regel 101-601 „Branche Rohbau“ ist über die Publikationsdatenbank der DGUV als digitale Version downloadbar oder als gedruckte Fassung bestellbar.

Die DGUV Regel 101-601 „Branche Rohbau“ ist eine speziell auf den Rohbau abgestimmte Handlungshilfe, die die rechtlichen Vorgaben für Unternehmen erklärt, typische arbeitsplatz- und tätigkeitsbezogene mögliche Gefahren darstellt und praktikable Maßnahmen zum Umgang mit diesen Gefahren anbietet. Das Themenspektrum reicht dabei von grundsätzlichen Themen wie Absturz, Gefahrstoffe oder Lärm, über die sicherheitsgerechte Verwendung von Arbeitsmitteln wie Leitern, Gerüste oder Maschinen, bis zu einzelnen Gewerken wie Mauerarbeiten, Arbeiten auf Dächern, Fertigteilmontage oder Zimmerarbeiten.

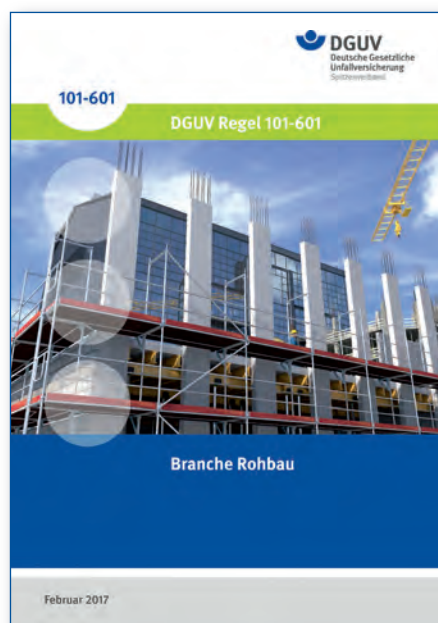
Abgerundet durch anschauliche Bilder, schnell verständliche Texte und Praxistipps ist die Branchenregel ein ideales Präventionswerkzeug für Unternehmer, die im Bereich Rohbau tätig sind.

Abb. 1: Bausteine (Quelle: BG BAU)

Die Branchenregeln für das Bauwesen bilden eine sinnvolle Ergänzung zu den bereits bewährten Bausteinen der BG BAU. Die Bausteine der BG BAU sind kostenfrei sowohl als App für Smartphones und Tablets schnell verfügbar als auch über www.bgbau-medien.de herunterladbar.



Abb. 2: DGUV Regel 101-601 „Branche Rohbau“ (Quelle: DGUV)



Branchenregeln für das Bauwesen

Der für das Bauwesen zuständige, gleichnamige DGUV Fachbereich Bauwesen (FB BAU) hat bislang die Erarbeitung von fünf Branchenregeln beschlossen:

- Branchenregel Abbruch- und Rückbauarbeiten
- Branchenregel Ausbau
- Branchenregel Gebäudereinigung
- Branchenregel Rohbau
- Branchenregel Tiefbau



Abb. 3:
Hier geht es zur
Publikations-
datenbank
der DGUV

Gliederung der Branchenregeln im FB BAU

1. Kapitel: „Wozu diese Regel“

- Was ist eine DGUV-Regel dieser Art und an wen wendet sie sich?

2. Kapitel: „Grundlagen für den Arbeitsschutz, was für alle gilt“

- Aufzeigen grundlegender branchenübergreifender Maßnahmen zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz, z.B. „Verantwortung und Aufgabenübertragung“, „Betriebsärztliche und sicherheitstechnische Betreuung“ oder „Gefährdungsbeurteilung“
- Behandlung spezieller Anforderungen im Baubereich zu zentralen Themen, Begrifflichkeiten wie „Koordination“, „Standicherheit und Tragfähigkeit“ oder „Bauen im Bestand“ werden behandelt

3. Kapitel: „Arbeitsplätze und Tätigkeiten: Gefährdungen und Maßnahmen“

- Aufzeigen von grundsätzlichen Gefährdungen und Maßnahmen (z.B. Absturz, Gefahrstoffe oder Lärm), welche übergreifend bei allen Tätigkeiten in der betroffenen Branche vorkommen können
- Hinweise zur Verwendung von typischen Arbeitsmitteln (z.B. Leitern, Gerüste, Maschinen), welche erneut auf die Branche bezogen sind und dort eine besondere Bedeutung haben
- Spezielle Tätigkeiten, Arbeitsplätze oder Arbeitsverfahren der Gewerke, welche maßgeblich in der betreffenden Branche anzutreffen sind

4. Kapitel: „Anhang“

Formulare und Arbeitshilfen etc.

Die Erarbeitung der Schriften erfolgt gemeinsam mit den Sozialpartnern der Bauwirtschaft. Insbesondere die Verbände der maßgeblich betroffenen Branchen leisten dabei einen wichtigen Beitrag, um den aktuellen Erfordernissen der Praxis noch besser gerecht werden zu können.

Christian Koch
Dipl.-Ing. Detlev Opara
Dipl.-Ing. Hendrikje Rahming
BG BAU – Prävention und
DGUV Fachbereich Bauwesen

Zuviel Sonnenstrahlung schädigt

Broschüre mit Infos und Tipps rund um das Thema Sonnenschutz

In vielen Bereichen der Bauwirtschaft werden Arbeiten zeitweise oder überwiegend unter freiem Himmel ausgeführt. Die Einwirkung von Sonnenstrahlen auf den menschlichen Körper ist nicht grundsätzlich schädlich. In begrenztem Maß ist sie für uns lebensnotwendig, beispielsweise um das für den Knochenaufbau wichtige Vitamin D herzustellen.

Bei zuviel Sonne droht jedoch Gefahr für Haut und Augen. Jeder, der sich in den Frühjahrs- und Sommermonaten im Außenbereich aufhält, muss daher auf einen ausreichenden Sonnenschutz achten. Tipps und Hinweise dazu gibt die neue Broschüre der BG BAU „Sonnenschutz auf dem Bau“. Neben grundsätzlichen Informationen über Gefährdungen, Gesundheitsschäden und Schutzmaßnahmen sind Tabellen für die Ermittlung der Gefährdungsbeurteilung enthalten (Tabellen 1 und 2).

Sonne meiden!

Von Anfang März bis Ende September und besonders zwischen 11 Uhr und 15 Uhr gilt: Tätigkeiten wenn möglich im Schatten ausführen und direkte Sonneneinstrahlung meiden! Das heißt in der Regel auch: Pausen im Schatten verbringen. Ausnahmen sind ok, wenn der aktuelle Wetterbericht einen UV-Index von < 3 meldet.

Körperbedeckende Kleidung tragen!

Lange Hosen und geschlossene Sicherheitsschuhe sind auf dem Bau selbstverständlich, aber lange Ärmel sind zusätzlich nötig.

Kopf besonders schützen!

Auch wenn Sie einen Helm tragen, müssen Ohren und Nacken (eventuell auch das Gesicht) zusätzlich geschützt werden – z.B. durch ein Nackentuch. Sofern an Ihrem Arbeitsplatz kein Helm getragen werden muss, brauchen Sie einen Hut mit breiter Krempe. Für Basecaps gilt übrigens dasselbe wie für Helme: Sie benötigen eine „Zusatzausrüstung“ – z.B. auch hier ein Nackentuch – damit auch Ohren und Nacken geschützt sind.

Sonnenbrille aufsetzen!

Das muss eine für den gewerblichen Bereich geeignete UV-Schutzbrille sein und der DIN EN 166 und 172 entsprechen. Empfehlenswert ist die Schutzstufe 5-2,5 sowie eine graue Tönung. Damit ist sowohl ein ausreichender Schutz als auch eine sichere Farberkennung im Straßenverkehr gewährleistet. Zusätzlich sollte auf das Vorhandensein einer seitlichen transparenten Abschirmung geachtet werden.



(Bildquelle: © Cobalt, Fotolia)

Sonnenschutzcreme verwenden!

Hautpartien, die sich nicht durch Kleidung schützen lassen, müssen vor Arbeitsbeginn reichlich mit Sonnenschutzcreme (Lichtschutzfaktor 30 und mehr) eingecremt werden. Ein Beispiel dafür sind Gesicht und Nase, wenn ein Helm mit sehr kleinem Schirm getragen werden muss. Danach muss alle zwei Stunden neu eingecremt werden.

Download der Broschüre unter:
www.bgbau.de/praeuv/schwerpunkt/themen/uv-strahlung/downloads/

BG BAU Prävention

Sonnenexposition			
1.	Wird der aktuelle UV-Index in Erfahrung gebracht? (z. B. durch Wetter-App, Internet, TV, Radio)	Ja	Nein
2.	Sind die Beschäftigten über die Gefährdung durch UV-Strahlung und die dazu festgelegten Maßnahmen unterwiesen?	Ja	Nein
3.	Wird das Arbeiten in der prallen Sonne möglichst vermieden? (Arbeiten in den Schatten verlegen, notfalls künstliche Beschattung der Arbeitsplätze durch Sonnensegel, Sonnendach vornehmen.)	Ja	Nein
4.	Werden die Arbeitszeiten den besonderen Gegebenheiten angepasst? (z. B. Verschieben des Arbeitsbeginns in die Morgenstunden)	Ja	Nein
5.	Sind für Pausen schattige Plätze bzw. überdachte Einrichtungen vorhanden?	Ja	Nein
6.	Wird leichte Kleidung getragen, die vor Sonne schützt und die Verdunstung von Schweiß zulässt?	Ja	Nein
7.	Wird ein Helm mit Nackentuch bzw. eine geeignete Kopfbedeckung getragen?	Ja	Nein
8.	Wird bei starker Sonneneinstrahlung eine geeignete UV-Schutz-Brille getragen?	Ja	Nein
9.	Wird auf die freien Körperpartien geeignetes UV-Schutzmittel aufgetragen? (Lichtschutzfaktor ≥ 30)	Ja	Nein

Tabelle 1 und 2:
Gefährdungsermittlung

Zusätzlich bei Hitze			
1.	Werden zu erwartende Hitzebelastungen in Erfahrung gebracht? (z. B. durch Wetter-App, Internet, TV, Radio) und bei der Arbeitsplanung berücksichtigt?	Ja	Nein
2.	Sind die Beschäftigten über die Gefährdung durch Hitze und die dazu festgelegten Maßnahmen unterwiesen?	Ja	Nein
3.	Wird das Aufheizen von Fahrerkabinen (z. B. Krane, Erdbaumaschinen) durch direkte Sonneneinstrahlung vermieden? (z. B. Klimaanlage)	Ja	Nein
4.	Werden sehr schwere Arbeiten auf die frühen Morgenstunden verschoben?	Ja	Nein
5.	Stehen vor Ort geeignete (alkoholfreie, kalorienarme) Getränke in ausreichender Menge zur Verfügung?	Ja	Nein
6.	Sind regelmäßige Trinkpausen möglich und sichergestellt?	Ja	Nein
7.	Achten die Beschäftigten bei sich und ihren Kollegen auf Anzeichen von Hitzeerkrankungen? (z. B. Schwäche, Schwindel, Übelkeit)	Ja	Nein
8.	Ist eine „Hitze-Akklimatisationsphase“ für neue Beschäftigte sichergestellt?	Ja	Nein

Der neue Leitertyp „leichte Plattformleiter“

Mehr Sicherheit für hochgelegene Arbeitsplätze auf Baustellen

Dr.-Ing. Marco Einhaus, München
Joachim Maringer, Koblenz



BAU AUF SICHERHEIT
BAU AUF DICH

Die BG BAU hat Anfang 2017 das neue Präventionsprogramm „Bau auf Sicherheit. Bau auf Dich.“ gestartet. Ziel ist eine deutliche Reduzierung der Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten in der Bauwirtschaft. Das Programm setzt die Schwerpunkte zunächst dort, wo das Unfall- und Gesundheitsrisiko aufgrund langjähriger Analysen besonders hoch ist. Dazu gehören Absturzunfälle, die am häufigsten bei der Nutzung ungeeigneter Arbeitsmittel passieren, z.B. Anlegeleitern ohne Sicherung gegen Wegrutschen bzw. Umkippen. Für mehr Sicherheit beim Arbeiten auf hochgelegenen Arbeitsplätzen wurde die Entwicklung eines neuen Leitertyps initiiert.

Nach wie vor ist die Zahl der Absturzunfälle von Leitern in der Bauwirtschaft hoch. Gerade bei der Benutzung von Anlege- und Stehleitern ereignen sich bei den unterschiedlichen Einsatzbereichen die folgenschwersten Unfälle. Im Bereich der Auf- und Abstiege über Anlegeleitern – hier ereignen sich die Unfälle oft beim Übersteigen – ersetzen zunehmend Bautreppen und Treppenkonstruktionen des Gerüstbaus (Gerüsttreppen) diese unsicheren Arbeitsmittel. Bautreppen finden dabei ihren Einsatz sowohl im Wohnungs- wie auch im Industriebau. Die Angebote der Hersteller sind vielfältig und bieten für fast jede Situation eine geeignete Lösung, um einen sicheren Zugang zu Baugruben oder höhenversetzten Ebenen zu gewährleisten. Die Anschaffung solcher Treppen wird zudem von der BG BAU über die Arbeitsschutzprämien gefördert.

Warum passieren Unfälle mit Leitern?

Die Benutzung von Stehleitern als Arbeitsplatz bildet einen weiteren Schwerpunkt beim Unfallgeschehen mit Leitern. Dort sind es oftmals nicht die großen Höhen, aus denen die Leiterbenutzer ab- oder mit der Leiter umstürzen. Die am meisten verwendete Leiterhöhe reicht bis zu einer Standhöhe von ca. 1,50 m. Dies entspricht in etwa der Standhöhe auf der 6. Stufe bzw. 6. Sprosse. Dafür benötigt der Benutzer der Leiter schon eine 8-stufige bzw. 8-sprossige Stehleiter, da die beiden letzten Sprossen oder Stufen der Leiter nicht benutzt werden dürfen. Die Stehleiter wird leider dennoch sehr häufig über die drittletzte Stufe/Sprosse hinaus benutzt. Dadurch ist der Körperschwerpunkt in beachtlicher Höhe. Ein Beinschluss mit dem obersten Teil der Leiter ist nicht mehr

möglich, bei schon geringen äußeren Einwirkungen verliert der Leiterbenutzer sehr schnell das Gleichgewicht und der Absturz ist unvermeidbar.

