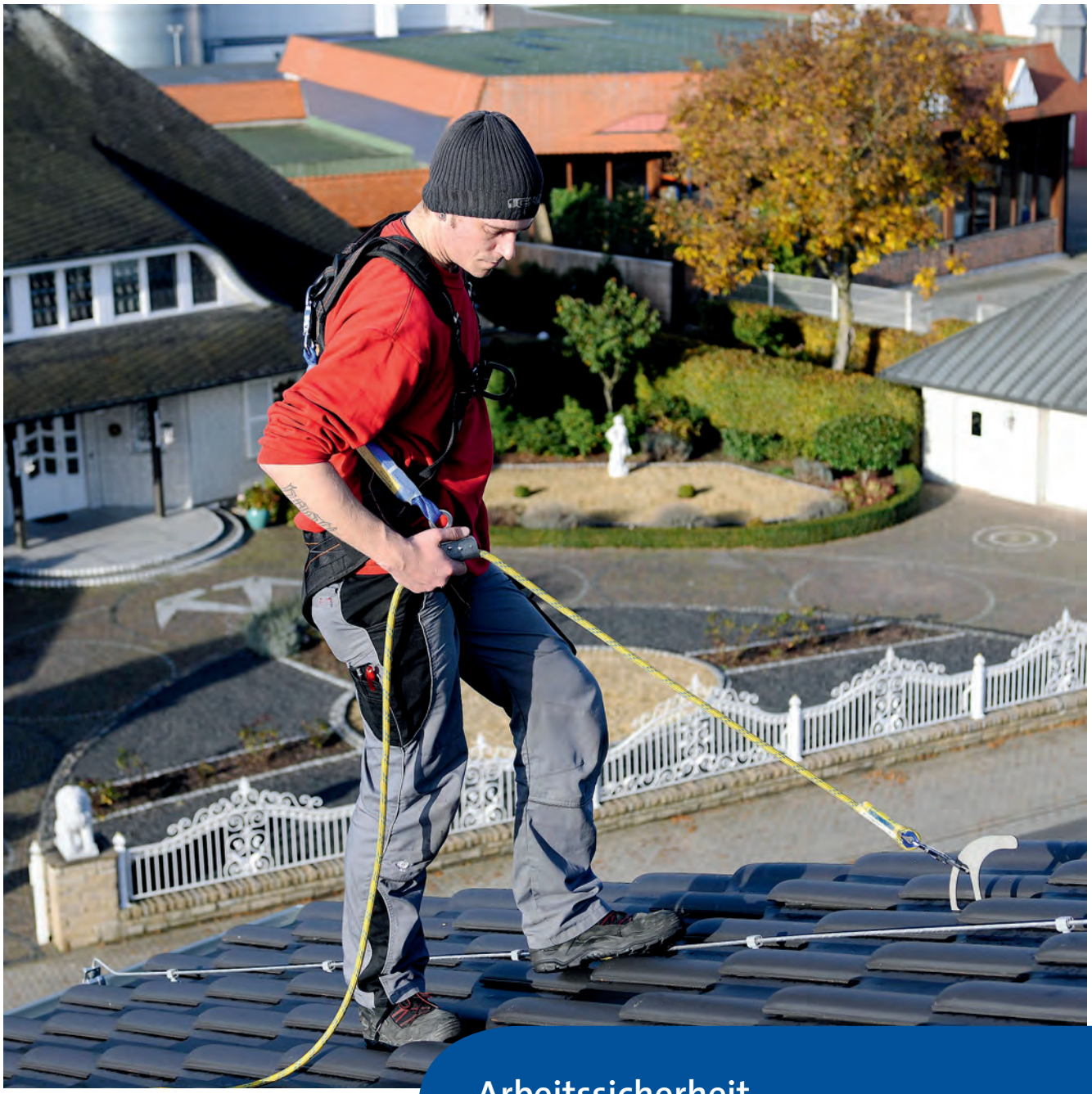
BauPortal

ISSN 1866-0207 6693

März 2017 2



Arbeitssicherheit bei der Planung von Bauvorhaben

Absturzsicherheit – Sicherheit und Effizienz im Gerüstbau
Betontechnik – Multifunktionales Schutz- und Verstärkungssystem
PSA – Arbeiten unter Sonneneinstrahlung
Gebäudereinigung – Reinigung von Raumschießanlagen
– Staub bei Reinigungsarbeiten auf Baustellen
Erdbau – Mengenermittlung mittels Steuerungssystemen

BG BAU
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft

BauPortal

Heft 2 • 129. Jahrgang • März 2017
Fachzeitschrift der
Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft

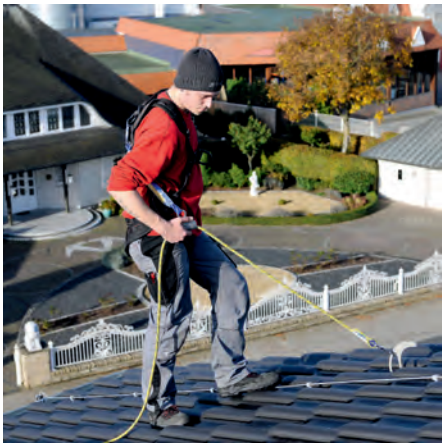
BG BAU
Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft

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)

Titelbild:
Schon während der Planung sollten geeignete Sicherungsmaßnahmen für spätere Wartungs- oder Reparaturarbeiten berücksichtigt werden; beispielsweise Sicherheitsdachhaken Typ B nach DIN EN 517 als Einzelanschlageinrichtung für kurzzeitige Dacharbeiten
(Foto: ABS Safety)



Inhalt:

Arbeitssicherheit bei der Planung von Bauvorhaben 2
aktuell – rund um die BG BAU 8

Erdbau
Mengenermittlung im Erdbau mittels Baumaschinensteuerungssystemen 9

Absturzsicherheit
Leiterbauarten – Sicher Arbeiten in Höhen 19
Sicherheit und Effizienz im Gerüstbau 24
Gut gerüstet und beheizt durch den Winter – Sanierung Torbau im Schloss Neuschwanstein 27

Betontechnik
Intelligentes multifunktionales Schutz- und Verstärkungssystem für Brückenbauwerke 29
Zwei Rohbauten, zwei Lösungen Schwerbeton und Schalung für freie Formen 35
Neuer Sachstandsbericht „Betonzusatzmittel und Umwelt“ 38
Neue KLB-Broschüre 38
Deutscher Zukunftspreis für Carbonbeton 39

Persönliche Schutzausrüstung
Schutzmaßnahmen für Arbeiten unter Sonneneinstrahlung 45

Bauprodukte
BAU 2017 – Innovationsmotor und Impulsgeber für die Baubranche 50

Gebäudereinigung
Umgang mit Staub bei Reinigungsarbeiten auf Baustellen 59
Reinigung von Raumschießanlagen – Richtlinien, Erlaubnis- und Befähigungsnachweis 62
Reinigung einer Schießstätte der Dortmunder Polizei 67
Der richtige Umgang mit Schmutzfangmatten 69

Gebäudetechnik
Gebäudetechnik für den einwandfreien Krankenhausbetrieb 73
Lösungen für die Gebäudeabdichtung 76

Fachbereich Bauwesen – Prüf- und Zertifizierungsstelle im DGUV Test 77
Mitteilungen aus der Industrie 16, 18, 28, 40, 42, 49, 70
Veranstaltungen 79
Buchbesprechungen 80
Impressum 80

Arbeitssicherheit bei der Planung von Bauvorhaben

Grundlage ist die überarbeitete DIN 4426, die sicherheitstechnische Anforderungen beschreibt

Dipl.-Ing. (FH) Frank Christ, Hannover; Dipl.-Ing. Hendrikje Rahming, Berlin

Ob bei der Erstellung eines Bauwerkes, Richtarbeiten auf dem Dach, Abdichtungsarbeiten auf Flachdächern oder bei Wartungs-, Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten: Viel zu häufig kommt es auf dem Bau zu Abstürzen von hochgelegenen Arbeitsplätzen und Verkehrswegen. Abstürze vom Dach oder Durchstürze durch nicht tragfähige Flächen, wie manche Dachbedeckungen und Lichtkuppeln auf dem Dach, zählen bei gewerblichen Arbeiten immer noch mit zu den häufigsten Unfallarten. Als Grundlage für eine fundierte Gebäudeplanung dient die DIN 4426. Damit können arbeitsschutztechnische Anforderungen für den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes von vornherein berücksichtigt werden.

Rund die Hälfte aller tödlichen Arbeitsunfälle sind Absturzunfälle. Darüber hinaus stellen sie mit etwa zwei Drittel der Unfallkosten sogar den mit Abstand größten Kostenfaktor der Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft (BG BAU) dar. Eine Vielzahl von Unfällen wäre vielleicht nicht passiert, wenn man sich bereits in der Planungsphase intensiver mit der Ausführbarkeit der Arbeiten und mit später auszuführenden Instandhaltungs- und Sanierungsarbeiten befasst hätte.

Hierbei stehen in erster Linie Bauherren und Planer von Baumaßnahmen in der Verantwortung. Denn sie haben die Pflicht und auch die Einflussmöglichkeiten, bereits frühzeitig die Erfordernisse des Arbeitsschutzes sowohl für die Bauphase als auch für die spätere Nutzungsphase von Gebäuden zu berücksichtigen. Grundsätzlich orientieren sich sämtliche Arbeiten, die mit der Erstellung des Bauvorhabens einhergehen, an den Wünschen und Vorstellungen des Bauherrn. Je nach Größe und Umfang der Baumaßnahmen kann der Bauherr die Arbeiten selbst planen und koordinieren oder die Planungsleistungen vergeben.

Der Bauherr oder sein beauftragter Dritter geben dem Unternehmer planerische und organisatorische Vorgaben zum geplanten Bauvorhaben. Diese Angaben beziehen sich z.B. auf das Vorhandensein von nicht belastbaren Decken- und Dachflächen, gefährlichen Arbeitsstoffen oder auf brandschutztechnische Belange wie Fluchtwege und Notausgänge.

Vorschriftenlage

Unterstützung ist im staatlichen und BG-lichen Vorschriften- und Regelwerk und in Schriften, die den Stand der Technik darlegen, zu finden.

Landesbauordnung

Beim Planen und Errichten von Gebäuden gilt es zunächst, die Landesbauordnung einzuhalten. Das Bauordnungsrecht enthält die grundlegenden Festlegungen, nach denen gebaut werden muss. Die Grundlage der Landesbauordnungen ist die Musterbauordnung. Die Arbeitsstättenverordnung gibt an, welche zusätzlichen Vorschriften noch zu berücksichtigen sind. Dabei können Bauordnungsrecht und Arbeitsschutzvorschriften nicht voneinander losgelöst betrachtet werden.

In der Musterbauordnung heißt es z.B. im § 37 Fenster, Türen, sonstige Öffnungen, Satz 1: „Können die Fensterflächen nicht gefahrlos vom Erdboden, vom Innern des Gebäudes oder von Loggien und Balkonen aus gereinigt werden, so sind Vorrichtungen wie Aufzüge, Halterungen oder Stangen anzubringen, die eine Reinigung von außen ermöglichen.“ Oder im § 32 Dächer, Satz 8: „Für vom Dach aus vorzunehmende Arbeiten sind sicher benutzbare Vorrichtungen anzubringen.“

Baustellenverordnung

Die Baustellenverordnung (BaustellV) soll wesentlich zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen bei der Ausführung von Baumaßnahmen beitragen. Die Baustellenverordnung verlangt, dass „für Baustellen, auf denen Beschäftigte mehrerer Arbeitgeber tätig werden, ein oder mehrere geeignete Koordinatoren zu bestellen sind“. Der Bauherr oder ein von ihm beauftragter Dritter kann die Aufgaben des Koordinators wahrnehmen. Auf eine separate Beauftragung kann der Bauherr jedoch nur verzichten, wenn er selbst über die erforderlichen Kenntnisse und Qualifikationen sowie zeitlichen Kapazitäten verfügt, um die Leistungen als Koordinator für Sicherheit- und Gesundheitsschutz auf Baustellen zu erbringen.

Regeln zum Arbeitsschutz auf Baustellen

Mit den Regeln zum Arbeitsschutz auf Baustellen (RAB) werden die Bestimmungen der Baustellenverordnung konkretisiert. Sie beschreiben den Stand der Technik bezüglich Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen.

Vom Ausschuss für Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (ASGB) wurden bislang sieben Regeln verabschiedet:

- RAB 01 – „Gegenstand, Zustandekommen, Aufbau, Anwendung und Wirksamwerden der RAB“,
- RAB 10 –„Begriffsbestimmungen“,
- RAB 25 „Arbeiten in Druckluft“,
- RAB 30 –„Geeigneter Koordinator“,
- RAB 31 –„Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan – SiGePlan“,
- RAB 32 – „Unterlage für spätere Arbeiten“,
- RAB 33 – „Allgemeine Grundsätze nach § 4 des Arbeitsschutzgesetzes bei Anwendung der Baustellenverordnung“.

Beispielsweise beschreibt die RAB 32 Anforderungen an Inhalt und Form einer Unterlage gemäß der Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen und gibt anhand eines Beispiels wichtige Informationen für die Erstellung der Unterlage.