Die Anforderungen für den Einsatz von Leitern als hochgelegener Arbeitsplatz sind in Abschnitt 4.2.3 der TRBS 2121-2 beschrieben:

„Die Leitern sind so zu verwenden, dass die Beschäftigten jederzeit sicher stehen und sich festhalten können. Das sichere Stehen und Festhalten auf der Leiter ist z.B. gegeben, wenn der Beschäftigte mit beiden Füßen auf Sprossen oder Stufen steht und sich mit einer Hand an der Leiter festhalten kann oder ausreichenden Kontakt mit beiden Beinen zur Leiter hat.“

Sprossen bieten zudem keinen sicheren Stand. Dieser ist nur gewährleistet, wenn beide Füße vollflächig aufstehen. Eine Vielzahl der Leiterunfälle ereignet sich beim

Abb. 1–3: Unzulässige Nutzung der beiden obersten Stufen/Sprossen bei Stufen- und Sprossenstehleitern (Fotos: BG BAU)



Auf- und Absteigen durch Abrutschen von der Leitersprosse und führt nicht selten zu schwersten Fußverletzungen. Stufen machen den Auf- und Abstieg sicherer. Aber auch hier steht man meist nur mit einem Teil des Fußes auf der Stufe.

Im Zuge der Weiterentwicklung von Leitern wurden Podestleitern entwickelt, die heute in Teil 7 der Leiternorm DIN EN 131 beschrieben sind. Diese Art von Leitern bietet dem Benutzer ein mindestens 400 x 400 mm großes Podest mit dreiseitiger Fußleiste als oberste Trittfläche und einer mindestens 950 mm hohen Umwehrung. Es handelt sich hier um stabile Leiterkonstruktionen, die auch höhenverstellbar erhältlich sind. Nachteile für den Einsatz auf vielen Baustellen sind ihr vergleichsweise hohes Gewicht und die im Verhältnis zu einer Stehleiter relativ große Aufstellfläche. Trotzdem findet die Podestleiter in einigen Bereichen der Bauwirtschaft ihre Berechtigung, wie z.B. auf Großbaustellen, wo Platzbedarf und Gewicht der Leiter nicht so bedeutsam sind. In stationären Betriebsteilen wie Werkstatt und Lager kann diese Steighilfe ebenfalls effektiv eingesetzt werden. Die Einsatzbereiche der Podestleiter sind jedoch überschaubar und der hohe Anschaffungspreis lässt viele Unternehmer auf preiswertere Steighilfen zugreifen.

Entwicklung der leichten Plattformleiter

Zwischen Stehleiter und Podestleiter haben die Leiterhersteller ein weiteres Produkt etabliert. Die Stehleiter mit großer Plattform und Haltevorrichtung. Im



Abb. 4: Einsatz einer Podestleiter zur Herstellung von Ortbetonstützen (Foto: BG BAU)

Gegensatz zur Podestleiter muss die Plattform nach DIN EN 131-2 eine Mindestgröße von 250 x 250 mm und eine Haltevorrichtung von mindestens 600 mm Höhe vorweisen. Dies entspricht der sog. Haushaltsleiter. Da die Norm die Mindestanforderungen beschreibt, können die Hersteller durchaus auch darüber hinaus Leitern konstruieren und herstellen. So sind auch Stehleitern mit einer deutlich größeren Plattform und einer bis zu 800 mm hohen Haltevorrichtung im Han-

Technische Daten der leichten Plattformleiter:

- maximal 6 Stufen
- Stufentiefe mindestens 80 mm
- Plattformgröße von mindestens 360 x 360 mm
- baustellentaugliche Geländerhöhe: 1.000 mm
- ergonomisch: geringes Gewicht (max. 15kg)
- beidseitig Handläufe in praktischer Greifhöhe, einklappbar für den Transport
- geprüft nach DIN EN 131

del erhältlich. Dieser Typ von Leitern war die Vorlage zur Entwicklung eines neuen Leitertyps, der „leichten Plattformleiter“.

Auf Initiative des Sachgebiets Hochbau im Fachbereich Bauwesen der DGUV wurden Prototypen anhand von festgelegten Kriterien von mehreren Herstellern entwickelt. Diese Prototypen der leichten Plattformleiter wurden auf verschiedenen Baustellen zum Einsatz gebracht und von den Leiterbenutzern kritisch beurteilt. Ihre Erfahrungen flossen in die Weiterentwicklung der leichten Plattformleiter ein, die im Wesentlichen von drei Leiterherstellern mitgetragen wurde.

Testbetrieb in vielen Einsatzbereichen positiv

Die modifizierten leichten Plattformleitern wurden nun auf weiteren Baustellen im Wohnungsbau und im Industriebau ge-

Abb. 5: Ausführung von Bewehrungsarbeiten unter Einsatz einer leichten Plattformleiter



Abb. 6: Aufstellen der Deckenjoche zur Aufnahme von Filigrandeckenelementen



Abb. 7: Lösen von Anschlagmitteln (Fotos 5–7: BG BAU)



testet. Ein mittelständisches Bauunternehmen testete z.B. die 6-stufige Plattformleiter mehrere Monate lang. Nachdem erste Akzeptanzprobleme überwunden waren, kam die leichte Plattformleiter mehr und mehr zum Einsatz. So konnten Schalungsarbeiten an Ortbetonwänden, Reinigungsarbeiten an stehenden Schalelementen, das Abschlagen von Anschlagmitteln, das Aufstellen der Deckenjoche, Bewehrungsarbeiten an den Ortbetonwänden und andere Arbeiten auf Deckenhöhe sicher ausgeführt werden (Abb. 5–7). Selbst als Aufstieg zu den bis zu 1,50 m hohen Bockgerüsten wurde die Leiter getestet und für gut befunden. Eine zusätzliche Sicherung der Leiter gegen Umkippen beim Übersteigen bleibt aber unerlässlich. Anhand eines Fragebogens wurde die Leiter in allen Punkten mehrheitlich positiv bewertet. Den Leiterbenutzern fiel dabei besonders der sichere Halt beim Auf- und Absteigen sowie der sichere Stand auf der Plattform auf. Die Leiter lässt sich ähnlich einer Stehleiter handhaben, erlaubt aber einen sicheren Stand trotz des relativ geringen Gewichts von ca. 12 kg.

Weitere Einsatzbereiche der leichten Plattformleiter fanden sich auf Baustellen z.B. in der Fertigung und Montage von Fertigteilen eines Fertighausherstellers, im Zimmererhandwerk und auf einer Abbruchbaustelle (Abb. 8–10). Eine Ausstattung der Leitern mit Fahrrollen erleichtert den Einsatz an längenorientierten Arbeitsplätzen, beispielsweise in der Glas- und Fassadenreinigung. Auch in den Ausbaugewerken wie Installationsarbeiten, Trockenbau oder für leichte Wandverkleidungsarbeiten kann diese Steighilfe eingesetzt werden.

Erhöht sich der aufzuwendende Kraftaufwand, z.B. beim Einsatz von handgeführten Maschinen, stößt auch diese Leiter an ihre Grenzen und es besteht die Gefahr des Kippens. Hier müssen dann andere, noch stabilere Arbeitsmittel, wie Fahrgerüste oder Hubarbeitsbühnen, zum Einsatz kommen. Die leichte Plattformleiter kann also in einem großen Teilbereich der hochgelegenen Arbeitsplätze eingesetzt werden und ist eine echte Alternative zu Steh- und Anlegeleitern. Die Handhabung, die Stabilität und die erhöhte Sicherheit beim Arbeiten auf der Plattform überzeugten die Leiterbenutzer in allen Anwendungsbereichen.

Anforderungen im Detail

In Abstimmung mit den Leiterherstellern wurde nach Abschluss der Testphase und Auswertung der praktischen Hinweise durch die Leiterbenutzer der leichten Plattformleiter ein Anforderungsprofil für die Leiter erstellt: Die leichte Plattformleiter hat insgesamt maximal 6 Stufen, wobei die letzte Stufe als Plattform von mindestens 360 x 360 mm ausgebildet ist. An beiden Holmen des Steigteiles der Leiter sind beginnend ab der 5. Stufe Handläufe angebracht, die ca. 1.000 mm über die Plattform reichen. Diese können fest an den Holmen angebracht oder klappbar konstruiert sein, um den Transport der Leiter zu vereinfachen. Die über die Plattform hinausragenden Leiterholme bilden mit einem horizontalen Verbindungsteil eine dreiseitige Umwehrung. Hier kann sich der Leiterbenutzer festhalten und findet auf der Plattform einen sicheren Stand sowie den bei Stehleitern oft vermissten Bein-

kontakt zur Leiter. Selbst der Aufstieg oder Abstieg wird durch die Handläufe und die mindestens 80 mm breiten Stufen deutlich sicherer als bei einer Sprossenstehleiter.

Ablageschalen oder zusätzlich anzubringende Werkzeug- und Materialtaschen stellen je nach Gewerbegebiet eine sinnvolle Ergänzung dar. Mit einem maximalen Eigengewicht von 15 kg (i.d.R. liegt das Gewicht der 6-stufigen Plattformleiter bei ca. 12 kg) und einer akzeptablen Aufstellfläche bietet die leichte Plattformleiter einen sicheren Arbeitsplatz um Arbeiten in Höhen bis ca. 3,00–3,50 m ausführen zu können. Durch die konische Form der Leiter wurde eine anfänglich angebrachte zug- und druckfeste Spreizsicherung eher als hinderlich gewertet. Eine zugfeste Spreizsicherung mit Arretierung der Plattform ermöglicht nun ein nahes Heranstellen der Leiter an andere Bauteile. Eine Gesamthöhe der zusammengeklappten Leiter von max. 2.750 mm rundet die Anforderungen an die leichte Plattformleiter ab.

Obwohl die leichte Plattformleiter in der Bauwirtschaft entwickelt wurde, ist deren Verwendung flächendeckend und gewerbeübergreifend zu sehen. Hier sind Einsatzbereiche sowohl in stationären als auch instationären Betriebsteilen denkbar.

Bei der Wahl des geeigneten Arbeitsmittels hat der Unternehmer nun eine weiterentwickelte Variante der Stufenstehleiter mit Plattform als Steighilfe zur Auswahl. Zahlreiche Einsatzbereiche können zukünftig mit der leichten Plattformleiter abgedeckt werden und ersparen somit den Einsatz der unfallträchtigen Sprossen-, Stufensteh- und Anlegeleitern. Bei kon-

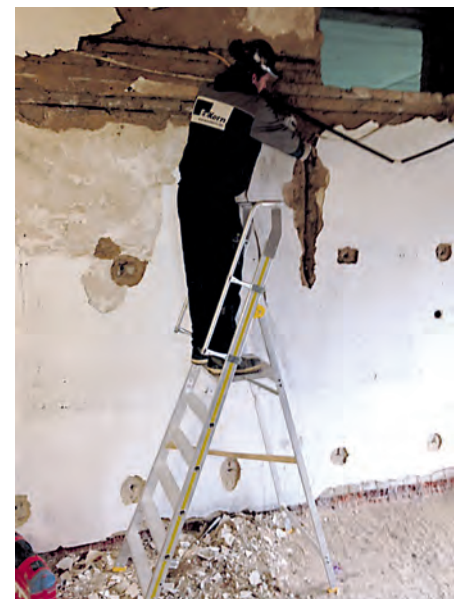
Abb. 8: Abschlagen von Anschlagmitteln bei der Zwischenlagerung von Holzrahmenfertigteilen



Abb. 9: Montagearbeiten auf einer Fertighausbaustelle



Abb. 10: Abbrucharbeiten – händische Entkernung – Einsatz leichte Plattformleiter (Fotos 8–10: BG BAU)



Arbeitsschutzprämien

Die BG BAU fördert ausgewählte Maßnahmen zur Verbesserung von Sicherheit und Gesundheitsschutz mit Prämien von bis zu 3.000 €!

Was wird gefördert?

Wer kann Anträge stellen?

Welche Nachweise müssen erbracht werden?

Informationen unter:

www.bgbau.de/arbeitschutzpraemien

sequenter Umsetzung der staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, hier der Betriebssicherheitsverordnung (§§ 4, 5) und der TRBS 2121-2, wäre eine Vielzahl der folgenschweren Unfälle vermeidbar. Die Leiterhersteller und das Sachgebiet Hochbau im Fachbereich Bauwesen der DGUV haben in Zusammenarbeit die Grundlagen hierfür geschaffen.

Die leichte Plattformleiter wird ab Sommer 2017 über die Präventionsmaßnahme Arbeitsschutzprämien der BG BAU gefördert. Mitgliedsunternehmen erhalten

einen Zuschuss bei der Anschaffung der leichten Plattformleiter. Damit unterstützt die BG BAU ihre Mitgliedsunternehmen, alle Möglichkeiten zu nutzen, um den Einsatz von Stehleitern auf das ihr zustehende berechnete Minimum zu begrenzen und so aktiv an der Reduzierung der Leiterunfälle mitzuwirken.

Autoren:

Dr.-Ing. Marco Einhaus

Joachim Maringer

BG BAU Prävention und Sachgebiet Hochbau
im Fachbereich Bauwesen der DGUV

16. + 17.11.2017

BMW Welt | München

BMW AG



2. Deutscher Fachkongress für

ABSTURZSICHERHEIT

Der 2. Deutsche Fachkongress bietet wichtige Antworten und Denkanstöße zu folgenden Themen:

Planung der Absturzsicherung • Absturzsicherung in der Betriebspraxis
Services von Herstellern • Produkte für Handwerker • Systeme auf der Baustelle
Rechtlichen Rahmenbedingungen

Keynote Speaker



Dr.-Ing. Marco Einhaus,
BG BAU

Jetzt anmelden: www.bauverlag-events.de/absturzsicherheit

Premiumpartner



Partner



Förderer



Eine Veranstaltung vom



Durchsturzsicherheit auf Flachdächern

Dipl.-Ing. Andreas Heiland, Hamburg



BAU AUF SICHERHEIT
BAU AUF DICH

Die BG BAU hat Anfang 2017 das neue Präventionsprogramm „Bau auf Sicherheit. Bau auf Dich.“ gestartet. Ziel ist eine deutliche Reduzierung der Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten in der Bauwirtschaft. Das Programm setzt die Schwerpunkte zunächst dort, wo das Unfall- und Gesundheitsrisiko aufgrund langjähriger Analysen besonders hoch ist.

Dazu gehören Absturzunfälle, die insbesondere aus großen Höhen, z.B. von Dächern, oftmals besonders tragisch enden. Maßnahmen gegen Absturz vom Dachrand sind meist bekannt. Auf Flachdächern jedoch wird oft die Sicherheit von Bauteilen gegen Durchsturz unterschätzt. Der folgende Beitrag stellt Maßnahmen und Regeln gegen Durchsturz bei Bauteilen auf Dachflächen vor.

Gebäude mit Flachdächern müssen aus vielfältigen Gründen betreten werden. Ob nun die Dachentwässerung oder Oberlichter gereinigt, ob die Dachbegrünungen gepflegt, ob Undichtigkeiten des Daches beseitigt, oder ob technische Anlagen auf dem Dach inspiziert, gewartet oder repariert werden sollen, immer müssen gewerkespezifische Fachkräfte das Dach betreten.