Der Koordinator (SiGeKo)

Unabhängig von Größe, Umfang und Dauer des Bauvorhabens besteht die Forderung nach einem Koordinator (SiGeKo) gemäß Baustellenverordnung. Entscheidend ist lediglich das Tätigwerden verschiedener Unternehmen, also von Beschäftigten mehrerer Arbeitgeber. Dabei spielt es keine Rolle, ob diese gleichzeitig oder mit zeitlichem Abstand auf der Bau-

Abb. 1: Flachdachumwehrungen setzen architektonische Akzente (Foto: FRENEHARD/SECURIGARD)

Abb. 3: Dauerhafte Anschlageinrichtungen zum Befestigen persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz (Quelle: BG BAU, Bausteine)

stelle tätig werden. RAB 32 definiert dabei den Einsatz von einem Nachunternehmer bereits als Vorhandensein von mehreren Arbeitgebern. Faktisch ist somit für jedes Bauvorhaben ein Koordinator zu bestellen.

Die für die Eignung abzuverlangenden Kenntnisse und Erfahrungen richten sich nach den spezifischen Anforderungen des konkreten Bauvorhabens. Erforderlich sind insbesondere jeweils ausreichende und einschlägige

- baufachliche Kenntnisse,
- arbeitsschutzfachliche Kenntnisse,
- spezielle Koordinatorenkenntnisse,
- berufliche Erfahrung in der Planung bzw. Ausführung von Bauvorhaben.

Damit ist die Eignung des Koordinators von Art und Umfang des Bauvorhabens abhängig. Der Koordinator hat für jedes Bauvorhaben bei der Planung der Ausführung und der Ausführung von Bauvorhaben die Grundsätze des Arbeitsschutzgesetzes zu berücksichtigen und zu koordinieren. Die Arbeiten sind gemäß Arbeitsschutzgesetz § 4 grundsätzlich so zu planen und zu gestalten, dass eine Gefährdung der Beschäftigten möglichst vermieden und die verbleibende Gefährdung gering gehalten wird. Hierbei sollen Gefahren an der Quelle bekämpft werden. Sowohl für die Planung vorhersehbarer späterer Arbeiten als auch für die Bauwerkserstellung gilt der Grundsatz:

„Technische Maßnahmen haben Vorrang vor individuellen Schutzmaßnahmen!“

Der zu erstellende Sicherheits- und Gesundheitsschutzplan (SiGePlan) soll die räumlichen und zeitlichen Arbeitsabläufe sowie Gewerke übergreifenden Gefährdungen mit den daraus resultierenden erforderlichen Sicherungsmaßnahmen und Verantwortlichkeiten darstellen und den Beschäftigten auf der Baustelle als Hilfestellung dienen.

Technische Maßnahmen, die ein Abstürzen von Personen verhindern, sind z.B. Geländer, Abdeckungen (Abb. 1). Einrichtungen zum Auffangen von abstürzenden Personen sind z.B. Fanggerüste, Dachfanggerüste, Schutzwände, Schutznetze (Abb. 2). Persönliche Schutzausrüstungen gegen Absturz (PSAgA) zeigt Abbildung 3.

Abb. 2: Technische Maßnahmen zum Auffangen von abstürzenden Personen (Quelle: BG BAU, Bausteine)

Unterlage für spätere Arbeiten

Die Unterlage für spätere Arbeiten am Bauwerk ist ebenfalls eine Leistung, die vom Koordinator (SiGeKo) bei jedem Bauvorhaben zu erbringen ist. Er hat eine Unterlage mit den erforderlichen, bei vorhersehbaren späteren Arbeiten an der baulichen Anlage zu berücksichtigenden Angaben zu Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz zusammenzustellen. Hier zeigt sich, dass es sich bei der SiGe-Koordination um eine Planungsleistung handelt, die bereits vor Beginn der Baumaßnahme einsetzen muss. Denn die getroffenen Maßnahmen haben maßgeblich auch über die Errichtung des Bauwerks hinaus, mitunter während der gesamten Nutzungsphase bis hin zum Rückbau und der Entsorgung des Bauwerkes Einfluss.

Nach Abschluss der Bauarbeiten bzw. erfolgter Übergabe ist der Bauherr dafür verantwortlich, dass die Unterlage für die Dauer des Bestandes des Bauwerks in geeigneter Weise aufbewahrt und berücksichtigt wird. Die Unterlage ist fortzuschreiben, wenn nach deren Zusammenstellung relevante Planungsänderungen vorgenommen werden.

Bereits bei der Objektplanung werden die wesentlichen Parameter für spätere Unterhaltungs-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten festgelegt. Bauentwurf, Materialwahl und Konstruktion haben somit nicht unerhebliche Auswirkungen auf die späteren Arbeiten an der baulichen Anlage sowie die dafür erforderlichen Sicherungsmaßnahmen und beeinflussen damit auch die langfristig wirtschaftliche Nutzung der baulichen Anlage. Beispiele sind die Grünpflege bei Flachdächern, Reinigung von Dachgullys, die Reinigung oder Wartung von Oberlichtern, Photovoltaik- oder Solarthermieanlagen oder technischer Gebäudeausrüstung wie Rauch- und Wärmeabzugs-Anlagen.

Der Mindestinhalt der Unterlage für spätere Arbeiten ist in der Baustellenverordnung geregelt und in den „Regeln zum Arbeitsschutz auf Baustellen Nr. 32“ – RAB 32 konkretisiert. Eine Unterlage muss die erforderlichen, bei vorhersehbaren späteren Arbeiten an der baulichen Anlage zu berücksichtigenden Angaben zu Arbeits-

sicherheit und Gesundheitsschutz beinhalten.

Welche Arbeiten später anstehen, ergibt sich aus der vorgesehenen Nutzung und der technischen und anlagentechnischen Ausstattung, die erwartungsgemäß regelmäßig gewartet werden muss. Des Weiteren müssen alle Bauwerke und ihre Teile instandgehalten und mit fortgeschrittener Lebensdauer auch instandgesetzt oder erneuert werden. Dazu gehören beispielsweise Arbeiten an der Dachabdichtung und der Austausch von Fenstern. Es müssen erforderliche Angaben über die Merkmale des Bauwerks wie Zugänge, Außenanlagen, Gas-, Wasser- und Stromleitungen, Gerüstverankerungspunkte oder Anschlageinrichtungen enthalten sein, die bei späteren Arbeiten zu berücksichtigen sind. Beispiele für Unterlagen sind in der RAB 32 als Hilfestellung aufgeführt.

Die Unterlage nach BaustellV soll bereits vor der Ausschreibung der jeweiligen Bauleistungen vorliegen. Denn es ergeben sich bei der Erstellung meist noch wichtige Hinweise für die Ausschreibung bzw. Vergabe, z.B. welche Sicherheitseinrichtungen am Dach erforderlich sind und ausgeschrieben werden müssen oder ob eine Befahranlage geplant und ausgeschrieben werden muss, da die geplante Fassade regelmäßig gereinigt werden muss.

DIN 4426 – Grundlagenwerk für Bauherren und Planer

Mit Ausgabedatum Januar 2017 ist die überarbeitete Norm DIN 4426 erschienen, die sicherheitstechnische Anforderungen an Arbeitsplätze und Verkehrswege beschreibt und dem Bauherren und seinem Planer eine fundierte Hilfe liefert, ein Bauwerk und seine Instandhaltung zu konzipieren. Sie ergänzt damit als den Stand der Technik beschreibendes Dokument das staatliche und BG-liche Vorschriften- und Regelwerk.

Die DIN 4426 konkretisiert die allgemeinen Anforderungen zur Instandhaltung baulicher Anlagen hinsichtlich der Gestaltung von Arbeitsplätzen und Verkehrswegen. Sie gilt als Grundlage für eine auf dem Stand der Technik basierenden Planung projektbezogener Sicherungssysteme für die Instandhaltung baulicher Anlagen und für die Ausschreibung und Vergabe von Bauleistungen. Arbeitsplätze und Verkehrswege, die für die Durchführung von Schornsteinfegerarbeiten erforderlich werden, sind in DIN 18160-5 beschrieben.

In der DIN 4426 sind sicherheitstechnische Festlegungen beschrieben, die auf die Errichtung und Änderung dauerhafter baulicher Anlagen anzuwenden sind, für die mit der Planung der Ausführung nach Inkrafttreten der Norm begonnen wurde. Die Norm ist anwendbar auf die Planung und Ausführung von dauerhaft installierten Arbeitsplätzen, Verkehrswegen und anderen Einrichtungen auf Dächern und an Fassadenflächen, an Fenster- und Glasflächen baulicher Anlagen sowie auf dauerhaft installierten Vorrichtungen zur Verankerung von Einrichtungen für temporäre Arbeitsplätze, wie z.B. Fassadengerüste, Mastkletterbühnen oder hängende Personenaufnahmemittel, die zur Instandhaltung genutzt werden. Neben tragwerksplanerischen und geometrischen Voraussetzungen für Arbeitsplätze und Verkehrswege werden auch zu berücksichtigende Anforderungen an beispielsweise glatte Oberflächen gestellt, die bei Glasdächern oder Dächern mit Metall- oder Kunststoffdeckung vorhanden sein können.

Arbeitsplätze und Verkehrswege

Grundsätzlich müssen die in dieser Norm beschriebenen Arbeitsplätze und Verkehrswege dauerhaft installiert sein, Abweichungen sind bei Arbeitsplätzen nur unter bestimmten Bedingungen für kurzzeitige Wartungs- und Inspektionsarbeiten möglich. Bei der Planung und Konstruktion der Arbeitsplätze sind neben der Eigenart der Arbeit und dem Einsatz von Hilfsmitteln auch ergonomische Anforderungen zu berücksichtigen. So ist eine Erreichbarkeit der zu bearbeitenden Bauteile z.B. nur dann gegeben, wenn diese in den von der Norm vorgegebenen Bereichen liegen. Verkehrswege dürfen ein vorgegebenes Lichtraumprofil nicht unterschreiten.

Einrichtungen zum Schutz gegen Absturz

Um dem Anspruch des Gesetzgebers zur Gefährdungsminimierung gerecht zu werden, sind bei der Auswahl von Einrichtungen zum Schutz gegen Absturz technische Maßnahmen, wie eine Umwehrung, gegenüber individuellen Maßnahmen, wie einer Einzelanschlageinrichtung, zu bevorzugen. Sind technische Maßnahmen nicht möglich, sollten zunächst dauerhaft angebrachte Systeme zur individuellen Absturzsicherung in Betracht gezogen werden. Dauerhafte Einrichtungen zum Befestigen von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz (PSAgA) erfordern eine entsprechend bauwerksseitige Lastableitung. Ähnlich wie technische Gebäudeausrüstungen auf dem Dach sind auch dauerhafte Anschlageinrichtungen regelmäßig zu prüfen. Wenn keine technischen bzw. dauerhaften Maßnahmen zur sicheren Begehung von Dachflächen vorgesehen werden, muss im Bereich von 0,6 m um den Dachausstieg bzw. bei jedem Zugang zur Dachfläche mindestens eine dauerhafte Anschlageinrichtung zur Befestigung von PSAgA vorgesehen werden. Hinweise zur Planung und Prüfung gibt die DGUV-Information 201-056 „Planungsgrundlage von Anschlageinrichtungen auf Dächern“.

Flachdächer

Insbesondere für Flachdächer bieten sich Lösungen mit dauerhaft befestigten Umwehrungen an. Es sind inzwischen klappbare Systeme auf dem Markt, die im eingeklappten Zustand die Gebäudeansicht nicht beeinträchtigen. Bei anstehenden Arbeiten auf dem Dach werden diese einfach hochgeklappt. Hier sind auch Nachrüstungen möglich, die eine Befestigung durch die bereits bestehende Dachhaut hindurch erübrigen (Abb. 4–8).

Dachflächen

Dachflächen sind als Arbeitsplätze und Verkehrswege nur nutzbar, wenn der Nachweis der Durchsturzsicherheit vorliegt oder die Dachflächen aus Deckungen nach allgemein anerkannten Regeln der Technik bzw. Dachabdichtungen oder Dachdeckungen auf oder über Schalung oder anderen tragfähigen Unterlagen bestehen. Beispielsweise gilt ein gelattetes Dach als tragfähige Unterlage für eine Dachdeckung, wenn Dachlatten mit mindestens der Sortierklasse S 10 (TS), mit Nennquerschnitten von 30 x 50 mm bis zu einem Sparrenabstand von 80 cm, oder Nennquerschnitten 40 x 60 mm mit einem Sparrenabstand von bis zu 100 cm verwendet wurden. Werden Sparrenabstände über 100 cm geplant, sind die Dachlatten über einen rechnerischen Nachweis nachzuweisen. Beträgt der lichte Abstand der Dachlatten mehr als 40 cm, muss die Dachfläche mit einer zusätzlich dauerhaften Maßnahme zur Durchsturzsicherheit, z.B. Unterspannbahnen mit einer Zugfestigkeit von ≥ 450 N/50 mm, ausgestattet sein.

Dauerhafte Einrichtungen wie Umwehrungen sind an Lichtkuppeln und Lichtbändern nicht immer sinnvoll, weshalb hier auch die Wahl auf spezielle Absturz- und Durchsturzsicherungen für Lichtkuppeln und Lichtbänder oder durchsturzsichere Verglasungen fallen kann (Abb. 7).