Werden Flachdächer von Beschäftigten betreten, müssen die Arbeitsplätze und Verkehrswege auf dem Dach den Anforderungen des staatlichen Arbeitsschutzrechts und der Unfallverhütungsvorschriften des zuständigen Unfallversicherungsträgers entsprechen. Diese Anforderungen sind insbesondere in der Arbeitsstättenverordnung (Anhang 2.1 „Schutz vor

Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“) und der dazugehörigen Arbeitsstättenregel A2.1 sowie der UVV „Bauarbeiten“ aufgeführt.

Bei Arbeiten auf Flachdächern sind die Hauptgefahren Absturz über den Dachrand und Durchsturz durch nicht ausreichend tragfähige Bauteile. Schutzmaßnahmen gegen Absturz am Dachrand sind insbesondere:

- Brüstung am Dachrand oder dauerhaft installierter Seitenschutz (Umwehrung) oder eine Kombination aus beiden,
- dauerhaft installierte Einrichtungen für die Montage eines zum Gebäude gehörenden Seitenschutzes,

- mobiler Seitenschutz (Flachdach-Seitenschutz),
- persönliche Schutzausrüstung (PSA) gegen Absturz an beweglichen Anschlagpunkten (Schienen- oder Seilsystem),
- PSA gegen Absturz an Einzelanschlusspunkten.

Da diese Schutzmaßnahmen meistens gut bekannt sind, soll hier die Durchsturzsicherheit von Bauteilen in Flachdächern betrachtet werden. Eine Durchsturzsicherheit ist oftmals bei lichtdurchlässigen Dachelementen nicht gewährleistet, z.B. bei Lichtkuppeln, Lichtplatten, Lichtbändern und Flachdachfenstern. Bei lichtundurchlässigen Dachflächen sind Faserzementplatten kritisch, weil sie ohne zusätzliche Verstärkung i.d.R. nicht durchsturzsicher sind.

Vorsicht bei Flachdach-Bauteilen

Faserzementplatten

Heute werden in Faserzementplatten überwiegend Polypropylenbänder als Armierung eingebaut, die für eine Durchsturzsicherheit sorgen. Beim Begehen ohne



Abb. 1:
Flachdächer soweit
das Auge reicht
(Foto: BG BAU/Heiland)

Abb. 2:
Gebrochene
Faserzementplatte
mit Armierung
(Foto: BG BAU/Otto)



lastverteilende Beläge oder bei einem Sturz können die Platten zwar brechen, aber die Kunststoffbänder verhindern ein Durchstürzen von Personen. Trotzdem gelten Faserzementplatten als „nicht begehrbar“, weil sie erstens brechen können und weil zweitens die Oberfläche aufgrund der Wellenform eine Stolper- und Sturzgefahr darstellt.

Flachdachfenster

Technisch gibt es heute keinerlei Probleme, die Durchsturzsicherheit von Verglasungen zu gewährleisten. Das häufig eingesetzte Verbund-Sicherheitsglas (VSG) kann zwar beim Aufprall einer Person brechen, aber die Kunststofffolien zwischen den einzelnen Glasplatten halten. Allerdings gibt es zurzeit zum Prüfen von Glas auf seine Durchsturzsicherheit keine Basis, weil sich die neue Norm für Verglasungen immer noch im Entwurf (DIN 18008-6 Stand Februar 2015) befindet.

Lichtkuppeln, Lichtplatten und Lichtbänder aus Kunststoff

Oberlichter wie Lichtkuppeln, Lichtplatten oder Lichtbänder dienen der natürlichen Belichtung von Gebäuden und sind auf Flachdächern allgegenwärtig. Sie können auch zur Belüftung und Entrauchung eingesetzt werden. Die Größe von Lichtkuppeln beginnt bei ca. 0,60 x 0,60 m und endet bei ca. 3,00 x 3,00 m. Unter Lichtplatten werden flache Dachbauteile mit gewellten oder trapezförmigen Profilen verstanden. Lichtplatten können zu Lichtbändern aneinander gereiht werden. Unter Lichtbändern werden aber vor allem auch tonnen- oder satteldachförmig gewölbte lichtdurchlässige Konstruktionen verstanden, die es in Breiten bis zu ca. 6 m gibt. Diese Lichtbänder müssen der DIN EN 14963 entsprechen.

Das Hauptproblem von Lichtkuppeln, Lichtplatten und Lichtbändern besteht darin, dass die lichtdurchlässigen Flächen aus Kunststoff bestehen, z.B. Acryl, Polycarbonat oder PVC. Der Kunststoff versprödet mit zunehmender Dauer der UV-Einstrahlung und durch andere, beispielsweise umweltbedingte oder nutzungsbedingte, schädliche Einflussfaktoren. Diese Oberlichter sind heute i.d.R. nach der Herstellung zunächst durchsturzsicher. Während der Nutzungsdauer verändert sich jedoch der Kunststoff, so dass die Durchsturzsicherheit irgendwann mit großer Wahrscheinlichkeit nicht mehr gegeben ist. Deshalb erhalten positiv getestete Oberlichter aus Kunststoff ohne zusätzliche bautechnische Maßnahmen nur das Prüfergebnis „durchsturzsicher 1 Jahr nach Einbau“.



Abb. 3: Flachdachfenster
(Foto: Lamilux)

Man ist sich also sicher, dass die Versprödung bis zu einer Zeitspanne von einem Jahr noch nicht so weit vorgeschritten ist, dass Personen durchstürzen könnten. Dieses Wissen hilft aber dem Betreiber einer Immobilie mit Oberlichtern nicht, weil er sein Gebäude schließlich länger als ein Jahr nutzen möchte. Um hier Abhilfe zu schaffen, gibt es eine Reihe von Möglichkeiten, durch entsprechende bautechnische Maßnahmen Oberlichter dauerhaft durchsturzsicher herzustellen.

Bautechnische Maßnahmen

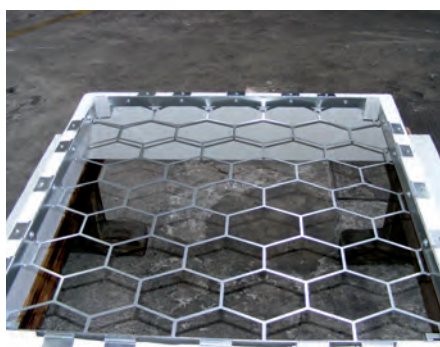
Durchsturzgitter und Verbund-Sicherheitsglas

Durchsturzgitter für Oberlichter als Sicherheit gegen Durchsturz gibt es in vielen verschiedenen Ausführungen. Sie sind der Klassiker bei den konstruktiven Maß-

Abb. 4: Lichtkuppel mit Durchsturzgitter
(Foto: JET-Gruppe)



Abb. 5: Lichtkuppelkranz mit Durchsturzgitter
(Foto: BG BAU/Otto)



nahmen, die von den Herstellern gegen Durchsturz angeboten werden. Durchsturzgitter sind auch nachträglich einbaubar und können in einer verstärkten Ausführung auch als Einbruchschutz dienen.

Es gibt auch Lichtkuppeln, bei denen unterhalb der Kunststoffkuppel zusätzlich eine Verbund-Sicherheitsglasscheibe eingebaut ist. Diese kann ebenfalls in der Lage sein, einen tieferen Absturz zu verhindern.

Aus Arbeitsschutzsicht sind Durchsturzgitter jedoch nachrangig zu anderen Ausführungen einzustufen, weil sie einen Durchsturz nicht verhindern, sondern nur auffangen. Beim „kontrollierten Durchsturz“ entsteht jedoch eine erhebliche Gefährdung durch Schnittverletzungen, weil die durch UV-Einstrahlung versprödeten Kunststoffschalen beim Brechen in scharfkantige Stücke zersplittern.

Abb. 6: Lichtplatten mit Durchsturzgitter
(Foto: BG BAU/Otto)



Abb. 7: Nachträglich eingebautes Durchsturzgitter
(Foto: BG BAU/Otto)





Abb. 8:
Durchsturz-sicheres Glas
unterhalb einer
Lichtkuppel
(Foto: BG BAU/Otto)

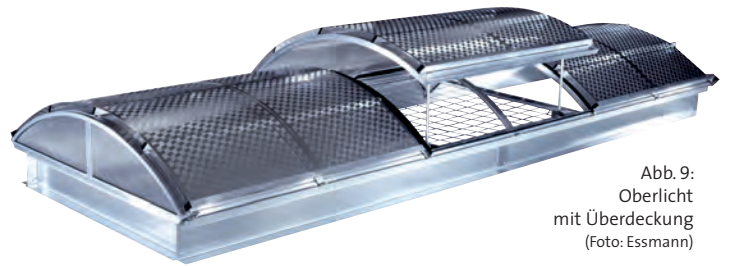


Abb. 9:
Oberlicht
mit Überdeckung
(Foto: Essmann)

Überdeckungen und Seitenschutz

Zum Bauteil gehörende Überdeckungen bieten neben der Durchsturz-sicherheit häufig auch einen Hagelschutz. Oberlichter mit Überdeckungen bieten tatsächlich eine Durchsturz-sicherheit im Gegensatz zum Durchsturzgitter. Sie sind deshalb dem Einsatz von Durchsturz-gittern vorzuziehen. Es gibt jedoch einen gewissen Nachteil bei solchen Elementen, die zu Wartungszwecken geöffnet werden müssen. In diesem Fall wird eine weitere Schutzmaßnahme erforderlich, wie zum Beispiel ein Anschlagpunkt für PSA gegen Absturz oder ein Durchsturz-gitter. Es sind auch nachträgliche Überdeckungen von Oberlichtern möglich. Außerdem können Lichtkuppeln auch mit einem Seitenschutz gesichert werden.

Verstärkung der Konstruktion

Insbesondere bei Lichtbändern werden integrierte Durchsturzsysteme angeboten. Die Verstärkung der Konstruktion durch innen oder außen liegende Metallbänder ist einem auf das Lichtband abgeklappten Seitenschutz nachempfunden. Die Stegabstände dürfen jedoch nur max. 0,30 m betragen und die „abgeklappte Seitenschutzhöhe“ muss mindestens 1,20 m hoch sein. Aus Arbeits-

schutzsicht ist eine solche Verstärkung der Konstruktion eine sehr gute Maßnahme gegen Durchsturz.

Beschichtung

Es gibt einen Hersteller, der Beschichtungen als Schutz gegen Durchsturz für Lichtkuppeln anbietet. Die in vier Arbeitsgängen aufzutragende Beschichtung wirkt im ausgehärteten Zustand wie eine hochfeste Kunststoffolie. Auch wenn die Lichtkuppel bricht, verhindert die Beschichtung ein Durchstürzen von Personen. Der Hersteller gibt eine Gewährleistung von fünf Jahren, die auf zehn Jahre verlängert werden kann. Die „Fallstopp-Beschichtung“ ist insbesondere für Lichtkuppeln im Bestand interessant. Bei der Verarbeitung müssen die Vorgaben des Herstellers jedoch strikt eingehalten werden.



Abb. 10:
Lichtkuppel mit
Seitenschutz
(Foto: Kee Safety GmbH)



Abb. 11: Verstärkung der Konstruktion durch Metallbänder (Foto: BG BAU/Otto)

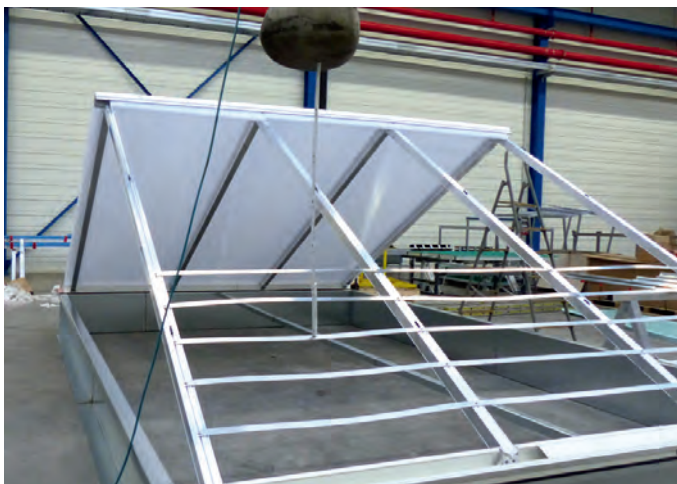


Abb. 12 und 13:
Prüfung einer
Lichtkuppel mit
Fallstopp-Beschichtung
(Foto: Kemper System GmbH)



Anschlagpunkte für PSA gegen Absturz

Neben technischen Schutzmaßnahmen können Abstürze auch durch Anseilschutz verhindert werden. In der Hierarchie der Schutzmaßnahmen rangiert Anseilschutz allerdings noch hinter den Durchsturzgittern. Beim Anseilschutz liegt das Problem meistens in der praktischen Umsetzung: Sind alle betroffenen Personen während der gesamten Einsatzdauer an-geseilt? Sind alle Auffanggurte und Ver-bindungsmittel geeignet und geprüft? Ist gewährleistet, dass abgestürzte und im Seil hängende Personen kurzfristig ge-rettet werden können, um ein Hänge-trauma zu verhindern? Ist sichergestellt, dass Verbindungsmittel nicht an scharfen Kanten zerschnitten werden können?

Werden Festpunkte auf einem Flachdach installiert, handelt es sich überwiegend um vorkonfektionierte Anschlag-einrichtungen. In diesen Fällen sind für den Nachweis der bauwerksseitigen Lastableitung die Angaben der Montageanleitung des Herstellers bzw. der allgemeinen bauauf-sichtlichen Zulassung zu berücksichtigen. Sollen bauliche Einrichtungen wie zum Beispiel Geländer als Anschlagpunkte genutzt werden, ist für deren Nachweis eine charakteristische Last von mindes-tens 6 kN für eine Person anzusetzen. Dabei ist ein Teilsicherheitsbeiwert von 1,5 für die Weiterleitung der Last ins Bauwerk zu berücksichtigen.

Prüfgrundsätze

Seit Februar 2015 gibt es einen neuen Prüfgrundsatz für das Prüfen von Bau-teilen auf ihre Durchsturz-sicherheit (GS-BAU-18). Dieser bezieht sich auf Bau-teile, die bestimmungsgemäß nicht betre-



Abb. 14: Ein horizontales Seilsicherungssystem lässt sich auf stark bebauten Dachlandschaften flexibel installieren und ist auf verschiedenen Dachtypen einsetzbar (Foto: Kee Safety)

ten werden, die sich jedoch in der Nähe von Arbeitsplätzen oder Verkehrswegen befinden, und auf die deshalb eine ein-zelne Person stürzen kann. Bauteile aus Glas sind vom Anwendungsbereich der GS-BAU-18 ausgenommen.