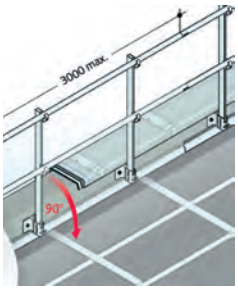


Abb. 4a und 4b: Klappbare Umwehrungssysteme sind nur sichtbar, wenn sie gebraucht werden (Foto und Grafik: dani alu GmbH)

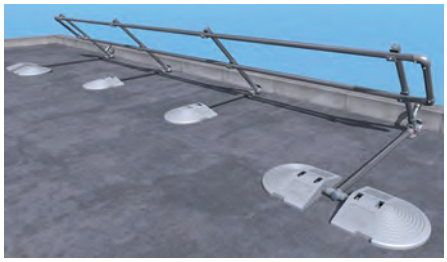


Abb. 5a und b: Mit klappbaren freistehenden Umwehrungen wird weder die Gebäudeansicht noch die Dachhaut beeinträchtigt, dafür spart man viel Zeit bei regelmäßig anstehenden Instandhaltungsarbeiten auf dem Dach (Foto: Kee Safety GmbH)

Steildächer

Auf steil geneigten Dächern können Umwehrungen zum Schutz gegen Absturz nicht verwendet werden. Um die Forderung nach sicheren Arbeitsplätzen dennoch erfüllen zu können, sind andere Systeme vorzusehen. Hersteller bieten verschiedene Lösungen an. In Abhängigkeit von der Gebäudegeometrie, zu erwartenden Arbeiten auf dem Dach und Zugangsmöglichkeiten zum Dach können beispielsweise Sicherheitsdachhaken Typ B nach DIN EN 517 vorgesehen werden. Die Sicherheitsdachhaken lassen sich zum Einhängen von Dachdecker-Auflegeleitern als Arbeitsplatz und zum Befestigen von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz verwenden. Zu weiteren Anforderungen wie dem Nachweis der bauwerksseitigen Lastableitung und den zu erwartenden Kräften gibt DIN 4426 konkrete Hinweise. Es ist ein Bemessungswert von 6 kN multipliziert mit dem Teilsicherheitsbeiwert von 1,5 (= 9 kN) an der Konstruktion anzunehmen.

Relativ neu sind innovative Firstschienensysteme, die mit dem Dachaufbau und der Dachdeckung dauerhaft eingebaut werden und bis auf den kleinen Läufer zum Befestigen der PSA gegen Absturz nicht sichtbar sind (Abb. 8). Die Sicherung gegen Absturz ist dann auf einer großen Fläche des Daches ohne den Wechsel der Anschlageinrichtung möglich, was ein effektiveres Arbeiten erlaubt. Bei dem System ist jedoch auch der gesicherte Zugang zum Dach und zur Anschlageinrichtung mit zu beachten.

Photovoltaikanlagen, Solarthermieanlagen und Dachbegrünungen

Die überarbeitete Fassung der DIN 4426 beschreibt u.a. nun auch, welche Anforderungen in Bezug auf Arbeitsplätze und Verkehrswege bei der Planung und Installation von Photovoltaik- und Solarthermieanlagen zu beachten sind. Die Anlagen sind für eine längere Nutzung konzipiert und müssen immer mal wieder instandgehalten werden. Dazu sollte sich der Bauherr schon beim Kauf einige Fragen stellen: Wie reinige ich die Anlage, wenn der Selbstreinigungseffekt doch nicht so effektiv ist? Was ist, wenn ein Panel oder ein Anschluss defekt ist? Wie komme ich sicher auf das Dach zur Anlage und wie kann ich das Dach wieder sicher verlassen?

Die Hersteller und Vertreiber solcher Anlagen haben sich bisher wenig um den Arbeitsschutz bei der Montage und Wartung ihrer Produkte gekümmert. Beim Design der Anlagen und der Planung auf dem Dach wurde die unweigerlich notwendige Instandhaltung kaum berücksichtigt. Aufgrund der Reduzierung der Förderung von staatlicher Seite zur Anschaffung bleibt abzuwarten, ob die Defizite beim Arbeitsschutz nachgebessert werden. Mit den ausformulierten Anforderungen der DIN 4426, z.B. zur Planung der späteren Erreichbarkeit, ist zumindest ein erster wichtiger Schritt in Richtung Arbeitsschutz getan.

Auch zur Planung von Dachbegrünungen sind jetzt konkrete Planungsgrundlagen in der DIN 4426 zu finden. Diese basieren u.a. auf der Dachbegrünungsrichtlinie – Richtlinie für Planung, Ausführung und

Abb. 6a und b: Mobile Umwehrungssysteme können nachgerüstet werden. Zusammen mit gegen Durchsturz gesicherten Lichtkuppeln und Zugängen erlauben sie ein sicheres Arbeiten auf dem Dach (Foto: ETANCO GmbH)

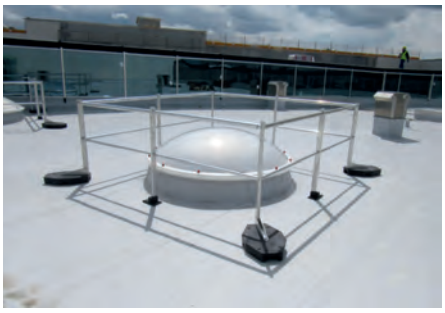


Abb. 7: Schutzgitter zur Sicherung gegen Durchsturz. Es werden auch Nachrüstsysteme angeboten (Foto: ETANCO GmbH)

Abb. 8: Schienen am First ermöglichen eine Sicherung unter Einsatz von PSAgA über einen Großteil der Steildachfläche. Weitere Informationen zum Sicherheitsfirst-System auf Seite 54 in BauPortal 2/2017 (Foto: Braas)

Abb. 9: Wenn technische Maßnahmen wie Umwehrungen nicht möglich sind, ermöglichen z.B. dauerhaft installierte Schienensysteme ein sicheres und wirtschaftliches Arbeiten (Foto: Zinco)

Abb. 10: Reinigung einer Solaranlage mit einem Hubsteiger (Foto: Kärcher)

Pflege von Dachbegrünungen der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (FLL). Je nach Vegetationstyp sind Empfehlungen zur Art der Absturzsicherung für Pflegearbeiten angegeben.

Bereits beim Bau installierte permanente Absturzsicherungssysteme sollten bevorzugt werden, da der Bauherr dann nicht nachträglich die Dachhaut durch Anschlageinrichtungen auf der Trägerkonstruktion des Daches beschädigen oder gar ein Gerüst aufstellen muss, wenn eine Wartung, Reinigung oder Reparatur der Anlage oder Dachbegrünung ansteht. Über die Lebensdauer von Photovoltaik- und Solarthermieanlagen rechnen sich dauerhafte Einrichtungen zur Absturzsicherung für den Anlagenbesitzer sehr schnell. Es wird nicht nur aufwändig, sondern auch teuer, wenn der Bauherr jedes Mal neu mit einem Dienstleister über die Art der Absturzsicherung verhandeln muss. Der Vorteil von permanenten Absturzsicherungssystemen ist zudem, dass alle Gewerke, die sich auf dem Dach bewegen, diese nutzen können.

Fassaden und Fenster

DIN 4426 beschreibt, dass für Wartungs- und Inspektionsarbeiten an Fassaden und Fenstern feste Arbeitsplätze eingerichtet werden müssen, wenn die Arbeiten nicht von allgemein zugänglichen Flächen aus durchgeführt werden können. Diese Arbeitsplätze können z.B. Fassadenbefahranlagen, Reinigungsbalkone oder Fassadenaufzüge sein. In Ausnahmen dürfen für die auszuführenden Arbeiten hochziehbare Personenaufnahmemittel eingesetzt werden. Wenn die baulichen Voraussetzungen und ausreichende Stellflächen über die Nutzungsdauer des Bauwerkes vorhanden sind, dürfen unter Berücksichtigung entsprechender geeigneter Arbeitsmethoden aber auch Hebebühnen oder Gerüste vorgesehen werden.

Insbesondere bei größeren Bauwerken empfiehlt es sich jedoch, die über die Dauer der Nutzung voraussichtlich anfallenden Kosten für den mehrmaligen Einsatz von Hebebühnen oder das Aufstellen von Gerüsten zu ermitteln und mit Anschaffungs- und Unterhaltungskosten von z.B. Fassadenbefahranlagen zu vergleichen.

Wenn die Entscheidung auf das Einrüsten von Gebäudeteilen für vorhersehbare spätere Arbeiten an der Fassade oder den Fenstern fällt, sind bei Fassadenkonstruktionen wie WDVS, Vorsatzschalen oder vorgehängten Fassaden dauerhaft eingebaute Verankerungsvorrichtungen vorzusehen. Welche Anforderungen zu Verankerungen temporärer Konstruktionen an Fassaden einzuhalten sind, beschreibt DIN 4426.

Sind die Voraussetzungen des Bauwerks so beschaffen, dass dauerhaft vor der Fassade installierte Arbeitsplätze nicht vorgesehen werden können, dürfen die Arbeiten unter Beachtung besonderer, in der Norm aufgeführten Bedingungen auch unter Verwendung persönlicher Schutzausrüstungen durchgeführt werden.

Fazit

Die überarbeitete DIN 4426 ist ein Grundlagenwerk für die Gebäudeplanung, welches jeder Planer kennen sollte. Denn der Arbeitsschutz beginnt schon vor dem ersten Spatenstich, wie es die Baustellenverordnung beschreibt. Arbeiten bei der Erstellung eines Bauwerks, seiner Sanierung, der späteren Instandhaltung und ggf. sogar beim Abbruch des Bauwerks können durch eine gute und fundierte Planung, die arbeitsschutztechnische Aspekte von vornherein berücksichtigt, mit geringeren Unfallrisiken für den Menschen gestaltet werden. Viele potenzielle Unfälle werden damit ausgeschlossen.

Quellen

Arbeitsschutzgesetz

Arbeitsstättenverordnung

Betriebssicherheitsverordnung

Baustellenverordnung

Musterbauordnung

DGUV Vorschrift 38/39 „Bauarbeiten“

Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR A2.1) „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“

Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS 2121) „Gefährdungen von Personen durch Absturz – Allgemeine Informationen“

DGUV-Information 201-056 „Planungsgrundlage von Anschlageinrichtungen auf Dächern“

DIN 4426:2017-01 „Einrichtungen zur Instandhaltung baulicher Anlagen – Sicherheitstechnische Anforderungen an Arbeitsplätze und Verkehrswege – Planung und Ausführung“

DIN 18160-5:2016-04 Abgasanlagen – Teil 5: Einrichtungen für Schornsteinfegerarbeiten – Anforderungen, Planung und Ausführung

DIN EN 517:2006-05 Vorgefertigte Zubehörteile für Dacheindeckungen – Sicherheitsdachhaken

Dachbegrünungsrichtlinie – Richtlinie für Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau (FLL)

Autoren:
Dipl.-Ing. (FH) Frank Christ
Dipl.-Ing. Hendrikje Rahming
BG BAU Prävention und
Sachgebiet Hochbau
im Fachbereich Bauwesen der DGUV

aktuell – rund um die BG BAU

Aktualisierte Broschüre für Gebäudereiniger

Gesundheitsschutz und Arbeitssicherheit sind fester Bestandteil innovativ geplanter Arbeit. Gute Organisation vermeidet die Entstehung von Gefahren und bietet eine Basis für motivierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Das Gebäudereiniger-Handwerk ist ein beschäftigungsstarkes und modernes Dienstleistungshandwerk. Flexibilität und Innovation haben dazu geführt, dass sein Leistungsangebot heute sehr umfangreich ist. In verschiedensten anspruchsvollen Tätigkeitsbereichen sorgen die Beschäftigten des Gebäudereiniger-Handwerkes für eine saubere und hygienische Umgebung. Reinigung ist unerlässlich zum Werterhalt von Gebäuden und Einrichtungen sowie zum reibungslosen Ablauf in Produktion und Verwaltung. Sauberkeit bedeutet darüber hinaus in vielen Bereichen auch Gesundheitsschutz für alle.

Die Ausführung von Reinigungsarbeiten beinhaltet den Schutz der Beschäftigten. Vorermittlungen zum Gefahrenpotenzial im Reinigungsobjekt erfordern einen hohen Kenntnisstand. Neben den bekannten mechanischen und elektrischen Gefahren sind auch Fragen zu chemischen, physikalischen und biologischen Gefahren zu prüfen. Gute Information und Unterweisung der Beschäftigten sind wichtige organisatorische Aufgaben.

Die für die Gebäudereinigerinnen und Gebäudereiniger wichtigsten Themen des Arbeitsschutzes sind komprimiert im Teil Grundlagen dargestellt.

Im Abschnitt Teilleistungen wird ein Schnellüberblick zu den möglichen Gefährdungen in den verschiedenen Arbeitsbereichen gegeben. Dazu gehören:

- Allgemeine Reinigungs- und Pflegearbeiten
- Glas- und Fassadenreinigung
- Reinigungsarbeiten in medizinischen Einrichtungen
- Desinfektion und Schädlingsbekämpfung
- Sanitär-/Grundreinigung

- Industriereinigung
- Reinigung auf Baustellen
- Verkehrsmittelreinigung.

Hinweise zu Grundlagen und Informationsquellen sollen die Nutzung der BG BAU Medien erleichtern.

Mehr Prämien für den Arbeitsschutz

Das Prämiensystem der BG BAU zur Förderung ausgewählter Maßnahmen für die Prävention geht in eine neue Runde: Auf Grund der guten Erfahrungen sollen auch im Jahr 2017 unsere Mitgliedsunternehmen motiviert werden, sich über das notwendige Maß hinaus für den Arbeitsschutz einzusetzen.

Auf Baustellen gibt es viele Gefahrenquellen. Deshalb gibt die BG BAU gezielte Impulse, damit die Unternehmen zusätzlich in die betriebliche Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz investieren. Diese Initiative ist ein Beitrag, um die Selbstverantwortung der Betriebe zu stärken und krankheitsbedingte Fehlzeiten zu vermindern.

Gefördert werden soll zum einen die Sachprävention. Dazu gehören Arbeitsmittel, Maschinen und Geräte, die mit besonderer Sicherheitstechnik ausgestattet sind, z.B. leichte Plattformleitern sowie Leiterzubehör, Handmaschinen mit Staubabsaugung, Personenschutzschalter PRCD-S, die Fernsteuerung von Vibrationsplatten oder Elektro-Fugenschneider für Nass- und Trockenschnitt mit Absaugung.

Gefördert wird auch die Teilnahme am Arbeitsschutzmanagementsystem (AMS BAU) der BG BAU. AMS BAU greift die betrieblichen Belange der Bauwirtschaft auf und berücksichtigt die schwierigen Randbedingungen, wie ständig wechselnde Arbeitsplätze, Witterungseinflüsse oder die besonderen Vertragsformen der Betriebe der Bauwirtschaft.

Im Rahmen der Verhaltensprävention werden Maßnahmen gefördert, die gezielt auf Vorbeugung setzen. Die Beschäftigten werden durch Information, Motivation oder Ausbildung angeregt, sich gesundheitsgerechter zu verhalten. Ein weiteres Beispiel ist die Übernahme von bis zu 50 % der Lehrgangskosten für die Prüfung zur anerkannten Maschinenführerqualifikation ZUMBau (Zugelassene Maschinenführer in der Bauwirtschaft).

Das Prämiensystem wurde für 2017 erneut erweitert. Antragsberechtigt sind gewerbliche Mitgliedsunternehmen der BG BAU. Der Katalog aller förderwürdigen Maßnahmen kann unter www.bgbau.de/praemien heruntergeladen werden.

Schutzmaßnahmen für Arbeiten unter Sonneneinstrahlung

Das Themenfeld „Sonnenstrahlung“ ist im Sachgebiet „Nichtionisierende Strahlung“ im Fachbereich Energie, Textil, Elektro und Medienerzeugnisse (FB BGETEM) der DGUV angesiedelt. Die Arbeitsgruppe ist interdisziplinär zusammengesetzt und bearbeitet Fragestellungen zu ultravioletter Strahlung. BauPortal sprach mit Dr. rer. nat. Claudia Waldinger, Leiterin des Themenfeldes „Sonnenstrahlung“, über Gefährdungen und Schutzmaßnahmen im Baustellenalltag.

Gibt es eine Gefährdung durch die Sonne?

Sonnenstrahlung setzt sich aus Strahlung unterschiedlicher Wellenlängen zusammen. Man spricht im Wesentlichen von ultravioletter Strahlung, sichtbarem Licht und Infrarotstrahlung. Die ultraviolette Strahlung ist kurzwellig und energiereich, die infrarote Strahlung ist langwellig und strahlt Wärme aus. Dazwischen liegt der sichtbare Bereich, der unsere Welt farbenfroh macht.

Bei zu hoher UV-Belastung kann es zu Schäden an der Haut und den Augen kommen. Zu unterscheiden sind dabei die akuten Schäden, die nach einmaliger zu hoher Belastung auftreten. Dazu gehören Sonnenbrand und Hornhautentzündung des Auges. Langfristig begünstigt UV-Strahlung die Entstehung von Hautkrebs und Grauem Star. Inzwischen ist es wissenschaftlich belegt, dass ultraviolettes Licht das Erbgut unserer Zellen verändern kann und bei langen Expositionszeiten insbesondere weißer Hautkrebs entsteht. Daher sind seit dem 1. Januar 2015 „Plattenepithelkarzinome oder multiple aktinische Keratosen der Haut durch natürliche UV-Strahlung“ als neue Berufskrankheit mit der Nummer 5103 anerkannt.

Was ist die Aufgabe des Themenfeldes?

Von den unterschiedlichen Berufsgenossenschaften, Unfallkassen, der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin sowie vom Institut für Prävention und Arbeitsmedizin wurden Mitarbeiter in diese Arbeitsgruppe entsandt, um sicher zu stellen, dass die entwickelten Antworten von allen Beteiligten gleichermaßen verwendet werden können. Wir beschäftigen uns mit Fragen, die sich viele stellen, die im Freien unter der Sonne arbeiten. Da wir interdisziplinär zusammengesetzt sind, können wir die Fragen von allen Seiten beleuchten und für eine verständliche Beantwortung sorgen. Es ist also unser Ziel, aufklärende Antworten zu geben und Unternehmern wie Beschäftigen Hilfestellungen anzubieten. Die abgestimmten Fragen und Antworten werden im Internet bei den betroffenen Fachbereichen der DGUV veröffentlicht bzw. im nachfolgenden Text S. 46.

Jeder kann Fragen an die Arbeitsgruppe richten. Wir werden dann entsprechende Antworten veröffentlichen oder einen Kontakt zu anderen Fachleuten herstellen.

Mit welchen Fragen haben Sie sich schon beschäftigt?

Wir haben uns zunächst mit den Fragen beschäftigt, die man sich zuerst stellt, also Fragen nach der Gefährdung bei Arbeiten unter der Sonne und den möglichen Schutzmaßnahmen. Wir haben dabei auch beachtet, ob es schon Lösungen gibt und haben diese dann in die Antworten aufgenommen. Aktuell sind bereits acht Fragen und Antworten online veröffentlicht (s. S. 46), weitere Fragen werden derzeit bearbeitet. Fragestellungen zu medizinischen Themenkomplexen, z.B. direkt zur Berufskrankheit 5103, geben wir an eine andere hierfür qualifizierte Arbeitsgruppe ab, in jedem Fall gibt es eine Antwort.

Was ist unter organisatorischen Schutzmaßnahmen für den Baubereich zu verstehen?

Bei den organisatorischen Schutzmaßnahmen meinen wir, dass durch geschickte Arbeitsplanung die Tagesexposition reduziert werden kann. Bei Arbeiten an Fassaden z.B. ist es nicht nötig, an der Seite

Abb. 1: Persönlicher Schutz gegen Sonne (Quelle: H.Zwei.S Design – BG BAU)

Abb. 2: Pausenplätze mit Schutz vor Sonnenstrahlung (Quelle: H.Zwei.S Design – BG BAU)

Häufig gestellte Fragen an das Themenfeld „Sonnenstrahlung“

Muss das TOP-Prinzip auch in Sachen Sonnenstrahlung angewendet werden?

Bei der Festlegung von Schutzmaßnahmen gilt laut Arbeitsschutzgesetz: Technische und organisatorische Schutzmaßnahmen haben immer Vorrang vor persönlichen Schutzmaßnahmen. Dies gilt auch bei der Beurteilung der Gefährdung durch Sonnenstrahlung.

Wann sollen technische Schutzmaßnahmen eingesetzt werden?

Wir empfehlen den Einsatz von technischen Schutzmaßnahmen insbesondere in den Monaten von März bis September bei regelmäßigem Aufenthalt an sonnigen Tagen im Freien von mindestens 1 Stunde in der Zeit von ca. 11 bis 15 Uhr.

Welche technischen Schutzmaßnahmen vor Sonnenstrahlung gibt es?

Es gibt viele Möglichkeiten für technische Schutzmaßnahmen vor Sonnenstrahlung. Für stationäre Arbeitsplätze gehören beispielswiese Kabinen für Aufsichts- und Verkaufstätigkeiten (Parkplatz, Schwimmbad, Marktstand, etc.) dazu. Mobile Arbeitsplätze können durch Sonnenschirme oder Sonnensegel zeitlich befristet geschützt werden. Auch Fahrzeugkabinen gehören zu den technischen Schutzmaßnahmen. Technische Schutzmaßnahmen können mit organisatorischen Schutzmaßnahmen kombiniert werden, so können z.B. bei Fahrzeugen mit Sitzbänken Pausen und Teambesprechungen am Einsatzort vor Witterungsbedingungen geschützt durchgeführt werden.

Worauf ist bei einer Anschaffung von Sonnenschirmen und Sonnensegeln zu achten?

Grundsätzlich sind die Größe des Sonnenschirmes/-segels und das Material der Bespannung für die Schutzwirkung ausschlaggebend. Für textile Stoffe gibt es Textilsiegel, beispielsweise den UV-Standard 801, auf die Sie bei der Anschaffung achten können. Die Schutzwirkung wird allerdings immer nur direkt unter dem Schirmstoff im Kernschatten erreicht und nimmt zu den Rändern hin kontinuierlich ab. Bei zu kleinen Sonnenschirmen/-segeln gibt es je nach Sonnenstand keine Möglichkeit, sich ausreichend im Schatten zu bewegen. Da ein hoher Anteil der UV-Strahlung vom Himmel auf die Erdoberfläche gestreut wird, sollten Sonnenschirme/-segel nicht nur die Sonne selbst (Schattenwirkung), sondern auch einen möglichst großen Teil des Himmels abdecken. Um eine hinreichende Schutzwirkung zu erzielen, sollte neben der Größe des Sonnenschirmes/-segels auch die optimale Ausrichtung (Neigung) berücksichtigt werden.

Welche organisatorischen Schutzmaßnahmen vor Sonnenstrahlung gibt es?

Organisatorische Schutzmaßnahmen sind: Arbeitsplanung, Arbeitsbeginn, Tätigkeitswechsel, rotierende Arbeitsaufgaben, Schichtplanung, Pausengestaltung, etc. und sind in der Unterweisung zu vermitteln (siehe FAQ zu Unterweisung).

Wenn die Arbeitsaufgabe es zulässt, sollten um die Mittagszeit die Tätigkeiten bevorzugt im Innenraum erfolgen. Durch geschickte Arbeitsplanung kann die Tagesexposition reduziert werden. Wichtig ist natürlich auch, während der Arbeitspausen den Schatten aufzusuchen.

Eine umfassende Information (in der Unterweisung) über die Gefährdungen und Schutzmaßnahmen ist die Basis für die konsequente Umsetzung der Maßnahmen durch die Beschäftigten.

Warum ist ein früher Arbeitsbeginn eine wichtige organisatorische Schutzmaßnahme?

In den Morgenstunden ist ebenso wie in den Abendstunden die Stärke der UV-Strahlung der Sonne deutlich geringer als in der Mittagszeit. Für einen frühen Arbeitsbeginn spricht auch, dass außerdem das Temperaturmaximum erst nach dem Sonnenhöchststand am Nachmittag erreicht wird.

Was sollte eine Unterweisung zum Thema „Sonnenstrahlung“ enthalten?

Die Unterweisung enthält immer nähere Angaben zu Gefährdungen und Schutzmaßnahmen und ist eine abgeleitete Maßnahme aus der Gefährdungsbeurteilung.

Es ist allgemein bekannt, dass UV-Strahlung akut Sonnenbrand erzeugen kann. Dass UV-Strahlung langfristig auch zur Hautalterung und zu Hautkrebs führen kann, ist dagegen nicht allgemein bekannt.

Die Beschäftigten sollten auch darauf hingewiesen werden, dass Sonnenstrahlung und die gleichzeitige Einnahme von bestimmten Medikamenten oder der Hautkontakt mit bestimmten Pflanzenbestandteilen u.U. zu einer erhöhten Lichtempfindlichkeit führen kann. Hier ist ärztlicher Sachverstand einzubeziehen.

Im Rahmen der Unterweisung sollte auch erklärt werden, welche Schutzmaßnahmen anzuwenden sind und welche arbeitsmedizinische Vorsorge durchgeführt wird.

Was versteht man unter Schutzkleidung im Gegensatz zur Arbeitskleidung, die am Arbeitsplatz verwendet wird?

Unter Schutzkleidung versteht man Kleidung, die gegenüber Gefahren bzw. Risiken einen Schutz bietet. Beispiele für Schutzkleidung sind: Chemikalienschutzanzug, Schweißerschutzanzug, Warnkleidung, usw.

Bei Schutzkleidung ist es notwendig, dass die Kleidungsstücke in einem geeigneten Prüflabor hinsichtlich verschiedener Eigenschaften geprüft werden. Nach erfolgreicher Prüfung erfolgt für die meisten Schutzkleidungen eine so genannte Zertifizierung durch eine zugelassene Stelle. Bei der Prüfung der Schutzkleidung werden sowohl die Gestaltung, die Ausführung als auch die Schutzwirkung überprüft.

Im Gegensatz zur Schutzkleidung wird bei der Arbeitskleidung keine spezielle Schutzwirkung ausgelobt. Im Wesentlichen wird diese Kleidung getragen, um Verschmutzungen o.ä. von der Privatkleidung fern zu halten.

Die Kosten für Arbeitskleidung müssen im Gegensatz zur Schutzkleidung im Regelfall nicht vom Arbeitgeber übernommen werden. Die Kosten für Arbeitskleidung müssen ggf. dann vom Arbeitgeber getragen werden, wenn das Arbeitsverfahren eine ständige und starke Verschmutzung der Arbeitskleidung bedingt und hierdurch für den Beschäftigten eine Gefährdung gegeben ist.

http://www.dguv.de/fb-etem/faq/faq_nichtioni/index.jsp

Arbeitsschutzprämien

Zu den Arbeitsschutzprämien 2017 gehören Helme, die einen integrierten UV-Schutz haben. Der UV-Schutz wird mit dem Helm ausgeliefert. Manche Hersteller haben auch eine speziell für den Bau geeignete Sonnenbrille in die Helme integriert.