Wie bereits erwähnt, erhalten positiv ge-testete Lichtkuppeln, Lichtplatten oder Lichtbänder nur ein eingeschränktes Prüf-ergebnis „Durchsturz-sicher 1 Jahr nach Einbau“. Ausgenommen von dieser zeit-lichen Einschränkung sind jedoch solche Produkte, die durch zusätzliche Maßnah-men die Durchsturz-sicherheit dauerhaft gewährleisten können.

Prüfungen nach GS-BAU-18 werden auch von der DGUV Test, Prüf- und Zertifizie-rungsstelle, Fachbereich Bauwesen durch-geführt. Der Prüfgrundsatz GS-BAU-18

Rangfolge von Maßnahmen gegen Durchsturz bei licht-durchlässigen Bauteilen in Dachflächen (Oberlichter)

Durchsturz verhindern

- Überdeckungen
- Verstärkung der Konstruktion
- Seitenschutz
- durchsturz-sicheres Glas
- Beschichtung

Durchsturz auffangen

- Durchsturz-gitter
- durchsturz-sicheres Glas unterhalb des Oberlichtes

Anseilschutz

- Anschlagpunkte für PSA gegen Absturz



Abb. 15: Prüfzeichen nach GS-BAU-18 (Quelle: DGUV)

kann bezogen werden über pr-dguv-test@bgbau.de. Neben der Prüfung von Bautei-len auf Durchsturz-sicherheit werden auch wieder temporäre Seitenschutzsysteme geprüft und zertifiziert.

Autor:
Dipl.-Ing. Andreas Heiland
BG BAU Prävention

Relevante Regelwerke für die Durchsturz-sicherheit von lichtdurchlässigen Bauteilen in Dachflächen (Oberlichter)

- Unfallverhütungsvorschrift „Bauarbeiten“ (DGUV Vorschrift 38)
- Arbeitsstättenverordnung
- Arbeitsstättenregel „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“ (ASR A2.1)
- Arbeitsstättenregel „Fenster, Oberlichter, lichtdurchlässige Wände“ (ASR A1.6)

- DIN 4426 „Einrichtungen zur Instandhaltung baulicher Anlagen – Sicherheits-technische Anforderungen an Arbeitsplätze und Verkehrswege – Planung und Ausführung“
- GS-BAU-18 „Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung der Durchsturz-sicherheit von Bauteilen bei Bau-oder Instandhaltungsarbeiten“
- Entwurf der DIN 18008-6 „Glas im Bauwesen – Bemessungs-und Konstruktionsregeln –

- Teil 6: Zusatzanforderungen an zu Instandhaltungsmaßnahmen betretbare Verglasungen und an durchsturz-sichere Verglasungen“
- DIN EN 14963 „Dachdeckungen – Dachlichtbänder aus Kunststoff mit oder ohne Aufsetzkränzen – Klassifizierung, Anforderungen und Prüfverfahren“
 - DIN EN 1873 „Vorgefertigte Zubehöerteile für Dachdeckungen – Lichtkuppeln aus Kunststoff – Produktspezifikation und Prüfverfahren“

Sichere Bauprozesse im Zimmererhandwerk

Die Zahl der Arbeitsunfälle im Zimmererhandwerk ist im Vergleich zu anderen Gewerken überdurchschnittlich hoch. Es besteht also Handlungsbedarf und alle Zimmerer und im Holzbau Tätigen sind aufgerufen, sich mit dem Thema Arbeitssicherheit noch stärker auseinander zu setzen.

WIR! ZIMMERN! SICHER

www.bgbau.de/wirzimmersicher  BG BAU

Um die Unternehmen dabei zu unterstützen wurde der Runde Tisch zum Thema „Sichere Bauprozesse im Zimmererhandwerk“ eingerichtet, der sich regelmäßig trifft. Mitglieder sind verschiedene Holzbauunternehmen, Vertreter der BG BAU sowie Vertreter der Verbände des Zimmererhandwerks. Das erklärte Ziel ist insbesondere schwere, schwerste und tödliche Unfälle bei Zimmerern nachhaltig zu reduzieren. Es werden Arbeitsmethoden und -verfahren diskutiert und Lösungen entwickelt, deren Praxistauglichkeit, Akzeptanz und Wirtschaftlichkeit dann auf Musterbaustellen überprüft werden. Alle Beteiligten bringen dabei ihre Erfahrungen mit ein. Schwerpunktmäßig konzentriert man sich auf fünf festgelegte Kernbereiche, für die unterschiedliche Maßnahmen entwickelt und erprobt werden.

Neue leichte Plattformleiter

Die leichten Plattformleitern wurden als sichere Alternative zu Steh- und Anlegeleitern entwickelt, um dem sehr hohen Unfallgeschehen mit Leitern zu begegnen. Diese Leiterart ist sehr vielfältig für unterschiedliche Gewerke einsetzbar. Die leichten Plattformleitern werden ab Juli 2017 in den Katalog der förderwürdigen

Maßnahmen (Arbeitsschutzprämien) der BG BAU aufgenommen. Betriebe, die in diesem Katalog gelistete Maschinen und Arbeitsmittel einsetzen möchten, können bei der BG BAU einen Zuschuss zu den Anschaffungskosten beantragen.

Weitere Informationen unter www.bgbau.de/praev/arbeitsschutzpraemien und in BauPortal 4/2017, Seite 49: „Der neue Leitertyp „leichte Plattformleiter“.“

Vormontage am Boden

Die Vorelementierung von Wandbauteilen ist für viele Zimmerer bereits Arbeitsalltag. Um Montagetätigkeiten an hoch gelegenen Arbeitsplätzen zu minimieren, kann auch in den Bereichen Decke und Dach verstärkt vormontiert werden. Flächige Bauteile bieten weniger Absturzgefahren nach innen als offene Konstruktionen. Bei offenen Balkenlagen stellt jede Balkenkante eine Absturzkante dar. Werden die am Boden vormontierten und bereits beplankten Konstruktionselemente verlegt, reduzieren sich die Absturzkanten auf die Randbereiche. Und mit geschickten Montageabläufen und bereits am Boden montierten Absturzsicherungssystemen wird ein sicheres Arbeiten ermöglicht.

Die Vorteile sind eindeutig:

- Minimierung des Aufenthaltes in Bereichen mit Absturzgefahr – Verringerung der Gefährdung,
- die Absturzgefahr nach innen ist durch die flächigen Elemente deutlich reduziert gegenüber dem konventionellen Richten,
- einhergehend mit einer guten innerbetrieblichen Arbeitsorganisation wird ein effizienteres und damit oftmals wirtschaftlicheres Arbeiten bei hohem Qualitätsstandard möglich.

Kleinformatische Schutznetze für Bauzwischenzustände

Sehr oft gibt es im Holzbau kurzzeitig andauernde Bauzwischenzustände, in denen eine akute Absturzgefährdung auftritt. Um auch in derartigen Situationen sicher

arbeiten zu können, werden Anwendungsmöglichkeiten für kleinformatische Schutznetze untersucht, die schnell und einfach montiert werden können, sowie für Verankerungssysteme.

Dauerhafte und mobile Anschlag-einrichtungen für Holzbauarbeiten

Trotz der baurechtlichen Forderung nach sicher benutzbaren Vorrichtungen für vom Dach aus vorzunehmende Arbeiten (§ 32 Abs. 8 MBO) sind nicht alle Dächer damit ausgestattet. Dauerhafte Anschlag-einrichtungen nach DIN EN 517 Typ B für beispielsweise Instandhaltungs- oder Instandsetzungsarbeiten auf einem Dach sind so eine Vorrichtung.

Alternativ können mobile Anschlag-einrichtungen (Montageanschlageinrichtungen) Anwendung finden. Diese können schnell und einfach an der tragfähigen Holzkonstruktion verschraubt werden, um temporäre Anschlagpunkte zum Sichern mit persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz zu schaffen.

Im Rahmen der Initiative werden verschiedene Systeme in der Praxis erprobt, um insbesondere für Bauzustände im Holzbau, bei denen vorher keine oder nur eine unzureichende Sicherung möglich war, ein gesichertes Arbeiten zu ermöglichen. Sowohl temporäre als auch dauerhafte Anschlag-einrichtungen sind vielfältig einsetzbar und können oft bereits bei der Vormontage am Boden angebracht werden.

Spezielle Produkte und Verfahren für Holzbauarbeiten

Auf dem Markt sind viele neue Systeme und innovative Verfahren verfügbar, die auch bei anspruchsvollen Randbedingungen auf Baustellen Lösungen zur Absicherung gegen Absturzgefährdungen bieten. Diese sind im Arbeitsalltag von Zimmerern noch nicht präsent, obwohl damit viele gefährliche Situationen und Unfälle vermieden werden können.

Für Montagearbeiten an hochgelegenen Arbeitsplätzen sind z.B. „Lifeline-Systeme



Abb. 1:
Die leichte
Plattformleiter
in 6-stufiger
Ausführung



mit integrierten Schockabsorbern“ in Erprobung. Sie sind schnell und flexibel einsetzbar und ermöglichen ein sicheres Arbeiten bei verschiedensten Montagesituationen.

Wir Zimmern Sicher

Unter dem Motto „Wir Zimmern Sicher“ wird bundesweit kommuniziert, um die validierten Maßnahmen der Öffentlichkeit zu präsentieren. Erste Ergebnisse wurden bereits öffentlich auf der Internationalen Handwerksmesse (IHM) in München im Frühjahr 2017 vorgestellt. Auf einem Stand der Zimmerer-Innung München in Kooperation mit der BG BAU und der BG HM wurde dazu ein eigens konzipierter, begehbare Dachstuhl aufgestellt.



Abb. 2: Auftakt der Initiative für den Holzbau „Wir zimmern sicher!“ auf der Internationalen Handwerksmesse in München am 8. März 2017 – Im Bild Geschäftsführer und Ehrenamtliche des Bundesverbands Holzbau Deutschland, des Landesinnungsverbandes des Bayerischen Zimmererhandwerks und der Zimmerer-Innung München sowie Mitarbeiter der BG BAU

Jeder Interessierte konnte den Dachstuhl gesichert begehen und z.B. das Prinzip des Lifeline-Systems kennenlernen. Zudem war die leichte Plattformleiter zum Begutachten und Ausprobieren ausgestellt.

www.bgbau.de/wirzimmernsicher – die Infoplateform

Die Maßnahmen und alle Informationen zur Initiative werden im Internet auf einer eigens eingerichteten Infoplateform für

alle Unternehmen zugänglich vorgestellt: www.bgbau.de/wirzimmernsicher. Die Seite wird sukzessive nach Erkenntnisstand mit Arbeitshilfen und Informationen ergänzt.

Kontakt: wirzimmernsicher@bgbau.de und www.bgbau.de/wirzimmernsicher

Dipl.-Ing. Hendrikje Rahming
BG BAU Prävention und
Sachgebiet Hochbau
im Fachbereich Bauwesen der DGUV

Maschinelle Sortierung von Dachlatten

Derzeit werden alle Dachlatten visuell sortiert nach DIN 4074-1. Mit der Einführung der maschinellen Sortierung von Dachlatten können diese jetzt auch nach Festigkeitsklasse sortiert werden. Eine gleichbleibende Qualität und feste Standards geben den Verarbeitern Sicherheit. Der erste Betrieb, der die maschinelle Sortierung für Dachlatten umsetzt, ist das Sägewerk EGGER in Südwestfalen.

Gegenwärtig werden Dachlatten grundsätzlich visuell sortiert. Das heißt, Sortiermitarbeiter in den Sägewerken kontrollieren die Latten auf Äste und andere Unregelmäßigkeiten nach den Kriterien der Sortierklasse S10 der DIN 4074-1. Vor allem Äste haben einen wesentlichen Einfluss auf die Tragfähigkeit von Latten. Dabei sind nicht nur die Größe der Äste, sondern auch die Lage und der Verlauf entscheidend. Der Einfluss von Schmalseitenästen kann auch sehr unterschiedlich ausfallen. Die Rohdichte kann bei einer visuellen Kontrolle nicht erfasst werden. Diese hat jedoch einen hohen Einfluss auf die Festigkeit und damit auf die Tragfähigkeit von Dachlatten.

Die Tragfähigkeit der Dachlatte ist entscheidend für die Sicherheit der auf Dächern arbeitenden Handwerker, insbesondere da es sich um einen Standarbeitsplatz mit großen Absturzhöhen handelt. Eine zuverlässige Bestimmung der Festigkeitswerte kann nur über eine kombinierte Erfassung der Rohdichte, dem Holzfehlerverlauf, der Holzfeuchte und einer Dimensionsvermessung exakt durchgeführt werden. Bei der maschinellen Sortierung von Dachlatten erreicht man aufgrund der Erfassung und Auswertung aller dieser Faktoren eine gleichbleibende Qualität und erhöht somit die Sicherheit für den Verarbeiter.

Auf Grundlage des Prüfberichts (Ermittlung charakteristischer Werte von visuell nach DIN 4074-1:2012 sortierten Dachlatten aus Fichte und Tanne, Holzforschung

München, 2014, Bericht 14056) und des Sachverständigengutachtens (Holzforschung Austria Auftrag-Nr. 1818/2016-RB vom 26.10.2016) haben die BG BAU und die Verbände der Hauptanwender (Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks und Holzbau Deutschland – Bund Deutscher Zimmermeister im ZDB) entschieden, dass die Festigkeitsklassen der DIN EN 338 auch für Dachlatten anwendbar sind. Die BG BAU und die Verbände der Hauptanwender nehmen daher neben der visuellen Sortierung auch die maschinelle Sortierung nach Festigkeitsklassen in ihre Regelwerke auf. Die stirnseitig rote Farbkennzeichnung in Verbindung mit der CE-Kennzeichnung (Musterstempel Abb. 1) sind sowohl bei den visuell als auch bei den maschinell sortierten Dachlatten ein eindeutiges Erkennungsmerkmal für eine korrekt sortierte Dachlatte. Die Anforderungen an Dachlatten ohne weiteren rechnerischen Nachweis sind in der Tabelle dargestellt. Die um die maschinelle Sortierung nach Festigkeitsklassen erweiterte Tabelle wird u.a. in der Neuauflage der BAUSTEINE der BG BAU (Anfang 2018) im Baustein C 344 „Dacharbeiten – Dachlatten als Arbeitsplatz“ enthalten sein.

Sortierung nach Festigkeitsklasse bringt Sicherheit

Das EGGER Sägewerk in Brilon setzt die maschinelle Dachlattensortierung seit Mai 2017 als erstes Sägewerk ein. Die Produktion und das Anlagenpersonal des Säge-

werks werden halbjährlich von einer externen zertifizierten Stelle streng kontrolliert. Die Sortiergenauigkeit der Anlage wird mit Hilfe von Testbrettern im 24-Stunden-Rhythmus überwacht. Bei der maschinellen Dachlattensortierung wird nach den Festigkeitswerten der EN 338 sortiert, da diese im Holzbau gebräuchliche Kriterien sind, z.B. bei Konstruktionsvollholz.