Im Baugewerbe sind Hitze und UV-Strahlung im Sommer für die Beschäftigten i.d.R. nur unzureichend durch technische oder organisatorische Maßnahmen vermeidbare Gefährdungen. Daher ist eine Ergänzung durch individuelle Maßnahmen häufig erforderlich, wobei es besonders sinnvoll ist, hier verschiedene Funktionen zu kombinieren. Unter den Arbeitsschutzprämien findet sich daher der Warenkorb für individuellen Sonnen- und Hitzeschutz, u.a. mit Sonnenbrille und Warnkleidung mit UV-Schutz.

Warnkleidung mit UV-Schutz

Helm mit UV-Schutz

Sonnenbrille

eines Gebäudes zu arbeiten, welche gerade der prallen Sonne ausgesetzt ist. Das gilt für Klinker-, Verkleidungs-, Putz- oder Dämmarbeiten an freistehenden Gebäuden. Diese Arbeiten kommen sehr häufig vor. Hier gilt es, Sonnenstand, Tageszeit und Arbeitsabläufe so zu koordinieren, dass die Arbeiten möglichst im Schatten stattfinden. Das ist sehr oft möglich. Man muss ja nicht ohne Not um die Mittagszeit an der südlichen Gebäudefront arbeiten, wenn an den übrigen Gebäudeseiten auch noch Arbeiten zu erledigen sind. Abgesehen davon ist es erwiesen, dass die Arbeit bei Hitze und unter starker Sonneneinstrahlung weniger leicht von der Hand geht, weil die Belastung für den Körper nicht unerheblich ist. Die geschickte Arbeitsplanung hat damit auch einen wirtschaftlichen Effekt.

Präventionsmaßnahmen

Im Flyer „Arbeiten unter der Sonne“ haben wir die für das Bauwesen wichtigsten Präventionsmaßnahmen zusammengefasst. Der Flyer ist online verfügbar unter www.bgbau.de/praev

Technische Maßnahmen

- Für gute Belüftung der Arbeitsbereiche sorgen,
- Tätigkeiten wenn möglich im Schatten ausführen,
- Ausstattung mit Sonnenschirmen, Sonnensegeln, Überdachungen und Abdeckungen,
- Unterstellmöglichkeiten organisieren, z.B. für Pausen,
- Baumaschinen und Fahrzeuge mit Klimaanlagen benutzen.

Organisatorische Maßnahmen

- Unterweisung der Beschäftigten über die möglichen Gefahren durch die Sonnenstrahlung und über Schutzmaßnahmen,
- Expositionsdauer (Sonnenstrahlung) beschränken,
- Anzahl und Umfang der Pausen (selbstverständlich im Schatten) den Temperaturen anpassen,
- Körperlich schwere Arbeit möglichst früh morgens oder spät nachmittags ausführen (Die Arbeit ist durch Tätigkeitswechsel auf mehrere Schultern zu verteilen),
- Verlagerung von Tätigkeiten in geschlossene Räume, z.B. Werkstatt, oder in schattige Umgebung,
- Bereitstellung von Getränken (Mineralwasser),
- Bereitstellung von Hautschutzpräparaten,
- Bei großer Hitze sollte in einer Betriebsvereinbarung ein Verzicht auf Überstunden festgehalten werden.

Personenbezogene Maßnahmen

- Geeignete Bekleidung tragen: Lange Hosen, langärmeliges Hemd/Shirt, geschlossene Schuhe tragen,
- Körperbedeckende Arbeitskleidung aus dicht gewebten Baumwollmaterialien, wie z.B. eine übliche Arbeitshose oder ein Baumwollhemd/Shirt ist ausreichend,
- Kopfbedeckung nicht vergessen: Bei Einsatz von Bauhelmen ein leichtes Tuch unter dem Helm als Nacken- bzw. Ohrenschutz verwenden, ansonsten eine Kopfbedeckung mit breitem Rand/Krempe und Nackenschutz,
- Augenschutz: Sonnenschutzbrille (UV-Schutz) nach EN 166 und EN 172 mit seitlicher Abschirmung tragen, die auch für den Straßenverkehr geeignet ist – weitere Anforderungen an den Augenschutz beachten, ggf. Splitterschutz erforderlich,
- Sonnenschutzmittel: Für alle nicht geschützten Körperteile wie Gesicht und Hände Sonnenschutzmittel verwenden, mindestens LSF (Lichtschutzfaktor) 30–50 (Sonnenschutzmittel sind eine zusätzliche Maßnahme und bieten nur vorübergehenden Schutz).

Was bedeutet Schutz gegen UV-Strahlung für den Baubereich konkret?

Zum einen möchte ich nochmal darauf verweisen, dass der Arbeitgeber in der Pflicht steht, eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen und entsprechende Schutzmaßnahmen nach dem TOP Prinzip festzulegen. Die Gefährdungsbeurteilung ergibt hinsichtlich der UV-Belastung in den meisten Fällen, dass nach technischen und organisatorischen Schutzmaßnahmen noch persönliche Schutzmaßnahmen zu ergreifen sind, um die Restgefährdung zu minimieren. Persönlicher UV-Schutz bedeutet kopf- und körperbedeckende Kleidung. UV-Schutzcremes sind bei beruflicher UV-Exposition als ergänzende Maßnahme für Körperregionen zu betrachten, die nicht mit Textilien geschützt werden können.

Kleidung für im Freien Beschäftigte muss in unseren geographischen Breiten keine spezielle Schutzkleidung mit ausgewiesenem UV-Schutzfaktor sein. Normale übliche Gewebe sind i.d.R. ausreichend. Wichtig ist, dass die besonders exponierten Körperteile z.B. durch langärmelige Shirts geschützt werden und dass Kopf, Ohren und Nacken bedeckt sind. Auch hier gilt: die Kosten für Arbeitskleidung (ohne besondere Schutzwirkung) müssen im Gegensatz zur Schutzkleidung (mit ausgewiesener Schutzwirkung) im Regelfall nicht vom Arbeitgeber übernommen werden, es sei denn, es gibt betriebsinterne Regelungen, z.B. weil es für alle Mitarbeiter eine einheitliche Kleidung geben soll.

In diesem Zusammenhang möchte ich auf die Arbeitsschutzprämien hinweisen, mit denen die BG BAU beim Kopfschutz insbesondere Helme mit UV-Schutz und beim individuellen Sonnen- und Hitzeschutz einen ganzen Warenkorb an Schutzmaßnahmen fördert.

Quellen

DGUV Information 203-085
„Arbeiten unter der Sonne“

BG BAU Flyer
„Arbeiten unter der Sonne“

BAUA Forschungsbericht,
Projektnummer F 2036:
Schutzkomponenten
bei solarer UV-Exposition

Dipl.-Ing. Ramona Bischof
Redaktion BauPortal

Umgang mit Staub bei Reinigungsarbeiten auf Baustellen

Wo gehobelt wird fallen Späne. Und wo man baut, entsteht Abfall, Schmutz, Bauschutt und Staub. Dies schien bei vielen in der Vergangenheit zur Baustelle zu gehören. Doch gerade Sauberkeit ist ein wichtiges Qualitätsmerkmal.

Man unterscheidet bei Reinigungsarbeiten zwischen der Bauzwischenreinigung und der Bauendreinigung. Die Bauzwischenreinigung umfasst die Entfernung von diversem Grobschmutz sowie eine fachgerechte Entsorgung von Bauschutt. Sie wird je nach Stand der Verschmutzung durchgeführt, regelmäßig dann, wenn bevorstehende Arbeiten durch Verunreinigung oder Müll beeinträchtigt werden könnten. Sie erfolgt während der Bauzeit. Die Bauendreinigung wird nach der Fertigstellung einer Teilleistung bzw. vor Inbetriebnahme des Bauwerkes durchgeführt. Es wird eine abnahmefähige bzw. bezugsfertige Reinigung sämtlicher Oberflächen durchgeführt.

Das trockene Reinigen mit dem Besen führt zu hohen Expositionen und ist seit Langem untersagt (GefahrstoffV Anhang I, Nr. 2.3, Abs. 6). Dennoch erfolgte die Baustellengrobreinigung früher oft mit Besen und Schaufel. Durch das Kehren werden Stäube aufgewirbelt und in der Luft verteilt. Genau genommen schleudern die Borsten des Besens den Schmutz nach vorne und schieben diesen nicht, deshalb ist ein Besen mit zu kurzen Borsten auch nur noch sehr eingeschränkt nutzbar. Dieser mineralische Mischstaub, z.B. aus Sand, Kalk, Gips, Zement oder Beton, enthält auch den gefährlichen Quarzstaub. Somit entsteht durch den Staub eine erhebliche Gesundheitsgefahr.

Messungen beim trockenen Kehren ergaben eine über 6-fache Überschreitung des Arbeitsplatzgrenzwertes (AGW) von alveolengängigen Feinstaub (AGW für Feinstaub 1,25 mg/m³). Tückisch dabei: Beim Kehren sieht man zwar die Staubentwicklung deutlich, der grobe Staub setzt sich jedoch bald ab. Ein Feinstaubteilchen von 1 µm Durchmesser benötigt etwa 7 Stunden, um 1 m abzusinken. Wenn also vormittags gefegt wird, ist nachmittags die Baustelle noch immer (nicht sichtbar) staubbelastet. Der Grobstaub ist sichtbar, der Feinstaub aber nicht, alle Gewerke, die in diesen vermeintlich sauberen Bereichen arbeiten, werden belastet.

Abb. 1: Staubentwicklung beim Kehren von grobem Schmutz auf Baustellen

Geeignete Arbeitsmittel

Bei feinerem Schmutz können zum Reinigen „einfache" Bau-Entstauber der Staubklasse M verwendet werden, die üblicherweise zur Absaugung von Handmaschinen eingesetzt werden. Bei gröberem Schmutz muss zweistufig vorgegangen werden: Erst werden gröbere Bestandteile mit der Schaufel beseitigt, dann erfolgt die Reinigung mit dem Entstauber/Staubsauger. Zur Beseitigung von Grobschmutz eignet sich z.B. eine Schaufel des Typs „Hallenser Schaufel" mit gerader Vorderkante und seitlicher Aufwölbung (Abb. 2). Sind größere Schmutzmengen zu bewältigen, ist bei dieser Tätigkeit, insbesondere in Innenräumen, der Einsatz eines Luftreinigers i.d.R. erforderlich.

Abb. 2: Hallenser Schaufel

Arbeitsplatzgrenzwerte für mineralischen Staub

Für Staub gibt es, bezogen auf die unterschiedlichen Staubgrößen, Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW): Den für „Einatembaren Staub" oder kurz „E-Staub" von 10 mg/m³. Dieser Staub setzt sich aus größeren und kleineren Partikeln zusammen. Die größeren Partikel des Einatembaren Staubes werden i.d.R. in den oberen Atmungsorganen (Nase, Kehlkopf) abgeschieden.

Bezogen auf die kleineren Partikel gibt es einen AGW für „Alveolengängigen Staub", auch Feinstaub oder „A-Staub" genannt. Diese kleineren Partikel gelangen bis in die Lungenbläschen, in denen der Gasaustausch stattfindet, und bewirken dort Reaktionen, die zu Erkrankungen führen können. Der AGW für A-Staub wurde im Jahr 2014 von 3 mg/m³ auf 1,25 mg/m³ abgesenkt.

Auf Baustellen enthält der A-Staub wegen der dort üblichen Bearbeitung quarzhaltiger mineralischer Werkstoffe i.d.R. Quarzanteile. Diese Quarzanteile können zu den Erkrankungen Silikose, Silikose-Tuberkulose oder nachfolgend zu Lungenkrebs führen.

Für quarzhaltigen Feinstaub, auch „Quarz-A-Staub" oder „Quarzfeinstaub" genannt, wurde 2015 ein Beurteilungsmaßstab von 0,05 mg/m³ in Deutschland veröffentlicht, der in der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen und einzuhalten ist.

Beim trockenen Kehren wurden von der BG BAU folgende Expositionen gemessen:

A-Staub:	8,4 mg/m³	(6-fache Überschreitung des AGW)
Quarz-A-Staub:	0,4 mg/m³	(8-fache Überschreitung des AGW)

Abb. 3: Verstopfung nach dem Saugrohr, vor dem Bogen zum Saugschlauch („Krümmer“)

Je besser die Sauggarnitur des Entstaubers/Staubsaugers auf groben Schmutz eingestellt ist, umso kleiner ist der Aufwand für den ersten Durchgang zum Aufsammeln der gröberen Bestandteile und umso weniger zeitaufwändig und ökonomischer wird der Gesamtvorgang. Die von der BG BAU empfohlenen Bau-Entstauber haben einen Innendurchmesser im Saug-Set (Bodendüse, Saugrohren, Krümmer und Saugschlauch) von mindestens 28 mm.

Die Bodendüse, der Schlauch, Muffen und Verbindungsstücke müssen bei gröberem Schmutz aufeinander abgestimmt sein. Die Bodendüse sollte immer den kleinsten Durchmesser im Saugsystem haben, sonst besteht die Gefahr, dass aufgesaugtes Material durch die Bodendüse gelangt, danach an irgendeiner Stelle hängen bleibt und es zu Verstopfungen kommt. Die folgende Suche nach der Verstopfungsstelle und die anschließende Reinigung sind lästig, kosten wertvolle Arbeitszeit und mindern die Akzeptanz bei den Benutzern. Hier ist der Unternehmer gefordert, geeignete Betriebsmittel zur Verfügung zu stellen.