Produktionsablauf bei der maschinellen Dachlattensortierung

Bereits auf dem Rundholzplatz des EGGER Sägewerks werden die Stämme vor dem Einschnitt auf die inneren Werte geprüft. Dazu wird der Röntgenscanner Wood-X eingesetzt. Mit dieser Technologie wird im Vorfeld anhand bestimmter Sortierkriterien über die Qualität und die spätere Nutzung des Holzes entschieden. Nach dem Einschnitt werden die Dachlatten in den Trockenkammern getrocknet. Für den fachgerechten Einsatz der Dachlatten im Baubereich ist eine technische Trocknung auf maximal 20 % Restholzfeuchte erforderlich. Diese schützt ausreichend vor Insekten- und Pilzbefall (DIN 68880) sowie einer übermäßigen Verformung des Holzes.

Danach werden die Dachlatten maschinell sortiert: Der Vi-Scan ermittelt durch Anschlagen/Anklopfen des Holzes über die entstehende Schwingungsfrequenz die Rohdichte des Schnittholzes. Mit der Rohdichte und der tatsächlichen Holzfeuchte jeder Dachlatte wird der Elastizitätsmodul bestimmt. Der Elastizitätsmodul (E-Modul)

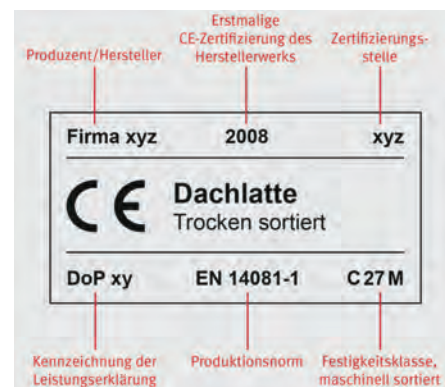
Tabelle: aus Baustein C 344 der BG BAU (wird Anfang 2018 veröffentlicht)

Querschnitt*	Achsmaß	Visuelle Sortierklasse nach DIN 4074-1	oder**	Festigkeits- klasse nach EN 338	Farbliche Kenn- zeichnung
30 x 50 mm	80 cm	S 10 TS S10		C 27 M	rot
40 x 60 mm	100 cm	S 10 TS S10		C 24 M	rot

* Abweichung von den Nennquerschnitten dürfen nach DIN EN 336:2013-12 höchstens –1/+3 mm betragen (bezogen auf u = 20 % Holzfeuchte)

** Die Sortierklassen dürfen nicht den Festigkeitsklassen zugeordnet werden – jede ist auf Grund der unterschiedlichen Bewertungskriterien gesondert zu betrachten!

Abb. 1: Kennzeichnung – Jede Dachlatte muss mit einem CE-Stempel versehen sein (Quelle: BG BAU)



ist ein Materialkennwert, der den Zusammenhang zwischen Spannung und Dehnung bei der Verformung eines festen Körpers beschreibt. Der E-Modul der Dachlatte ermöglicht somit die Zuordnung in eine Festigkeitsklasse. Das Goldeneye scannt mithilfe einer Laser- und Röntgentechnologie das „Innere“ und erlaubt so eine zuverlässige Ermittlung der Festigkeitseigenschaften des Holzes (Abb. 2).

Anschließend wird jede Dachlatte zusätzlich visuell beurteilt, Endrisse oder starke Krümmungen werden aussortiert. Eine zehnjährige Datenspeicherung erlaubt jederzeit nachvollziehbare Maßprotokolle und Maschinendaten. Durch diese externe und interne Qualitätssicherung erreicht man eine gleichbleibend gute Qualität der Dachlatten.

Dachlatten mit CE-Zeichen – maschinell sortiert

Mit der verbindlichen Einführung der Sortier- und Qualitätskriterien (Sortierklasse S10 nach DIN 4074-1) für tragende Dachlatten war ein deutlicher Rückgang von Absturzunfällen auf Grund von gebrochenen Dachlatten bei Neubaumaßnahmen zu verzeichnen. Mit der maschinellen Sortierung nach Festigkeitsklassen und der dabei integrierten strengen internen und externen Qualitätskontrolle wird sich die Sicherheit für die auf dem Dach arbeitenden Handwerker weiter erhöhen.

Dipl.-Ing. Gerald Schulze
BG BAU Prävention und
Sachgebiet Hochbau
im Fachbereich Bauwesen der DGUV

B. Eng. Moritz Steinruck
EGGER Sägewerk Brilon GmbH
Bilder: EGGER Sägewerk Brilon GmbH

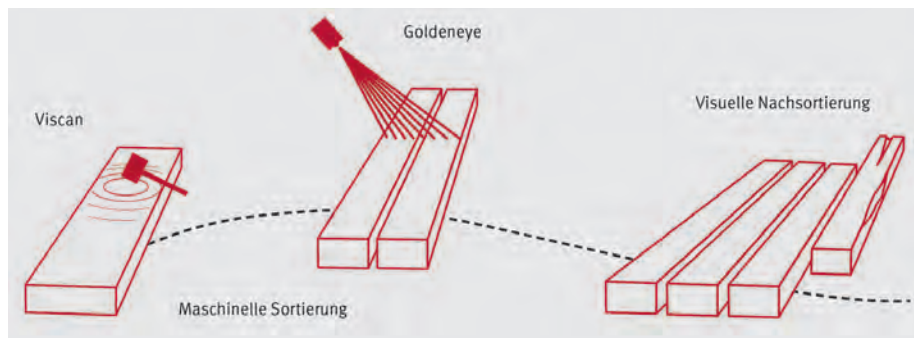


Abb. 2: Produktionsablauf der maschinellen Dachlattensortierung im EGGER Sägewerk



Abb. 3: Die maschinell sortierte Dachlatte garantiert Trittsicherheit



Abb. 4: Die maschinelle Dachlattensortierung bringt Sicherheit für Verarbeiter und Produktionsbetrieb



Abb. 5:
Latte für Latte
höchste Qualität
am Dach

Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ B

Schon wieder etwas Neues? Brauche ich das?

Dipl.-Ing. Hans-Joachim Kuhnsch, Erfurt

Vor ca. 60 Jahren kamen die ersten funktionsfähigen Fehlerstrom-Schutzschalter auf den Markt. Vor ca. 30 Jahren wurden sie in verschiedenen „elektrischen Bereichen“, z.B. auf Baustellen, durch entsprechende Vorschriften „zwangseingeführt“ und heute sind die meisten Menschen davon überzeugt, dass dieser Sachverhalt gut und richtig ist, da sie durch den Fehlerstrom-Schutzschalter geschützt sind. Aber hier beginnt ein gefährlicher Irrtum!

Fehlerstrom-Schutzschalter (RCCB, von engl. Residual Current operated Circuit-Breaker), früher auch umgangssprachlich als „FI-Schutzschalter“ bezeichnet, gehören normativ zur Gruppe der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD, von engl. Residual Current Device). Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen haben die Aufgabe, in elektrischen Anlagen neben dem Basischutz (Vorkehrung zum Schutz gegen direktes Berühren von aktiven Teilen durch eine Basisisolierung) und dem Fehlerstromschutz (z.B. Schutzleiter bei indirektem Berühren von berührbaren Teilen eines metallischen Gehäuses elektrischer Betriebsmittel oder Schutzisolierung) einen zusätzlichen Schutz zu gewährleisten. In verschiedenen elektrotechnischen Normen werden diese Forderungen zum Schutz von Personen (und Tieren) gegen elektrischen Schlag gefordert.

Fehlerstrom-Schutzschalter erkennen und verhindern gefährliche Fehlerströme gegen Erde. Sie tragen so zur Reduzierung lebensgefährlicher Stromunfälle bei. Neben dem zusätzlichen Personenschutz können Fehlerstrom-Schutzschalter auch dem vorbeugenden Brandschutz dienen. Ein Fehlerstrom-Schutzschalter verhindert nicht einen elektrischen Schlag. Er verringert auch nicht die Höhe des Fehlerstroms durch den menschlichen Körper. Er kann aber die Dauer einer Körperdurchströmung begrenzen, so dass die Gefahr des Eintretens von Herzkammerflimmern auf ein Minimum reduziert wird. Der maximal zulässige Fehlerstrom I_{An} für den Personenschutz beträgt 30 mA, da bereits bei 50 mA tödliches Herzkammerflimmern auftreten kann.

In der Vergangenheit wurden Fehlerstrom-Schutzschalter vorwiegend in Feuchträumen wie Bädern und Küchen eingesetzt. Nach heutigen Erkenntnissen ist diese Maßnahme nicht mehr sinnvoll und ausreichend. Bei Steckdosenstromkreisen mit Bemessungsströmen bis 32 A, die für die Benutzung durch elektrotechnische Laien bestimmt sind, sollten generell Fehlerstrom-Schutzschalter mit I_{An} 30 mA vor-

gesehen werden. Im Gegensatz zu einem Menschenleben sind diese bereits für deutlich unter 100 € erhältlich.

Fehlerstrom-Schutzschalter erkennen elektrische Fehler, indem sie die Ströme vergleichen, die zum Verbraucher hin- und wieder zurückfließen. Weichen diese Ströme um einen bestimmten Betrag (Bemessungsfehlerstrom) voneinander ab, muss ein Fehler vorliegen und der Fehlerstrom-Schutzschalter löst spätestens bei Erreichen des Bemessungsfehlerstroms aus. Dabei schaltet er den betroffenen Stromkreis allpolig von der Stromversorgung ab.

Die Fehlererkennung erfolgt in einem Stromwandler. Er verfügt über verschiedene Wicklungen. Im fehlerfreien Zustand heben sich die Induktionswirkungen der Ströme in den Wicklungen gegenseitig auf. Weichen dagegen die hin- und zurückfließenden Ströme voneinander ab, entsteht eine Induktionsspannung, welche den Abschaltvorgang auslöst.

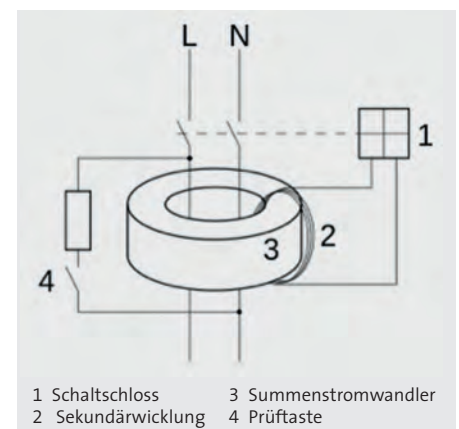
Der Stromwandler arbeitet also ähnlich wie ein Transformator. Und genau hier liegt das Problem: der herkömmliche Fehlerstrom-Schutzschalter (Typ A) kann nur Wechselfehlerströme oder pulsierende Gleichfehlerströme erfassen und somit auch nur auf diese reagieren. Zum Zeitpunkt seiner Entwicklung konnten nur derartige Fehlerströme auftreten. Die Ursache hierfür liegt darin, dass zum damaligen Zeitpunkt elektrische Verbraucher überwiegend aus Motoren, Trafos und Glühlampen bestanden, welche mit Wechselstrom mit 50 Hertz betrieben wurden, die im Fehlerfall nur Wechselfehlerströme produzierten. Und genau dafür wurden die Fehlerstrom-Schutzschalter gebaut.

Heute, im Zeitalter der Elektronik, ist das völlig anders. Mittlerweile werden sehr viele elektrische Betriebsmittel aus Kosten-, Funktions- oder Komfortgründen elektronisch angesteuert und betrieben. Dabei wird aus dem ankommenden Wechselstrom durch Gleichrichterbrücken

ein Gleichstrom hergestellt. Dieser Gleichstrom wird weiter „verarbeitet“ und häufig durch elektronische Schaltungen „neuer“ Wechselstrom hergestellt, welcher eine andere Frequenz hat. Durch diese Maßnahmen sind relativ einfach und kostengünstig Drehzahl- oder Leistungsregelungen von Maschinen und Anlagen möglich. Diese „frequenzgesteuerten Antriebe“ sind z.B. in Kranen, Pumpen, Lüftern, Verdichtern, Seilsägen oder Rüttlern zu finden. Durch die eingebaute Elektronik können mehrphasig betriebene elektronische Betriebsmittel im Fehlerfall wie in Abbildung 2 dargestellt einen Gleichfehlerstrom erzeugen.

Diese Gleichfehlerströme stellen ein großes Problem dar. Sie bewirken, dass im oben erwähnten Stromwandler keine Übertragung, also keine Induktion mehr stattfindet. Der Fehlerstrom wird somit nicht erkannt. Glatte Gleichfehlerströme führen durch Vormagnetisierung des Wandlers dazu, dass die Schutzfunktion der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (jetzt nennen wir sie Typ A) auch bei Wechselfehlerströmen nicht mehr gewährleistet ist. Bei einer Mischform (glatter Gleichfehlerstrom überlagert durch Wechselfehlerstrom) kann der Wechselfehlerstrom

Abb. 1: Baugruppen eines 2-poligen Fehlerstrom-Schutzschalters
(Quelle: <https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Fehlerstrom-Schutzschalter&oldid=165658182>
(Abgerufen: 23. Mai 2017, 14:41 UTC))



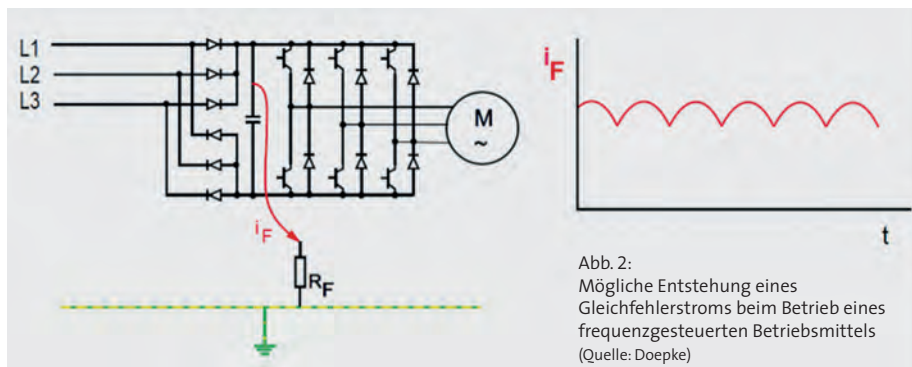


Abb. 2:
Mögliche Entstehung eines Gleichfehlerstroms beim Betrieb eines frequenzgesteuerten Betriebsmittels
(Quelle: Doepke)

nur geschwächt oder gar nicht übertragen werden, da der Wandlerkern teilweise bis komplett durch den glatten Gleichfehlerstrom vormagnetisiert ist.