Abb. 6: Entstauber mit hohen Absaugvolumina

Abb. 4: Aufgesaugter Grobschmutz, Bodendüse in Verbindung mit Saugschlauch mit Innendurchmesser 38 mm

Bei serienmäßig mitgeliefertem Saugzubehör lohnt es sich durchaus genauer hinzuschauen, meist haben die Hersteller auch bessere Saug-Sets im Angebot. Angaben über die Durchmesser im Saugsystem sind i.d.R. nicht in den Prospekten oder technischen Datenblättern der Hersteller vorhanden. Nur der Durchmesser des Saugschlauches lässt sich dort teilweise finden, dieser bietet auch einen ersten Hinweis.

Ein größerer Saugschlauch-Durchmesser führt dazu, dass mehr Absaugvolumen an der Bodendüse ankommt. Dadurch wird eine größere Saugkraft auf gröbere Schmutzteile ausgeübt. Selbst bei gleichem Innendurchmesser der Bodendüse können größere Teilchen durch die Engstellen gezogen werden. Erkennbar wird dies bei einem Blick in den Staubsammelbehälter (Abb. 4 und 5). Immer wenn es erforderlich ist, gröberen Schmutz aufzusaugen, empfiehlt sich eine genauere Betrachtung der verfügbaren Alternativen beim Fachhändler unter den genannten Aspekten.

Entstauber mit hohen Absaugvolumina

Für größere Flächen werden Entstauber mit hohen Absaugvolumina für eine wirtschaftliche Reinigung benötigt. Mit diesen Entstaubern ist das Aufsaugen größerer Staubmengen in kurzer Zeit selbst bei stärkerer Verschmutzung möglich. Durch die höhere Motorleistung ist auch in Saugschläuchen mit größeren Durchmessern (gebräuchlich sind Schläuche mit ca. 50 mm Innendurchmesser und mehr) genügend Saugkraft vorhanden, um schwerere Schmutzpartikel in den Staubsammelbehälter fördern zu können oder breitere Bodendüsen zur rationellen Reinigung verwenden zu können.

Abb. 5: Aufgesaugter Grobschmutz, Bodendüse in Verbindung mit Saugschlauch mit Innendurchmesser 32 mm

Entstauber mit hohen Absaugvolumina besitzen i.d.R. größere Filterflächen oder mehrstufige Filtersysteme mit einer ersten Filterstufe, die auf einen hohen Staubanfall ausgelegt ist. Häufig sind die Filtereinheiten mit einer Abreinigungsvorrichtung oder einem integrierten Vorabscheider kombiniert. Insofern sind diese Entstauber auch eine Alternative bei „schwierigen“ Stäuben (Stäube, die Filterelemente schnell zusetzen), wie feinen Gipsstäuben und/oder faserhaltigen Stäuben.

Ergänzung durch Vorabscheider

Vorabscheider sind eine wirtschaftliche Ergänzung zu kleineren Entstaubern, aber auch zu Entstaubern mit hohen Absaugvolumina. Wird zur Reinigung großer Flächen mit hohem Grobschmutzanteil ein leistungsfähigerer, größerer Entstauber verwendet, um genügend Saugkraft für das Aufsaugen des Grobschmutzes zu haben, kann durch den Vorabscheider der Filter geschont und gleichzeitig durch die Verwendung stabiler Müllsäcke und/oder Bändchen-Gewebesäcke der Entleerungsvorgang vereinfacht werden. Vorabscheider arbeiten ohne Filter, der Staub wird durch die Zentrifugalkraft und Schwerkraft von der Luft abgetrennt. Bei Versuchen der BG BAU wurden Abscheidegrade

Abb. 7: Vorabscheider zur Aufnahme größerer Staubmengen

DGUV Information 209-084 Industriestaubsauger und Entstauber

Hinweise zur Auswahl geeigneter Industriestaubsauger und Entstauber gibt die neue DGUV Information 209-084. In der Informationsschrift finden sich Hinweise zu den Anforderungen an und dem Gebrauch von Industriestaubsaugern und Entstaubern für verschiedene Gewerke und verschiedene Staubarten. Details, wie die zielführende Auswahl geeigneter Entsorgungssäcke oder geeigneter Schlauchdurchmesser für verschiedene Tätigkeiten werden angesprochen. Dabei haben die Autoren versucht, die relevanten Punkte knapp anzusprechen, so dass der Gesamtumfang übersichtlich bleibt. Die BG BAU war maßgeblich an der Erstellung der Informationsschrift beteiligt, insofern flossen bauspezifische Informationen ausreichend mit ein. Die DGUV I 209-084 kann kostenlos im Internet heruntergeladen werden unter www.bghm.de unter Arbeitsschützer/Gesetze und Vorschriften/Informationen.

bei Holzstaub von bis über 99 % erreicht. Staub, der den Entstauber also nicht mehr erreicht.

Bei den von der BG BAU geförderten Systemen finden sich auch Komplett-Systeme mit Saugschlauchlängen von ca. 7 m. Damit wird ein ausreichender Aktionsradius sichergestellt. Um den Saugkraftabfall im relativ langen Saugschlauch bei diesem Anwendungsfall auszugleichen, kann eine Kombination mit einem Entstauber höherer Leistung sinnvoll sein. Im Einzelfall können auch zwei kleinere Bau-Entstauber über ein Y-Stück angekoppelt werden.

Die Verwendung von Vorabscheidern ist bei hohem Staubaufkommen vorteilhaft, z.B. in Strahlbetrieben beim Aufsaugen von Strahlgut, bei Abbruchunternehmen oder Ausbaugewerken beim Aufsaugen von Staub im Gebäudeinneren bei Umbauarbeiten.

Kehrspäne

Nach GefahrstoffV (Anhang I, 2.3, Abs. 6) ist das Reinigen des Arbeitsbereiches durch Kehren ohne staubbindende Maßnahmen grundsätzlich nicht zulässig. Es stellt sich die Frage, welche staubbindenden Maßnahmen zur Verfügung stehen, eine hiervon könnten Kehrspäne sein. Kehrspäne werden eingesetzt, um verschmutzte Böden wasserfrei von Staub und anderen Verschmutzungen zu reinigen. Sie haben die Eigenschaft Schmutz zu binden. Es gibt die unterschiedlichsten Arten von Kehrspänen.

Zum Teil sind Kehrspäne mit Pflegezusätzen etc. getränkt, die man im Baubereich nicht haben möchte, um die Haftzugfestigkeiten der Oberflächen bei weiterem Bodenaufbau nicht herabzusetzen. Für die Baustellengrobreinigung werden aber gezielt Staubbinderkehrspäne ohne Zusätze angeboten. Die staubbindende Wirkung der Kehrspäne konnte jedoch noch nicht genauer untersucht werden.

Je nach Anwendungssituation ist auch eine Staubbindung durch Wasser, z.B. im Rohbaubereich, oder Bindemittel wie Calcium-Magnesium-Acetat (CMA, nicht korrosiv) oder Magnesiumchlorid möglich.

Arbeitsablauf

Um während der Bauzwischen- oder Endreinigung die gesundheitsgefährdende Belastung durch Staub so gering wie möglich zu halten, ist der folgende Arbeitsablauf zu empfehlen:

- Für ausreichend Lüftung sorgen, technische Lüftung einsetzen, z.B. Luftreiniger, ggf. Öffnen von Fenstern und Türen
- Entfernen von großen und sperrigen Abfällen durch Handsortierung
- Aufnehmen von gröberen Stücken, wie z.B. Holzreste und Steinen, mit der Schaufel
- Ein möglichst staubarmes Entleeren oder Einschütten der gröberen Stücke in Container oder Abfallbehälter, z.B. durch niedrige Fallhöhe und kein schnelles oder ruckartiges Vorgehen
- Absaugen der zu reinigenden Fläche durch Entstauber mindestens der Staubklasse M (bei der Unterhaltsreinigung dürfen gewerbliche Sauger mit Filtermaterial der Staubklasse M verwendet werden, siehe TRGS 504)

Beim letzten Arbeitsvorgang ist darauf zu achten, dass möglichst in eine Richtung gearbeitet wird. Der Entstauber/Staubsauger soll mit dem Saugschlauch möglichst auf der bereits gereinigten Fläche angeordnet sein, um Staubaufwirbelungen durch diese zu vermeiden.

Atemschutz

Trotzdem kann manchmal nicht verhindert werden, dass Staub freigesetzt wird. Dies kann bei den Arbeitsschritten zwei bis vier möglich werden. Erst wenn die technischen und organisatorischen Maßnahmen und Kombinationen davon ausgeschöpft sind, ist das Tragen von persönlichen Schutzausrüstungen angesagt. In der Regel sind Halbmasken mit Maskenkörper aus Gummi, vorzugsweise Silikon, mit Partikelfilter (P 2) ausreichend.

Fazit

Die staubarme Reinigung der Baustellen führt zu einer verminderten Belastung für alle Gewerke und einer besseren Luftqualität. Eine regelmäßige Reinigung fördert insbesondere in der Ausbauphase einen reibungslosen Bauablauf und ist somit auch im Interesse der Bauleitung bzw. des Bauherrn. Bauherren, die eine regelmäßige Baustellenreinigung übergeordnet organisiert haben, berichten diesbezüglich von guten Resultaten. Weiterhin werden andere Unfallgefahren, z.B. Stolpern, Rutschen und Stürze, gemindert. Nicht zuletzt vermittelt eine saubere Baustelle auch den Eindruck einer hochwertigen Qualität der Bauleistung.

Björn Huttenlocher
Dipl.-Ing. Walter Gunreben
BG BAU Prävention

Reinigung von Raumschießanlagen

Richtlinien, Erlaubnis- und Befähigungsnachweis

Jörn Jorczyk, Hannover

Das Reinigen von professionellen oder kommerziell genutzten Schießständen oder -anlagen mit hoher Schießfrequenz ist keine alltägliche Aufgabe und stellt besondere Anforderungen an den ausführenden Fachbetrieb. Der Beitrag beschreibt, was beim Erwerb der Reinigungserlaubnis zu beachten ist und welche fachlichen Qualifikationen Unternehmen nachweisen müssen. Des Weiteren werden Reinigungsarten und mögliche Gefährdungen vorgestellt.

Das Reinigen einer Raumschießanlage darf ausschließlich von Fachbetrieben durchgeführt werden. Jedoch gilt hierfür nicht ausschließlich die Gewerbeanmeldung oder der Eintrag in die Handwerksrolle der Handwerkskammer im Gebäudereiniger-Handwerk. Die rechtlichen Grundlagen fordern vom Fachbetrieb eine besondere fachliche Eignung in Verbindung mit einer behördlichen Berechtigung zur Durchführung der Arbeiten. Die Rechtsgrundlage bildet das Waffen- und Sprengstoffrecht.

Abb. 1: Raumschießanlage (Foto: Jorczyk)

Begriffsdefinitionen

Die Beteiligten

Beteiligt sind der Betreiber einer Raumschießanlage und das Reinigungsunternehmen, das die Arbeiten durchführen möchte. Betreiber einer Raumschießanlage ist, wer

- eine Raumschießanlage auf einem eigenen Grundstück erstellt hat und diese ausschließlich oder neben anderen Zwecken für Schießsport oder sonstige Schießübungen mit Schusswaffen, die Erprobung von Schusswaffen oder das Schießen mit Schusswaffen zur Belustigung betreibt
- eine vorhandene Raumschießanlage auf einem Grundstück gemietet hat und diese ausschließlich oder neben anderen Zwecken für Schießsport oder sonstige Schießübungen mit Schusswaffen, die Erprobung von Schusswaffen oder das Schießen mit Schusswaffen zur Belustigung betreibt
- im Besitz einer waffenrechtlichen Erlaubnis für das Betreiben einer Raumschießanlage ist.

Ein Unternehmer, der Reinigungsarbeiten in Raumschießanlagen durchführen darf, muss

- an einem staatlich anerkannten Lehrgang teilgenommen haben und das Erlernte vor der zuständigen Behörde bewiesen oder
- sich einer Prüfung vor der zuständigen Behörde mit Erfolg unterzogen haben
- im Besitz einer sprengstoffrechtlichen Erlaubnis für die Reinigung von Schießständen sein
- Beschäftigte mit der Durchführung beauftragen, die im Besitz eines sprengstoffrechtlichen Befähigungsscheins für die Reinigung von Schießständen sind.

Schießstände bzw. -stätten

Das zu reinigende Objekt kann sich als Schießstand oder Schießstätte definieren. Als Schießstätte (Schießanlage) bezeichnet man die gesamte Anlage, die i.d.R. aus einem oder mehreren Schießständen für gleiche oder unterschiedliche Zwecke besteht und mit den zur Ausübung der verschiedenartigen Schießvorhaben notwendigen Bauten sowie Betriebs- und Versorgungseinrichtungen, z.B. bei geschlossenen Schießständen (Raumschießanlagen) die Räumlichkeiten für die Raumlufttechnische Anlage (RLT) versehen ist.

Ein Schießstand besteht aus einem Schützenstand mit den entsprechenden Schützenpositionen, der Schießbahn mit Schießbahnsohle, dem Scheibenstand bzw. Zielobjekten, Sicherheitsbauten bzw. -einrichtungen und dem Gefahrenbereich (bei offenen Schießständen).

Unter bundesimmissionsschutzrechtlicher Betrachtung gelten Raumschießanlagen, insbesondere bei der Verwendung von großkalibrigen Waffen, als Stand der Technik. Entsprechend dem Anwendungszweck bilden durchschusssichere Raumbegrenzungsflächen, inklusiv der Geschossfangkammer, die Raumschießanlage. Besondere Anforderungen werden, je nach Anwendungszweck, an den Geschossfang, die Wand-, Decken- und Bodenverkleidung sowie an die Filtriereinrichtungen der RTL-Anlage gestellt.

Zur Aufrechterhaltung des Betriebes und Gewährleistung der Sicherheit in Raumschießanlagen ist die regelmäßige und sachkundige Wartung und Reinigung der Anlagen erforderlich. Dies gilt insbesondere bei Schießständen zum Schießen mit Feuerwaffen, in denen durch die unverbrannten Reste der Treibladungen, die vornehmlich in Schussrichtung vor den Waffenmündungen auf der Schießbahnsohle ablagern, regelmäßige und generelle Reinigungsmaßnahmen notwendig sind.

Waffenrechtliche Grundlage der Reinigung

Wer eine Schießstätte betreibt, muss im Besitz einer waffenbehördlichen Erlaubnis sein (§ 27 Waffengesetz). Die allgemeine Waffengesetz-Verordnung bestimmt im

§ 12 die Überprüfung von Schießstätten und im Absatz 3 die fordernde Einhaltung der „Richtlinien für die Errichtung, die Abnahme und das Betreiben von Schießständen (Schießstandrichtlinien)“. Die Schießstandrichtlinien bestimmen die Reinigungsintervalle, die Reinigungsarten und die Voraussetzungen, die ein Fachbetrieb für Reinigungsarbeiten erfüllen muss. Außerdem wird der Verfahrensablauf für die gewerbsmäßige Reinigung von Schießständen beschrieben, insbesondere die Beauftragung von Fachunternehmen durch den Schießstättenbetreiber.

Betriebliche Voraussetzungen

Ein Unternehmer, der Reinigungsarbeiten in Raumschießanlagen durchführt, muss für diese Tätigkeit eine sprengstoffrechtliche Erlaubnis nach § 7 SprengG besitzen und ggf. Beschäftigte vorhalten, die im Besitz eines Befähigungsscheins nach § 20 SprengG für die Reinigung von Schießständen sind. Der Unternehmer ist für den sicheren Reinigungsablauf verantwortlich.

Von einem sicheren Reinigungsablauf kann ausgegangen werden, wenn die in der Gefährdungsbeurteilung festgelegten Maßnahmen angewendet werden. Bei einer Gefährdungsbeurteilung (Abb. 2) ermittelt und bewertet der Unternehmer die Gefährdungen für seine Beschäftigten, die sich im Rahmen ihrer Tätigkeit aufgrund der eingesetzten Arbeitsmittel, des gewählten Arbeitsverfahrens und der Arbeitsumgebung ergeben können. Sie hat das Ziel, Maßnahmen festzulegen, die eine Gefährdung für Leben und Gesundheit möglichst vermeiden und die verbleibenden Gefährdungen so gering wie möglich halten. Hierbei sind auch die arbeitsmedizinischen Belange, wie Vorsorgeuntersuchungen oder ein eventuell erforderliches Biomonitoring beim Umgang mit Blei zu berücksichtigen.

Erwerb einer Erlaubnis oder eines Befähigungsscheins

Das Beantragen einer Unbedenklichkeitsbescheinigung erfolgt bei der zuständigen Behörde (Gewerbeaufsichtsamt, Amt für Arbeitsschutz, Regierungspräsidium in Abhängigkeit vom Bundesland). Die Unbedenklichkeitsbescheinigung ist für die Teilnahme an einem staatlichen oder staatlich anerkannten Lehrgang erforderlich. Das Beantragen einer Erlaubnis oder eines Befähigungsscheins erfolgt bei der zuständigen Behörde. Die Unbedenklichkeitsbescheinigung und der Nachweis einer erfolgreichen Teilnahme an einem staatlichen oder staatlich anerkannten Lehrgang sind als Originaldokument dem Antrag beizufügen.

Unbedenklichkeitsbescheinigung nach § 34 Abs. 2, 1. SprengV

Mit dem Antrag auf eine Unbedenklichkeitsbescheinigung wird durch die Behörde geprüft, ob der Beantragende zuverlässig im Sinne des Sprengstoffrechtes ist. Nach erfolgter Prüfung wird die Unbedenklichkeitsbescheinigung von der örtlich zuständigen Behörde erstellt und an den Beantragenden gesandt. Die Unbedenklichkeitsbescheinigung ist für die Antragsstellung auf Erteilung einer Erlaubnis oder eines Befähigungsscheines erforderlich.

Fachliche Eignung

Ein Unternehmer, der eine Erlaubnis oder ein Beschäftigter, der einen Befähigungsschein beantragen möchte, muss seine fachliche Eignung nachweisen. Die fachliche Eignung kann mit der erfolgreichen Teilnahme an einem staatlichen oder an einem Lehrgang bei einem staatlich anerkannten Lehrgangsträger erworben werden. Die erfolgreiche Teilnahme wird durch eine praktische und schriftliche Prüfung im Beisein der zuständigen Behörde und eines Sachverständigen vom zuständigen Unfallversicherungsträger nachgewiesen. Die fachliche Eignung kann auch durch eine Prüfung vor der zuständigen Behörde bestätigt werden.

Erlaubnis nach § 7 SprengG für Unternehmer

Der Unternehmer, der Reinigungsarbeiten in Raumschießanlagen durchführen will, muss bei der örtlich zuständigen Behörde einen Antrag auf Erteilung einer Erlaubnis stellen. Der Antragstellung sind eine aktuelle Unbedenklichkeitbescheinigung und der Nachweis seiner fachlichen Eignung im Original beizufügen.

Befähigungsschein nach § 20 SprengG für den Beschäftigten

Der Beschäftigte, der Reinigungsarbeiten in Raumschießanlagen für einen Betrieb mit einer Erlaubnis nach § 7 SprengG durchführen oder überwachen will, muss bei der örtlich zuständigen Behörde einen Antrag auf Erteilung eines Befähigungsscheines stellen. Der Antragstellung sind eine aktuelle Unbedenklichkeitbescheinigung und der Nachweis seiner fachlichen Eignung im Original beizufügen.

Geeigneter Aufsichtführender

Aufsichtführender ist, wer sich bei der Durchführung der Reinigungsarbeit in dem zu reinigenden Schießstand befindet und weisungsbefugt ist. Ein Unternehmer, der im Besitz einer Erlaubnis nach § 7 Sprengstoffgesetz ist und selbst die Reinigung auf dem Schießstand durchführt oder durch seine permanente Anwesenheit auf dem Schießstand die Aufsicht gewährleistet, muss während der Reinigung die Erlaubnisurkunde im Original bei sich führen. Die ihm weisungsunterstellten Beschäftigten benötigen keine sprengstoffrechtlichen Nachweise.

Unternehmer, die persönlich keine Reinigung auf einem Schießstand durchführen und die Reinigung ausschließlich durch Beschäftigte des Unternehmens durchführen lassen, benötigen fachkundige Aufsichtführende, die durch ihre permanente Anwesenheit die Aufsicht gewährleisten

Abb. 2: Handlungsschritte zur Erstellung der Gefährdungsbeurteilung (Quelle: BG BAU)

können. Als fachkundig gelten Beschäftigte, die im Besitz eines gültigen Befähigungsscheins nach § 20 Sprengstoffgesetz sind. Der Befähigungsschein muss für die „Reinigung von Schießständen“ ausgestellt sein.

Unternehmer bzw. Aufsichtführender ohne Eignung

Unternehmer, die nicht im Besitz einer gültigen Erlaubnis nach § 7 Sprengstoffgesetz sind, sind nicht geeignet und dürfen keine Reinigungsarbeiten in einem Schießstand durchführen.

Unternehmer, die nicht im Besitz einer gültigen Erlaubnis nach § 7 Sprengstoffgesetz sind und Beschäftigte als Aufsichtführende einsetzen, die im Besitz eines gültigen Befähigungsscheins nach § 20 Sprengstoffgesetz sind, der für die Reinigungsarbeiten in Schießständen ausgestellt ist, dürfen keine Reinigungsarbeiten in Schießständen durchführen lassen.

Unternehmer, die im Besitz einer Erlaubnisurkunde nach § 7 Sprengstoffgesetz sind, aber die Zuverlässigkeit nach § 8a oder die persönliche Eignung nach § 8b Sprengstoffgesetz verloren haben, dürfen keine Reinigungsarbeiten in Schießständen durchführen.

Unternehmer, die Beschäftigte als Aufsichtführende einsetzen, die im Besitz eines Befähigungsscheindokumentes für die Reinigung von Schießständen nach § 20 Sprengstoffgesetz sind, aber die Zuverlässigkeit nach § 8a oder die persönliche Eignung nach § 8b Sprengstoffgesetz verloren haben, dürfen keine Reinigungsarbeiten in Schießständen durchführen.

Unternehmer, die im Besitz eines Erlaubnisdokumentes nach § 7 Sprengstoffgesetz sind, aber die Zuverlässigkeit nach § 8a oder die persönliche Eignung nach § 8b gemäß Sprengstoffgesetz verloren haben und als Aufsichtführende Beschäftigte einsetzen, die im Besitz eines gültigen Befähigungsscheins nach § 20 Sprengstoffgesetz sind, der für die Reinigungsarbeiten in Schießständen ausgestellt ist, dürfen keine Reinigungsarbeiten in Schießständen durchführen.

Beschäftigte, die im Besitz eines gültigen Befähigungsscheins sind, der für andere Tätigkeiten im Sprengstoffrecht ausgestellt ist als für die Reinigung von Schießständen, dürfen nicht als Aufsichtführende für die Reinigung von Schießständen eingesetzt werden.

Vorhalten von Dokumenten

Unternehmer, die im Besitz einer gültigen Erlaubnis nach § 7 Sprengstoffgesetz sind, die für die Reinigung von Schießständen erteilt wurde, weil sie die fachliche Eignung nachgewiesen haben, und die Schießstände selbst reinigen, müssen an der Verwendungsstelle eine Originalkopie der Erlaubnisurkunde vorhalten.

Unternehmer mit einer gültigen Erlaubnis nach § 7 Sprengstoffgesetz für die Reinigung von Schießständen, die Beschäftigte als Aufsichtführende einsetzen, die im Besitz eines gültigen Befähigungsscheins nach § 20 Sprengstoffgesetz sind, der für die Reinigung von Schießständen erteilt wurde, müssen dafür sorgen, dass eine Originalkopie der Erlaubnisurkunde und der originale Befähigungsschein an der Verwendungsstelle vorgehalten werden.

Gefährdungen

Unverbrannte Treibladungspulverreste

In Raumschießanlagen bilden unverbrannte Treibladungspulverreste (TLPR) neben Blei das Primärproblem bei den durchzuführenden Reinigungsarbeiten. Bei jedem Feuerwaffenschuss treten aus dem Lauf eine geringe Menge an unverbrannten TLPR aus. Ein Wirkungsgrad von 100 % wird beim Abbrand des Treibladungpulvers in der Patrone nicht erreicht. Tabelle 1 definiert, in Abhängigkeit vom Kaliber, die voraussichtlich anfallende Menge an unverbrannten TLPR und dient zur Abschätzung der zu erwartenden Menge. Im gewerblichen Schießbetrieb ist mit einer anfallenden TLPR-Menge von ca. 0,5 kg/Tag zu rechnen.

Arten von Treibladungspulver

Im gewerblichen Schießbetrieb ist davon auszugehen, dass ausschließlich mit Werksmunition geschossen wird. Werksmunition wird grundsätzlich mit Nitrozellulosepulver geladen. Im Bereich der Sportschützen und Schützen von historischen Waffen (Vorderlader) sind Schwarzpulver oder Schwarzpulver ähnliche Stoffe im Einsatz. Als Schwarzpulver ähnliche Stoffe gelten „Pyrodex“ und „TripleSeven“ (Produktnamen).

Reinigungsarten

Gemäß den Schießstand-Richtlinien werden zwei Arten der Reinigung unterschieden. Die Reinigungsart „Regelreinigung“ hat nach jedem Schießbetrieb zu erfolgen. Die „Generalreinigung“ ist mindestens einmal im halben Jahr und bei starker gewerblicher Nutzung einmal im Vierteljahr durchzuführen.

Die Regelreinigung bezieht sich auf das Kehren, Wischen oder Saugen der unverbrannten TLPR auf den ersten 10 m ab dem Schützenstandort. Bei Verwendung von einem Sauger muss der Sammelbehälter nach jedem Saugvorgang ent-

Tabelle 1: Anfallende unverbrannte TLPR (Quelle: VBG, SP 25.7)

Patronen	Waffen	Pro 1.000 Schuss anfallendes unverbranntes Pulver (g)
Jagdbüchsenpatronen	Jagdgewehre	5–30
Zentralfeuer-, Pistolen- und Revolvermunition 9 mm Para/.38 Spezial .357 Magnum	Pistolen und Revolver Lauflängen 50–150 mm	20–100
.32 SuW Wad Cutter	Walther GSP	5–10
.22 kurz	Walther OSP	10–20
.22 l.f.B.	Sportpistolen und Revolver Sportgewehre	5–10 1–3

Abb. 3: Praktische Ermittlung von TLPR, hier 500 Schuss, Kaliber 9 mm Para (Foto Jorczyk)

leert werden. In Abhängigkeit von der Frequentierung ist die Reinigung mit einem Schießstandsachverständigen zu besprechen.