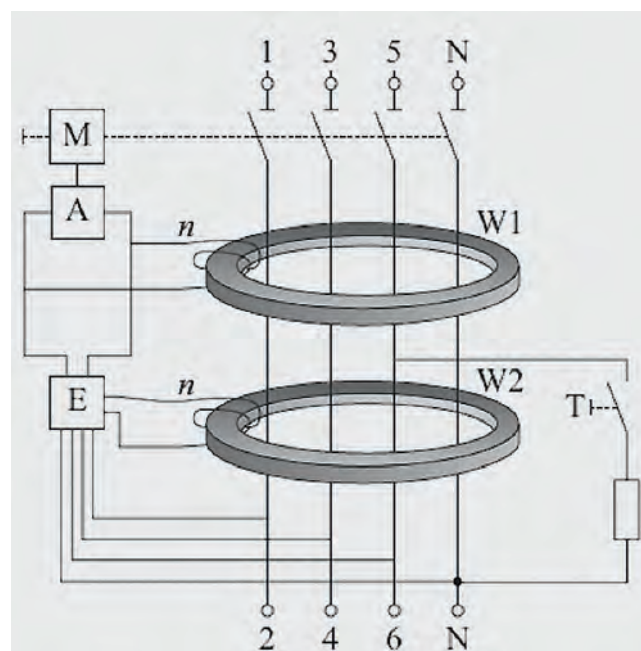
Das alles klingt kompliziert – und ist es auch. Durch die gemischte Anwendung von herkömmlichen und modernen elektronisch gesteuerten Betriebsmitteln können somit Situationen entstehen, in denen herkömmliche Fehlerstrom-Schutzschalter vom Typ A elektrische Fehler nicht mehr erkennen können. Sie werden durch den von der sinusförmigen Form abweichenden Strom „blind“ oder „bewusstlos“. Der Sachverhalt ist besonders gefährlich, da der Anwender diese Situation überhaupt nicht erkennen kann und sich dabei auch noch in Sicherheit wähnt.

Mittlerweile sind wir mit diesem Problem vielfach, z.B. auf Baustellen, konfrontiert. Hier tritt i.d.R. der Fall auf, dass herkömmliche Baustromanlagen ausschließlich mit Fehlerstrom-Schutzschaltern vom Typ A errichtet werden. Kommen kurzfristig moderne frequenzgesteuerte Betriebsmittel, wie z.B. Seilsägen, zum Einsatz, so werden diese Geräte einfach an die nächste freie Steckdose angeschlossen und betrieben. Dass dabei eventuell der Fehlerschutz der gesamten elektrischen Anlage außer Betrieb gesetzt wird, kommt dem Betreiber dabei natürlich nicht in den Sinn. Diese gefährliche Situation kann von elektrotechnische Laien selbstverständlich auch nicht erkannt werden.

Hier muss also auf dem schnellsten Weg eine funktionsfähige Lösung gefunden werden! An den heutigen Betriebsmitteln kann nichts geändert werden. Also müssen die Schutzeinrichtungen ertüchtigt werden, dass sie einerseits alle heute auftretenden Fehler erkennen können und andererseits auch richtig bei auftretenden Fehlern reagieren. Diese schwierige Aufgabe können allstromsensitive Fehlerstrom-Schutzschalter, z.B. vom Typ B oder B+ erledigen.

Allstromsensitive Fehlerstrom-Schutzschalter (Typ B oder B+) sind Schutzeinrichtungen, die neben Wechselfehlerströmen auch Gleichfehlerströme erfassen. Diese Fehlerstrom-Schutzschalter besitzen einen zweiten Summenstromwandler mit Elektronikeinheit.

Abb. 4:
Prinzipieller Aufbau einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung vom Typ B
(Quelle: BG BAU)



- A Auslösekreis
- M Mechanik (Schaltschloss)
- E Elektronik für die Auslösung bei Gleichfehlerströmen
- W1 Summenstromwandler für
- W2 Summenstromwandler für
- n jeweilige Sekundärwicklung
- T Prüftaste mit Prüf Widerstand

Abb. 3:
Allstromsensitive Fehlerstrom-Schutzschalter
(Fotos: Siemens, Doepke)



Zur Erfassung von Gleichfehlerströmen benötigt die Elektronikeinheit eine Stromversorgung und ist somit netzspannungsabhängig. Der wechsel- bzw. pulsstromsensitive Teil für den ersten Summenstromwandler funktioniert wie beim Typ A netzspannungsunabhängig. Ein RCD vom Typ B erfasst Fehlerströme mit Frequenzen bis zu 2 kHz und Typ B+ bis 20 kHz. Durch einen RCD vom Typ B+ wird außerdem auch ein vorbeugender Brandschutz bewirkt.

Eine häufig gestellte Frage lautet, woran man denn erkennen kann, welcher RCD-Typ bereits in einer (Baustrom-)Verteilung verbaut ist. Hier muss man sich mit den Aufschriften auf Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen befassen. Prinzipiell sollten folgende Angaben auf dem Typschild vorhanden sein:

- Bemessungsspannung U_n mit dem Zeichen der Spannungsart,
- Bemessungsstrom I_n ,
- Bemessungsfehlerstrom $I_{\Delta n}$,
- Bemessungsschaltvermögen I_m ,
- Kennzeichen S (bei selektiven Typen),
- Schutzgrad,
- Kennzeichen der Verwendungsart (bei spannungsabhängigen Typen),
- Auslösecharakteristik Typ AC, A, F, B oder B+ (auch als Bildzeichen),
- Umgebungstemperatur.

Hier muss man allerdings wissen, dass RCDs vom Typ AC i.d.R. in Deutschland unzulässig sind. Auf RCDs vom Typ A ist häufig nur am Bildzeichen (Abb. 5) zu erkennen, dass es sich um einen Typ A handelt. Auf RCDs vom Typ B ist neben den Bildzeichen (Abb. 6) meistens direkt die Bezeichnung „Typ B“ aufgedruckt.

Werden Fehlerstrom-Schutzschalter in Reihe hintereinander geschaltet (z.B. mehrere Baustromverteiler im Baustromnetz), muss unbedingt darauf geachtet werden, dass RCDs vom Typ B nicht hinter RCDs vom Typ A installiert werden. Diese Anordnung ist erforderlich, damit auf gar keinen Fall die Funktionsfähigkeit der RCDs vom Typ A beeinträchtigt werden.

Eine Ausnahme bildet hier allerdings der RCD vom Typ B+ MI. Auch bei einer Reihenschaltung dieses RCDs besteht keine Gefahr des „Erblindens“ eines vorgeschalteten Fehlerstrom-Schutzschalter des Typs A, so dass die Kette der Schutzmaßnahmen bezüglich des Personen- oder Sachschutzes weiterhin bestehen bleibt. Mit seiner Auslöseschwelle von 6 mA DC verhindert er ein gefährliches Vormagnetisieren des vorgeschalteten Summenstromwandlers eines Typ-A-Fehlerstrom-Schutzschalters infolge eines Gleichfehlerstromes. Somit können diese ihre Schutzfunktionen weiterhin erfüllen und müssen daher auch nicht ersetzt werden.

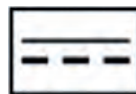
Diese RCD wurde entwickelt, um z.B. frequenzgesteuerte Betriebsmittel kurzfristig an beliebiger Stelle im Stromversorgungsnetz, also auch hinter RCDs vom Typ A einsetzen zu können. In der Praxis kommt es öfter vor, dass z.B. auf Baustellen Seilsägen zum Einsatz kommen, mit deren Hilfe Bohrpfähle abgeschnitten



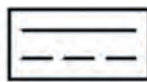
Abb. 5:
Kennzeichnung von
Fehlerstrom-Schutzschaltern
vom Typ A



Abb. 6:
Kennzeichnung von allstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzschaltern, hier wird die Wechselstromkennzeichnung durch eine Gleichstromkennzeichnung erweitert – Die Bildzeichen können auch nebeneinander sein



oder



oder Ausschnitte in Betonwände gesägt werden. Diese Sägen kommen kurzfristig und manchmal auch ungeplant zum Einsatz. Deshalb sind i.d.R. die vorhandenen Baustromnetze auch nicht für den zusätzlichen Einsatz von frequenzgesteuerten Betriebsmitteln vorbereitet. Hier kann ein mobiler RCD vom Typ B+ MI für die Lösung des Anschlussproblems sorgen.

Ein elektrotechnischer Laie kann auf keinen Fall entscheiden, welche RCD er in seinem Anwendungsfall benötigt. Um den richtigen RCD-Typ auswählen zu können, muss im Vorfeld geklärt werden, welche Verbraucher im Stromkreis vorhanden sind bzw. angeschlossen werden sollen. **Hier muss unbedingt eine Elektrofachkraft zu Rate gezogen werden.**



Abb. 8: RCD vom Typ B+ MI (Foto: Doepke)

Die Nichterkennbarkeit der Probleme durch elektrotechnische Laien, welche beim Betrieb von frequenzgesteuerten Betriebsmitteln entstehen, sowie die positiven Eigenschaften der allstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzschalter haben dazu geführt, dass bestehende elektrotechnische Normen überarbeitet werden mussten. So wird z.B. in der neuen DIN VDE 0100-704, welche Anfang 2018 zu erwarten ist, zu lesen sein, dass in Baustromanlagen die Steckdosenschaltkreise bis 63 A mit allstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzschaltern auszurüsten sind.

Obwohl im Augenblick noch keine generelle Pflicht besteht, bestehende Baustromverteiler umzurüsten, ist es dennoch

Abb. 7: Mögliche Aufteilung der Stromkreise mit verschiedenen RCDs in Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln (Quelle: DIN VDE 0160/EN 50178)

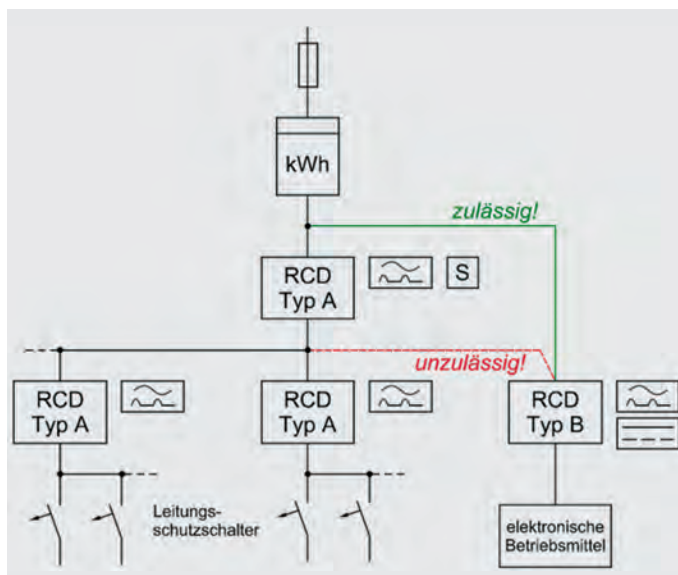


Abb. 9: Anschlussmöglichkeit eines RCDs vom Typ B+ MI – Wenn in einer vorhandenen elektrischen Anlage eine Schutzmaßnahme mit einer RCD des Typs A betrieben wird, ist es erforderlich, im Fehlerfall die glatten Gleichfehlerströme auf max. 6 mA zu begrenzen, um ein „Erblinden“ des vorgeschalteten RCD zu verhindern (Quelle: Doepke)

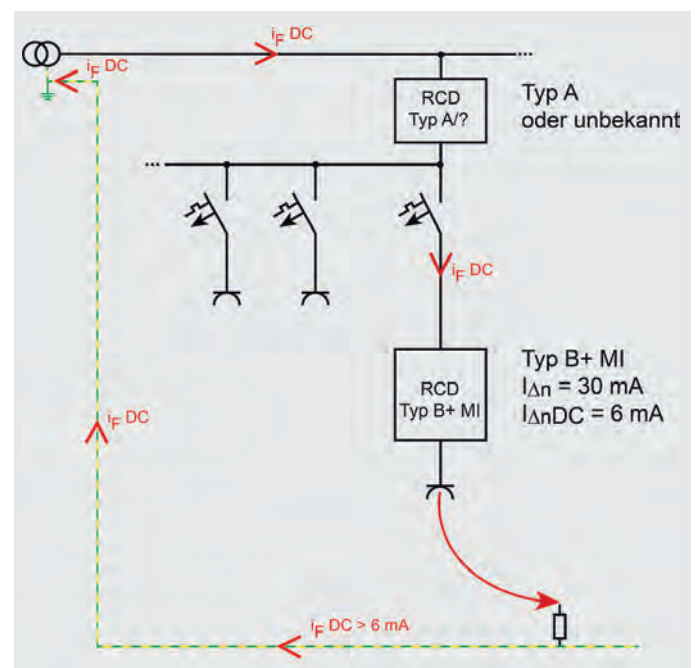




Abb. 10:
„Protection Box“ zum sicheren Anschluss
frequenzgesteuerter Betriebsmittel
mit eingebauten RCD vom Typ B+ MI
(Foto: Doecke)

empfehlenswert, bereits jetzt an die zukünftig erforderliche Umrüstung zu denken, um später Engpässe zu vermeiden. Damit die finanzielle Belastung der Umrüstung etwas gemildert wird (eine RCD vom Typ B kostet erheblich mehr als eine RCD vom Typ A), können die Mitglieds-

betriebe der BG BAU einen Zuschuss beantragen. Näheres kann man im Internet unter www.bgbau.de/praev/arbeitschutzpraemien/rcd_typ_b finden. Es ist zu vermuten, dass die Förderung wieder entfällt, wenn von rechtlicher Seite der Einsatz von allstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzschaltern vorgeschrieben wird.

Autor:
Dipl.-Ing. Hans-Joachim Kuhnsch
BG BAU Prävention,
Bereich elektrische Gefährdung und Strahlung

Lithium-Ionen-Akkus in der Bauwirtschaft

Dr. Kerstin Rathmann und Dr. Klaus Kersting, Frankfurt am Main
Dipl.-Ing. Hans-Joachim Kuhnsch, Erfurt

Lithium-Ionen-Akkus sind seit 1991 auf dem Markt und werden vielfältig eingesetzt. Nicht nur in Laptops, Smartphones, Elektrofahrrädern und -autos kommen sie zum Einsatz, sondern verstärkt auch in Elektrowerkzeugen und Baumaschinen. Die Vorteile liegen auf der Hand: kein lästiges Kabel an der Maschine, mehr Bewegungsfreiheit, weniger Gewicht. Problematisch ist die Brandgefahr, die von Lithium-Ionen-Akkus bei unsachgemäßer Handhabung ausgehen kann.

Lithium-Ionen-Akkus bestehen meistens aus einer Li-Metalloxid-Kathode, einer Lithium-Graphit-Anode oder anderen Kohlenstoffverbindungen und einem wasserfreien Elektrolyt. Zur Erhöhung von Spannung und Leistungsabgabe werden in Reihe geschaltete Lithium-Ionen-Akkus, kurz Akku-Packs, eingesetzt.

Lithium-Ionen-Akkus haben den Vorteil, dass sie einen hohen Wirkungsgrad besitzen und eine geringe Selbstentladung haben. Verglichen mit NiMH- und NiCd-Akkus besitzen sie eine höhere Kapazität und ein geringeres Gewicht pro Ah und es tritt kein Kapazitätsverlust durch häufige Teilentladung (Memory-Effekt) und kein Batterieträgheitseffekt (Lazy-Akku-Effekt) auf. Die Lebensdauer beträgt 500 bis 800 Ladezyklen und sie sind schnell wieder aufladbar. Allerdings ist ihr Einsatz bei niedriger Temperatur stark eingeschränkt, da der Innenwiderstand mit sinkender Temperatur zunimmt.

Akku-Einsatzbereiche

Lithium-Ionen-Akkus werden in der Bauwirtschaft z.B. in Elektrowerkzeugen und Baumaschinen eingesetzt. Die Elektrowerkzeuge wie Bohrschrauber, Kombi-

hammer, Schlagbohrmaschinen, Trennschleifer werden meistens mit einer Spannung von 18 bis 36 V mit einer Kapazität von 4 bis 6 Ah betrieben. Die Lithium-Ionen-Akkus in Akku-betriebenen Stampfern haben eine Nennspannung von 51 V, eine Kapazität von 12 Ah und einen Energieinhalt von 614,4 Wh.

Brandgefahr

Eine große Gefahr ist die bestehende Brandgefahr durch unsachgemäße Handhabung und aufgrund technischer De-

fekte. Hohe Temperaturen in den Lithium-Ionen-Akkus, die zu Akkuschäden und auch zum Brand führen können, werden durch starke äußere Erwärmung, äußeren und inneren Kurzschluss, Überladung und Tiefentladung ausgelöst.

Wird der Lithium-Ionen-Akku auf 60 bis 80° C erwärmt, kommt es zur Gasbildung bei Zersetzung und Verdampfung der Elektrolytflüssigkeit. Ab 160° C kommt es zur Wärmeentwicklung und Freisetzung von Sauerstoff bei Zersetzung des Kathodenaktivmaterials. Das bedeutet, dass die Akkus keiner direkten Sonneneinstrahlung im Sommer, keinen hohen Temperaturen, keinem Feuer ausgesetzt werden dürfen.

Beim äußeren Kurzschluss werden die Batteriepole durch leitfähiges Material, z.B. durch Fingerringe, kleine Metallgegenstände oder Ablegen auf metallische Untergründe, verbunden. Akkus müssen gegen diesen äußeren Kurzschluss gesichert werden, indem entweder die Pole voneinander isoliert (Klebestreifen) oder die Akkus selbst geschützt werden (z.B. einzeln einlegen in die Originalverpackung).

Ein innerer Kurzschluss entsteht durch Verbindung der einzelnen Zellen. Er kann durch Fehler beim Herstellungsprozess oder durch mechanische Einwirkung, wie z.B. durch Herunterfallen, starke Erschütterung oder Vibrationen, ausgelöst werden. Bei einer äußeren Beschädigung kann ätzende Elektrolytflüssigkeit auslaufen.

Ladung und Entladung von Lithium-Ionen-Akkus

Lithium-Ionen-Akkus dürfen nur mit dem vorgesehenen Ladegerät geladen werden, da die Ladekennlinie auf den Akku abgestimmt sein muss. Schon eine geringfügig zu hohe Ladespannung führt aufgrund zu großer Ladeströme zu einer Erhitzung des Akkus und kann somit einen Brand auslösen.

Abb. 1: Akkustampfer (Foto: Wacker Neuson)



Abb. 2: Trennschleifmaschine (Foto: H.-J. Kuhnsch, BG BAU)



Abb. 3: Akkuhandkreissäge (Foto: H.-J. Kuhnsch, BG BAU)



Abb. 4: Akku vom Stampfer (Foto: Wacker Neuson)



Beim Erreichen der Vollladung muss der Ladungsprozess automatisch durch das Ladegerät sofort beendet werden. Daher dürfen keine Ladegeräte von anderen Akkus oder von anderen Herstellern verwendet werden!

Lithium-Ionen-Akkus dürfen nur bis zu einer gewissen Kapazität entladen werden. Wird diese Mindestkapazität unterschritten, spricht man von Tiefentladung. Diese Tiefentladung kann z.B. durch Kurzschlüsse oder unsachgemäße Verwendung des Akkus erfolgen. Dabei zersetzt sich die Elektrolytflüssigkeit und es entstehen Gase wie Kohlenmonoxid, Kohlendioxid, Methan, Ethan und Ethen sowie Wasserstoff. Es kommt zum Aufblähen des Akkus. Dabei besteht akute Brandgefahr.

Neue Geräte und Maschinen, die mit Lithium-Ionen-Akkus betrieben werden, haben üblicherweise eine Einrichtung zur Akku-Überwachung, so dass eine Tiefentladung vermieden wird. Der Ladezustand wird häufig durch Kontrolllampen angezeigt.

Handhabung

Geräte und Maschinen dürfen nur mit einem dafür vorgesehenen Akku betrieben werden.

Bei der Handhabung von Lithium-Ionen-Akkus sind folgende Hinweise zu beachten:

- Lithium-Ionen-Akkus dürfen nur mit dem dafür vorgesehenen Ladegerät geladen werden, damit es nicht zu einer Überladung kommt.
- Lithium-Ionen-Akkus nicht tiefentladen.
- Die Lithium-Ionen-Akkus dürfen keinen Stößen ausgesetzt werden.
- Die Lithium-Ionen-Akkus dürfen nicht Hitze und Feuer ausgesetzt werden. Nicht bei hohen Temperaturen, wie z.B. im Sommer im Kofferraum des Autos, das dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt ist, lagern!
- Akkus dürfen nicht kurzgeschlossen werden, d.h. bei Lagerung oder Transport müssen die Batteriepole abgedeckt sein. Beim Wechseln der Akkus darauf achten, dass die Batteriepole nicht mit Metall, wie z.B. auch durch Ringe an den Händen, Schrauben oder Nägel, in Berührung kommen.
- Keine beschädigten oder ausgelaufenen Lithium-Ionen-Akkus verwenden! Sie sind entsprechend den Anleitungen der Hersteller zu entsorgen. Läuft aus dem Lithium-Ionen-Akku Flüssigkeit aus, dürfen diese nur mit säurebeständigen Schutzhandschuhen angefasst werden. Da die auslaufende Flüssigkeit ätzend ist, darf sie nicht mit der Haut oder Augen in Berührung kommen.

Die Ladegeräte sind von Nässe und Staub fernzuhalten. Werden die Ladegeräte im Außenbereich verwendet, dann müssen die Kabel für den Einsatz im Freien geeignet sein (H07RN-F bzw. als maximal 4 m lange Anschlussleitung H05RN-F). Zusatzschutzeinrichtungen (RCD-Fehlerstromschutzeinrichtung) verwenden.

Lithium-Ionen-Akkus dürfen nur unter Aufsicht geladen werden.

Lagerung

Die Lebensdauer von Lithium-Ionen-Akkus ist begrenzt. Sie altern am wenigsten, wenn der Ladezustand im Bereich von 40–60 % liegt, sie kühl (0–45° C), aber frostfrei, und unbedingt trocken gelagert werden. Bei längerer Lagerung von Zeit zu Zeit den Aufladezustand kontrollieren und ggf. wiederaufladen! Vorsicht bei Lagerung von entladenen Akkus, es kann zur Tiefentladung kommen.

Gebrauchte Lithium-Ionen-Akkus nicht länger als 3 Monate lagern, bevor sie entsorgt werden!

Akkus in sicherem Abstand zu brennbaren Materialien lagern! In dem GDV-Merkblatt „Lithium-Batterien“ [VdS 3102:2012-06]

wird die Lagerung von Lithium-Ionen-Akkus beschrieben. Es wird zwischen Lithium-Ionen-Akkus geringer, mittlerer und hoher Leistung unterschieden. Werden Lithium-Ionen-Akkus innerhalb von Gebäuden gelagert, sollte ein Freistreifen von 2,5 m zu anderen Gütern eingehalten werden oder die Lithium-Ionen-Akkus in einem brandschutztechnisch abgetrennten Bereich (z.B. Sicherheitsschrank, Container) gelagert werden! Bei der Lagerung von Lithium-Ionen-Akkus mittlerer Leistung mit einem Gewicht über 1 kg und einer Batteriespannung unter 60 V, zu denen z.B. die Lithium-Ionen-Akkus in Stampfern zählen, ist im Lagerbereich zusätzlich eine Brandmeldeanlage zu installieren.

Batterien müssen gegen Kurzschluss gesichert werden, indem entweder die Pole voneinander isoliert (Klebestreifen, Abdeckkappen) oder die Batterien selbst geschützt werden (z.B. einzeln einlegen in die Originalverpackung).

Beschädigte Lithium-Ionen-Akkus müssen in säurefesten Auffangeinrichtungen getrennt von anderen brennbaren Materialien gelagert werden. Sie sind umgehend fachgerecht entsprechend den Herstelleranweisungen zu entsorgen!

Transport

Lithium-Ionen-Akkus sind Gefahrgut der Klasse 9 (Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände). Somit unterliegen die Transporte von Lithium-Ionen-Akkus und von Geräten, die Lithium-Ionen-Akkus enthalten, den Gefahrgutvorschriften. Welche Vorschriften anzuwenden sind, hängt auch von dem Energieinhalt des Akkus in Wh ab. Der Energieinhalt muss bei Akkus, die nach dem 31.12.2011 hergestellt worden sind, auf dem Außengehäuse angegeben werden.

Darüber hinaus gelten Vorschriften abhängig von der Transportweise (im Gerät oder als Ersatzakku) und abhängig von der Art des Transportes (Handwerkerregelung, Versorgungstransporte).

Folgende UN-Nummern kommen in Betracht:

- UN-Nummer 3480 (Lithium-Ionen-Batterien),
- UN-Nummer 3481 (Lithium-Ionen-Batterien in Ausrüstungen oder mit Ausrüstungen verpackt).

Abb. 7: Zwei äußerlich gleiche Akkus mit unterschiedlichem Energieinhalt: 99 Wh und 112 Wh (Foto: H.-J. Kuhnsch, BG BAU)

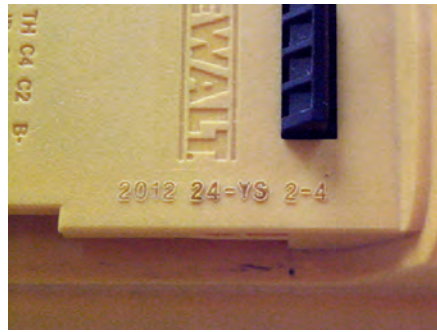


Abb. 5: Angabe des Herstellungsdatums (Foto: H.-J. Kuhnsch, BG BAU)

Der Faktor zur Berechnung beträgt 3, mit dem das Bruttogewicht des Akkus multipliziert werden muss.

Lithium Ionen-Akkus können als Kleinmenge von Bauunternehmen im Rahmen der Haupttätigkeit oder als Versorgungstransport transportiert werden.

Nennleistung kleiner 100 Wh

Lithium-Ionen-Akkus sind i.W. von den Gefahrgutvorschriften befreit, wenn die einzelnen Akkus eine Nennenergie von höchstens 100 Wh besitzen.

Sind maximal zwei dieser Akkus in Geräten eingebaut und sind diese durch die Geräte vor Beschädigungen, Kurzschlüssen und unabsichtliche Auslösung geschützt, so sind keine weiteren Maßnahmen des ADR erforderlich.

Werden die Akkus als Ersatzakkus außerhalb von Geräten transportiert, so müssen diese durch geeignete Maßnahmen vor Kurzschlüssen und Beschädigungen geschützt werden. Dies kann durch Polkappen oder spezielle Halterungen in Werkzeugkisten erfolgen. Die verpackten Akkus müssen in einer stabilen Außen-

Abb. 8: Kennzeichnung von Verpackungen von Lithiumbatterien unter 100 Wh, als UN-Nummer muss für Lithiumbatterien UN 3480 bzw. für Lithiumbatterien in Geräten UN 3481 verwendet werden (Quelle: www.bmvi.de)



Abb. 6: Angabe der technischen Daten wie Spannung (14,4 V), Kapazität (4,0 Ah), Energieinhalt (58 Wh) (Foto: H.-J. Kuhnsch, BG BAU)

verpackung (Karton oder Werkzeugkiste) sicher verpackt werden, so dass keine Bewegung in der Verpackung möglich ist.

Die Beschriftung der Außenverpackungen ist in Abbildung 8 dargestellt.

Nennleistung über 100 Wh

Werden Lithium-Ionen-Akkus mit einer Leistung von mehr als 100 Wh pro Akku transportiert, gelten die Gefahrgutvorschriften. Sind die Lithium-Ionen-Akkus in Geräten eingebaut, muss durch die Außenverpackung gewährleistet sein, dass es nicht zu einer unbeabsichtigten Aktivierung oder zu einem Kurzschluss kommt. Werden die Akkus als Ersatzakkus transportiert, müssen sie durch eine Innenverpackung komplett umschlossen werden und gegen einen Kurzschluss gesichert sein. Die Akkus sind in einer geeigneten Außenverpackung so zu verstauen, dass sie ihre Lage während des Transportes nicht verändern können. Die

Abb. 9: Bauartzugelassene Gefahrgutverpackung für Akkus mit Gefahrgutlabel 9A und UN-Nummer 3480 (Lithium-Ionen-Batterien) (Foto: H.-J. Kuhnsch, BG BAU)



Außenverpackung ist mit einem Gefahrzettel der Nr. 9A (der Gefahrzettel Nr. 9 darf noch bis Ende 2018 verwendet werden) und der entsprechenden UN-Nummer zu versehen.

Beschädigte Akkus dürfen nicht transportiert werden. Müssen diese Transporte durchgeführt werden, sind die notwendigen Maßnahmen mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

Brandbekämpfung

Bei Bränden von Lithium-Ionen-Akkus ist die Feuerwehr zu alarmieren. Die Brände von Lithium-Ionen-Akkus können nicht mit Feuerlöschern wie ABC Feuerlöscher, Metallbrandfeuerlöscher gelöscht werden. Der Brand muss mit viel Wasser bekämpft werden, um den Brandherd abzukühlen!