Die umfassende „Generalreinigung“ beinhaltet die Reinigung der

- Schützenstände mit Brüstung und Hülsenfängen
- Schießbahnsohle auf der gesamten Länge, soweit diese befestigt sind; Schießbahnsohlen aus Sand sind durchzuharken
- Raumumfassungswände bzw. -flächen und sonstige Flächen
- Geschossfangeinrichtungen (Blei)
- Filter der raumlufttechnischen Anlage
- Decke (bei gewerblicher Nutzung)

Nachweis der Reinigung

Über die durchgeführten Reinigungsarbeiten ist ein schriftlicher Nachweis zu führen (Reinigungsbuch). Das Reinigungsbuch muss für die gewerbsmäßige Reinigung folgende Inhalte dokumentieren: Regelreinigung oder Generalreinigung, Datum, Name und Vorname des Durchführenden (Befähigungsscheininhaber) und Unterschrift des Durchführenden (Befähigungsscheininhaber). Das Reinigungsbuch muss in der Schießstätte vorgehalten werden und auf Verlangen der zuständigen Behörde oder des Unfallversicherungsträgers vorgelegt werden können.

Gefährdungen durch Kehren und Wischen

Beim Kehren und Wischen werden zwangsläufig Stäube (NC-Pulver, Bleistäube) aufgewirbelt. Somit sind diese Tätigkeiten ausschließlich unter eingeschalteter Lüftungsanlage und unter Verwendung von geeigneter PSA durchzuführen. Es ist zu berücksichtigen, dass dem angebrannten Nitrozellulosepulver (NC-Pulver) krebserregende Nitrosamine anhaften können.

Gefährdungen beim Einsatz von Industriestaubsaugern

Die Reinigung der Schießbahnsohle mit einem Industriestaubsauger birgt besondere Gefahren. Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung sind nachfolgend aufgeführte Gefährdungen auszuschließen:

- Elektrostatische Aufladungen von Apparateteilen sind durch Staub möglich. Eine anschließende Entladung kann die Treibladungspulverreste entzünden und Ursache einer Verpuffung sein.
- Werden harte Teile, z.B. Metallteile oder Steine, eingesaugt und treffen sie auf andere harte Teile, können Funken entstehen. Eine Entzündung der Treibladungspulverreste ist nicht auszuschließen.
- Beim Eindringen von Treibladungspulverstaub in elektrisch aktive Teile des Industriestaubsaugers ist mit Funkenzündung zu rechnen.
- Beim Einsaugen von Glimmnestern, z.B. Zigarettenkippen trotz Rauchverbots, können Treibladungspulverreste im Industriestaubsauger zur Entzündung kommen.
- Kommt es im Ansaugrohr an einzelnen Stellen zu Ablagerungen von Treibladungspulverresten, weil beispielsweise die Innenflächen des Ansaugschlauches nicht genügend glatt sind, so wird im Fall einer Entzündung die zerstörende Wirkung vergrößert.
- An bewegten Teilen, z.B. in Lagern eines Ventilators oder Motors, können durch Reibvorgänge Erwärmungen auftreten, die Anlass zu Treibladungspulverzersetzungen (explosivähnliche Verpuffung) geben können.
- Da der Bereich hinter Nassabscheidung und Filter, der sog. Reinluftbereich, nicht völlig treibladungspulverfrei gehalten werden kann, ist eine Ansammlung von trockenem Treibladungspulverstaub im Laufe der Zeit möglich.
- Werden hinter der Nassabscheidung des Sauggutes Filter verwendet, um den nachfolgenden Bereich der Sauganlage weitgehend treibladungspulverfrei zu halten, so sind Gefahren durch Brände und explosionsähnliche Verpuffungen möglich, wenn diese Filter mit Treibladungspulver belegt sind und in getrocknetem Zustand belassen werden.

Abb. 4: Industriestaubsauger im Einsatz
(Quelle: VBG, SP 25.7)

Geeignete Industriestaubsauger

Gemäß den Schießstandrichtlinien (Stand 2012) dürfen nur vom Institut für Arbeitsschutz (IFA) geprüfte, staubexplosionsgeschützte Industriestaubsauger der zündquellenfreien Bauart 1 benutzt werden. Da es sich bei dem Staubgut zum Teil um krebserzeugende Gefahrstoffe handelt, muss der Industriesauger zusätzlich bauartgeprüft sein und der Staubklasse H entsprechen (DIN EN 60335-2-69)

Entsorgung des Kehrichts

Die Beseitigung des Kehrichts mit TLPR hat unmittelbar nach dem Reinigungsvorgang zu erfolgen. Bei dieser Handhabung sind Zündquellen, z.B. Rauchen, oder elektrostatische Aufladungen sorgfältig auszuschließen. Die Entsorgung des Kehrichts richtet sich nach den landesrechtlichen

Sichern Sie sich jetzt
Ihren Zugang zum eJournal!

Kostenfrei für Mitgliedsunternehmen der BG BAU: das eJournal zum BauPortal

Lesen Sie auf **www.BauPortal-digital.de** das aktuelle Gesamtheft oder Einzelbeiträge direkt mit Erscheinen.

Jetzt per E-Mail bestellen unter:
@ **BauPortal@ESVmedien.de**

ESV ERICH SCHMIDT VERLAG
Auf Wissen vertrauen

Vorschriften. Aus Sicherheitsgründen ist bei Kehricht mit Resten von Nitrozellulosepulver der Abbrand kleinerer Mengen im Freien unter entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen vorzuziehen.

Blei

Insbesondere bei der Reinigung von Geschossfängen ist mit einer sehr hohen Bleikonzentration zu rechnen. In Abhängigkeit von der Geschossfangart variiert auch das Reinigungsverfahren. Sind bei Sandgeschossfängen lediglich die „Bleinester“ aus dem Sand zu schaufeln, so ist bei Stahlgeschossfängen ein intensiver mechanischer Einsatz von Schabwerkzeugen bis zum Einsatz von Hammer und Meißel notwendig. Auch wenn eine Heißarbeitsgenehmigung ausgesprochen wird, sollte auf das Bleiabflämmen der Stahlbleche verzichtet werden. Resultierende Bleikontaminationen durch Bleirauche sind schwer kontrollierbar und erhöhen die erforderlichen Schutzmaßnahmen. Die Einhaltung der Bestimmungen der Technischen Regel Gefahrstoffe (TRGS) 505 „Blei“ ist bei Reinigungsarbeiten verpflichtend.

Der Anhang 2 der TRGS 505 „Blei“ definiert spezifische Schutzmaßnahmen bei den in Nummer 3 der TRGS genannten Tätigkeiten mit bleihaltigen Gefahrstoffen. Unter Punkt 24 wird ein Bezug zum Reinigen von Schießständen hergestellt, der sich lediglich auf die leicht zu reinigenden Wand- und Bodenflächen bezieht. Für die Reinigung von Geschossfängen sind die Maßnahmen unter Punkt 18 anzuwenden.

Bedingt geeignete Abluftanlagen im Bereich von Geschossfängen können zu hohen Konzentrationen von Bleistaubablagerungen auf technischen Einrichtungen, Vorsprüngen, Fußböden oder sonstigen Flächen führen.

Fazit

Gebäudereinigungsunternehmen benötigen eine Erlaubnis nach § 7 Sprengstoffgesetz. Sie gestattet den gewerbsmäßigen Umgang mit Sprengstoffen für diese Tätigkeit, sofern das Gebäudereinigungsunternehmen Beschäftigte vorhält, die im Besitz eines Befähigungsscheins nach § 20 Sprengstoffgesetz sind, oder der Unternehmer selbst die Befähigung stellt. Der Befähigungsschein muss im Bereich der Beschränkungen den Verwendungszweck zur Reinigung von Raumschießanlagen und den damit verbundenen Umgang und Entsorgungsabbrand von Kehricht mit unverbrannten TLPR dokumentieren. Vom Schießstättenbetreiber dürfen ausschließlich Fachbetriebe (mit § 7 Erlaubnis) beauftragt werden. Der Umgang mit Blei bildet ein erhebliches Gefahrenpotenzial und ist über eine Gefährdungsbeurteilung gemäß Gefahrstoffverordnung besonders zu beurteilen.

Literatur

Waffengesetz, WaffG, vom 11. Oktober 2002, zuletzt geändert am 18. Juli 2016

Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe, Sprengstoffgesetz, SprengG, vom 13. September 1976, zuletzt geänd. am 31. August 2015

Allgemeine Waffengesetz Verordnung, AWaffV, vom 27. Oktober 2003, zuletzt geändert 17. Dezember 2012

Bekanntmachung der Richtlinien für die Errichtung, die Abnahme und das Betreiben von Schießständen (Schießstandrichtlinien) vom 23. Juli 2012

„Kehricht aus Raumschießanlagen“, Herausgegeben vom Bayer. Landesamt für Umweltschutz (BayLfU) Dezember 2010

„Hinweise zur Entsorgung von Kehricht aus Raumschießanlagen“, Herausgegeben vom Bayer. Landesamt für Umweltschutz (BayLfU) August 2010

„Brandschutz in Raumschießanlagen – Sicherheitshinweise“, Herausgegeben Feuerwehr Hannover, Brandschutzmerkblatt O-09, Stand 08/2006

„Richtlinien für die Errichtung, die Abnahme und das Betreiben von Schießständen“, Deutscher Schützenbund e.V., 08/1995 in der Fassung von 01/2000 (Informativ)

„Reinigung von Raumschießanlagen“, Schriftenreihe Prävention, SP 25.7, Verwaltungsberufsgenossenschaft, 01/2000

„Auswirkungen von Funkenbildung beim Schießen auf die Sicherheit von Raumschießanlagen“, Dynamit Nobel, Bericht Nr. 1000/96

„Gefahren in Raumschießanlagen durch unverbrannte TLP-Reste“, Dr. Wilker, H.-H. Ehlers in: Polizei, Verkehr, Technik, 6/95

„Richtig saugen – Staubsauger für Raumschießanlagen“, D. Stiefel in: Deutsche Schützen-Zeitung, 12/95

„Abbrandverhalten unverbrannter Treibladungspulverrückstände in Staubsaugern“, BICT-Bericht Nr. 110/13563/94

„Untersuchung von Pulversmog aus Raumschießanlagen“, BICT-Prüfbericht Nr. 110/13564/94

„Gewerbsmäßige Reinigung von Raumschießanlagen“, Jörn Jorczyk in: BauPortal 1/2012

„Reinigung von Raumschießanlagen durch das Gebäudereiniger-Handwerk“, Jörn Jorczyk, in: Handbuch Reinigungs- und Hygienetechnik, November 2016

Autor:
Jörn Jorczyk
BG BAU Prävention und Sachgebiet Hochbau
im Fachbereich Bauwesen der DGUV
Mitglied im Beschussrat vom
Bundesministerium des Inneren (BMI)
Schießstandsachverständiger im VuS

Abb. 5: Geschossfänger (Foto: Jorczyk)

Abb. 6: Abluftanlagen im Bereich von Geschossfängen (Foto: Jorczyk)

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 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

Straßenbaumaschinen

Hamm AG
D-95643 Tirschenreuth

Straßenwalze H 226 – DVt 90i

Erdbaumaschinen

Ammann Czech Republic a.s.
54901 Nové Mesto nad Metuji Tschechien

Infrarot-Fernsteuerung
RAMMAX 1575

Hamm AG
D-95643 Tirschenreuth

Tandemwalze/Kombiwalze
Baureihe H242 (HD+90i/110i Tier 4 final)
HD+90i VV, HD+90i VV-HF, HD+90i VO, HD+90i VV-S, HD+90i VO-S, HD+90i VT, HD+90i VT-S, HD+110i VV, HD+110i VV HF, HD+110i VO, HD+110i VT

Walzenzug
Baureihe H235 (H11i/12i Tier 4 final)
Baureihe H806 (RC 110 Tier 4 final)
H10i, H10i P, H11i, H11i P, H12i, H12i P, RC 100, RC 100 p

Tandemwalze/Kombiwalze
Baureihe H225 (DV+70i Tier interim)
DV+70i VV-S, DV+70i VO-S, DV+70i VT-S

Straßenwalze
Baureihe H222 (H5i/7i Tier 4 final),
Baureihe H803 (RC 50/70 Tier 4 final),
H5i, H5i P, H7i, H7i P, H7i VIO,
RC 50, RC 50 P, RC 70, RC 70 P, RC 70 VO

Wilhelm Schäfer GmbH
D-68307 Mannheim

Mobil-Hydraulikbagger TB 295 W

Holstein Apparatebau
D-54294 Trier

Schnellwechsler Sim-Change SH 10, SH 16

Liebherr-France SAS
F-68005 Colmar Cedex

Hydraulikbagger R 936 – Typ 1490

Rädlinger
Maschinen- und Anlagenbau GmbH
D-93413 Cham-Windischbergerdorf

Schnellwechselsystem
HS08-SC – HS25-SC

Liebherr-Hydraulikbagger GmbH
D-88457 Kirchdorf

Schnellwechseleinrichtung
SWA 33, 48, 66,77, 92, 105, hydraulisch

Terex Compact Germany GmbH
D-74