Bei Bränden entstehen giftige Gase und Dämpfe, daher beim Löschen persönliche Schutzausrüstung wie Schutzanzug, Schutzhandschuhe, Schutzbrille und umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.

Ausblick

Die Entwicklung von Lithium-Ionen-Akkus wird ständig weiter fortschreiten. Ziel ist es, eine noch höhere Energiedichte zu erreichen, um das Gewicht, das Volumen und die Betriebsdauer der Geräte zu optimieren. Weiterhin soll durch verbesserte Materialkombinationen erreicht werden, dass diese Energiespeicher nicht selbst zu brennen beginnen.

Auch wenn zukünftig die eigentliche Brandgefahr der Akkus minimiert werden kann, darf nicht außer Acht gelassen wer-

den, dass der enorme Energiegehalt der Akkus im Falle eines Kurzschlusses der Anschlusskontakte oder der Versorgungsleitungen derartig große Ströme fließen lässt, so dass auch außerhalb der Energiequellen Brände entfacht werden können. Ein umsichtiger und sorgsamer Umgang mit diesen hochenergetischen Akkus unter Beachtung der Vorschriften z.B. für Transport und Lagerung ist somit immer erforderlich.

Autoren:

Dr. Kerstin Rathmann,
BG BAU Prävention,
Bereich Gefahrstoffe

Dr. Klaus Kersting,
BG BAU Prävention,
Bereich Gefahrstoffe

Dipl.-Ing. Hans-Joachim Kuhnsch,
BG BAU Prävention,
Bereich elektrische Gefährdung und Strahlung

Fachbereich Bauwesen

Prüf- und Zertifizierungsstelle im DGUV Test

Europäisch notifizierte Stelle, Kenn-Nummer 0515

Zertifizierung von Maschinen, Geräten und Sicherheitsbauteilen sowie QM-Zertifizierung

Von der Prüf- und Zertifizierungsstelle wurden folgende Maschinen bzw. Sicherheitsbauteile gemäß Anhang IV der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG geprüft und zertifiziert.

Erdbaumaschinen

Neuson Forest GmbH
A-4030 Linz

Sicherheitsbauteil FOPS / 11.600 J
Kabine, Bauteil-Nr. 201-00-1101 (LK201),
für Neuson Forest Harvester
103HVT, 140HVT

Sicherheitsbauteil ROPS
Kabine, Bauteil-Nr. 201-00-1101 (LK201),
für Neuson Forest Harvester
103HVT, 140HVT

Sicherheitsbauteil OPS
Kabine, Bauteil-Nr. 201-00-1101 (LK201),
für Neuson Forest Harvester
103HVT, 140HVT

Liebherr-France SAS
F-68005 Colmar Cedex

Hebbare Fahrerkabine
KHG 2901 V auf R 956

Sicherheitsbauteil TOPS
Kabine FK2 alpha 2006 – 44 t mit
ROPS Bügel und Kippvorrichtung 30°,
Bauteil-Nrn.:
Kabine Liebherr Nr. 11733473,
ROPS Bügel Liebherr Nr. 10856928,
Sicherheitsbauteil für
Liebherr Hydraulikbagger
R946, R950, R956, R960, R918,
R920, R922, R924, R926, R936

Cukurova Makina Imalat ve ticaret A.S.
33470 Tarsus/MERSIN-Türkei

Sicherheitsbauteil FOPS, Kat. II
Kabine, Bauteil-Nr. 10016241,
Sicherheitsbauteil für
LeeBoy 679 Backhoeloader und
LeeBoy 699 Backhoeloader

Sicherheitsbauteil ROPS
Kabine, Bauteil-Nr. 10016241,
Sicherheitsbauteil für
LeeBoy 679 Backhoeloader und
LeeBoy 699 Backhoeloader

Von der Prüf- und
Zertifizierungsstelle
wurden folgende
Maschinen hinsichtlich
der Arbeitssicherheit
geprüft und
auf Grundlage der
EG-Maschinenrichtlinie
2006/42/EG bzw. des ProdSG zertifiziert.

Datenbank für geprüfte Produkte:
www.dguv.de/dguv-test/produkte



Erdbaumaschinen

Wilhelm Schäfer GmbH
D-68307 Mannheim-Sandhofen
Kompaktbagger TB 2150

Kopras Sp. Z o. o.
PL-64-510 Wronki

Grabenverbaugerät aus Stahl,
randgestützt, Standardbox,
Platten: 3,0; 3,5; 4,0 x 2,4 x 0,1 m,
3,5; 4,0 x 2,6 x 0,1 m,
Grundmodul: Höhe 2,4 bis 2,6 m,
Aufsatzmodul: Höhe 1,3 bis 1,5 m

Liebherr Telfs GmbH
A-6410 Telfs
Planierraupe PR 766



Straßenbaumaschinen

Dynapac GmbH
D-26203 Wardenburg
Straßenfertiger SD 1800 W
Straßenfertiger F 1800 W

Wirtgen GmbH
D-53578 Windhagen
Gleitschalungsfertiger
22SP – SP60 / SP61 / SP62 / SP64 /
23SP – SP60i / SP62i / SP64i

Hamm AG
D-95643 Tirschenreuth
Tandemwalze
HD+120i – 140i Baureihe H243,
HD+120iVV, HD+120iVO,
HD+140iVV, HD+140iVO



Walzenzug
H13i – H16i Baureihe H234,
H13i, H13iP, H13iVIO,
H14i, H14iP, H16i, H16iP



Von der Prüf- und
Zertifizierungsstelle
wurden folgende
Maschinen bzw. Geräte
hinsichtlich der Arbeits-
sicherheit geprüft und
auf Grundlage berufs-
genossenschaftlicher
Grundsätze zertifiziert.



Bauarbeiten und Gerüste

EHP Krüger
D-58256 Ennepetal
Durchsturzgitter

Lamilux
D-95111 Rehau
Durchsturzsichere Verglasung für FE
Al-Sandwich / GFUP Sandwich
Durchsturzgitter LA 100 Twin
Durchsturzgitter LA 100
Durchsturzgitter DSG 2000

Veranstaltungen

1. Deutscher Baubetriebs- und Baurechtstag

Der MA Baurecht und Baumanagement der Leuphana Universität Lüneburg, Professional School, Koordination Deutscher Baubetriebs- und Baurechtstag, Wilschenbrucher Weg 69, P.009, 21335 Lüneburg, Tel. 04131/677-7947, www.leuphana.de/ps-dbb, veranstaltet am 1. und 2. September 2017 den „1. Deutschen Baubetriebs- und Baurechtstag“.

VDI-Expertenforum Asbestgehalte/Asbestbelastungen

Der Verein Deutscher Ingenieure e.V., VDI/DIN-Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL) – Normenausschuss, Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf, www.vdi.de/krdl, Ansprechpartnerin Handan Helvacioğlu, Tel. 0211/6214-252, helvacioğlu@vdi.de, organisiert am 21. September 2017 das VDI-Expertenforum „Messen von niedrigen Asbestgehalten in Materialien und Bauschutt und von Asbestbelastungen beim Bauen im Bestand“ im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit in Bonn.

brbv

Das Berufsförderungswerk des Rohrleitungsbauverbandes GmbH, Marienburger Straße 15, 50968 Köln, Tel. 0221/37668-20, Fax -60, koeln@brbv.de, www.brbv.de, führt von August bis September 2017 folgende Veranstaltungen durch:

GW 128 Grundkurs Vermessung
29./30.8. Magdeburg, 11./12.9. Hamburg,
25./26.9. Gera

Sicherheit bei Bauarbeiten
im Bereich von Versorgungsanlagen
GW 129 – 3 Jahre Gültigkeit:
6.7. Hamburg, 1.9. Magdeburg,
14.9. Hamburg, 28.9. Gera

Sicherheit bei Bauarbeiten
im Bereich von Versorgungsanlagen
GW 129 – 5 Jahre Gültigkeit:
20.9. Freiburg, 27.9. Berlin

Ausbildertagung Leitungsbau
26./27.9. Hamburg

DMT Seminare 2017

Die DMT GmbH & Co. KG, Zentrum für Brand- und Explosionsschutz, Tremoniastraße 13, 44137 Dortmund, Tel. 0231/5333-382, Fax -200, weiterbildung-dortmund@dm-group.com, www.weiterbildung.dmt-group.com, führt von Juni bis November 2017 folgende Seminare zu verschiedenen Terminen durch:

Betreiberverantwortung im Facility Management
26.–27.9. Essen
26.–27.6. Berlin

Instandhaltungsverträge für den Immobilienbetrieb: Rechtssicher und wirtschaftlich die Pflichten aus der Betreiberverantwortung regeln
13.11. Essen

52. Frankfurter Bausachverständigentag – Bauwerksabdichtung

Das RG-Bau im RKW Kompetenzzentrum, Düsseldorf Straße 40 A, 65760 Eschborn, Tel. 06196/4953501, Fax 4954501, megerlin@rkw.de, www.rkw-kompetenzzentrum.de, veranstaltet in Zusammenarbeit mit der VHV Allgemeine Versicherung AG, dem IFB Institut für Bauforschung e.V., dem IRB Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau, dem ZDB Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e. V., dem Hauptverband der Deutschen Bauindustrie e.V., dem VBD Verband der Bausachverständigen Deutschlands e.V. und dem BDB Bund Deutscher Baumeister, Architekten und Ingenieure e.V. am 29. September 2017 im Kongresszentrum Deutsche Nationalbibliothek, Frankfurt am Main, den „52. Frankfurter Bausachverständigentag“ unter dem Motto „Bauwerksabdichtung – Planung, Qualitätssicherung und Sanierung“.

18. Kölner Kanal und Kläranlagen Kolloquium

Das Institut für Siedlungswasserwirtschaft der RWTH Aachen, Dr. Verena Kölling, Mies-van-der-Rohe-Str. 1, 52074 Aachen, Tel. 0241/80-25214, Fax 80-22970, et@isa.rwth-aachen.de, www.kanal.kolloquium.de, organisiert am 14. und 15. September 2017 das „18. Kölner Kanal und Kläranlagen Kolloquium“ im Maternushaus in Köln.

VDI-Wissensforum

Die VDI Wissensforum GmbH, Kundenzentrum, Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf, Tel. 0211/6214-201, Fax -154, wissensforum@vdi.de, vdi-wissensforum.de, bietet von Juni 2017 bis Februar 2018 folgende Veranstaltungen an:

Seminare:

BIM –
Tragwerksplanung im Hoch- und Infrastrukturbau
27./28.6. Düsseldorf, 7./8.11. München,
27./28.2.2018 Berlin

Praxisseminar BIM
25./26.7. Frankfurt/M., 14./15.11. Berlin,
20./21.2.2018 München

Bau-Projektmanagement
25./26.7. München, 22./23.11. Stuttgart

Technikforum:

Einwirkungen, Mängel und Schäden bei
Brückenbauwerken erkennen und bewerten
27./28.6. Berlin

Fachtag Brückenbau

Die Stahlbau Verlags- und Service GmbH, Sohnstraße 65, 40237 Düsseldorf, Tel. 0211/67078-30, Fax -21, verlag@deutscherstahlbau.de, www.deutscherstahlbau.de, veranstaltet am 20. September 2017 in Gemünden den „Fachtag Brückenbau – FIT für das 21. Jahrhundert mit Stahl- und Stahlverbundbrücken“.

Impressum

BauPortal

Heft 4 • 129. Jahrgang • Juni 2017

Fachzeitschrift der
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft
www.bgbau.de
www.BauPortal-digital.de

ISSN: 1866-0207

Verlag:

Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG,
Genthiner Straße 30 G, 10785 Berlin,
Telefon (030) 25 00 85-0, Fax (030) 25 00 85-305,
ESV@ESVmedien.de, www.ESV.info

Verantwortlicher Schriftleiter:

Klaus-Richard Bergmann,
Hauptgeschäftsführer der
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft

Redaktion:

Dipl.-Ing. Bernhard Arenz,
Leiter Prävention der BG BAU
Dipl.-Ing. Ramona Bischof,
Dipl.-Ing. (FH) Gerhard Blasch,
Jessica Mena de Lipinski,
Hildegardstraße 29/30, 10715 Berlin,
Telefon (030) 857 81-396, Fax 0800 6686 6883 8200,
bauportal@bgbau.de

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

Vertrieb:

Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG,
Genthiner Straße 30 G, 10785 Berlin,
Telefon (030) 25 00 85-228, Fax (030) 25 00 85-275,
Vertrieb@ESVmedien.de
Konto: Berliner Bank AG
Kto.-Nr. 512 203 101 (BLZ 100 708 48)
IBAN: DE 31 1007 0848 0512 2031 01
BIC(SWIFT): DEUTDE33110

Bezugsbedingungen:

Bezugsgebühren im Jahresabonnement
€ 42,-/sfr 60,-
für in Ausbildung befindliche Bezieher jährlich
(gegen Vorlage einer Studien- bzw. Ausbildungsbescheinigung)
€ 21,20/sfr 24,-
Einzelbezug je Heft
€ 6,-/sfr 5,-
(jeweils einschl. 7 % MwSt, zzgl. Versandkosten).
Die Bezugsgebühr wird jährlich im Voraus erhoben.
Abbestellungen sind mit einer Frist von 2 Monaten zum 1.1. jeden Jahres möglich.
Bei den Mitgliedsbetrieben der BG BAU ist der Bezugspreis im Mitgliedsbeitrag enthalten.
Preise für gebundene Ausgaben früherer Jahrgänge auf Anfrage.
Die Zeitschrift ist auch als eJournal erhältlich,
weitere Informationen unter
www.BauPortal-digital.de

Anzeigen:

Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG,
Genthiner Straße 30 G, 10785 Berlin,
Telefon (030) 25 00 85-628/-626/-629,
Fax (030) 25 00 85-630,
Anzeigen@ESVmedien.de
Anzeigenleitung: Sibylle Böhler
Es gilt Anzeigenpreisliste Nr. 52
vom 1. Januar 2017, die unter
<http://mediadaten.BauPortal-digital.de>
bereit steht oder auf Wunsch zugeschickt wird.
Der Anzeigenteil ist außer Verantwortung der
Schriftleitung.

Gesamtherstellung:

PC-Print GmbH,
Balanstraße 73 / Haus 09, 81541 München



IVW-
geprüfte
Auflage

LABAU

Arbeitsgemeinschaft



1000 MAL HOCH HINAUS 1 MAL AUS-DIE-MAUS.



BAU AUF SICHERHEIT
BAU AUF **DICH**

Jährlich werden über 100.000 Menschen bei Unfällen in der Bauwirtschaft verletzt. Jeder Unfall ist einer zu viel. Du hast es in der Hand: Du hast das Recht, kein Risiko einzugehen. Jetzt über das neue Präventionsprogramm der BG BAU informieren und mitmachen unter www.bau-auf-sicherheit.de



 **BG BAU**
Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft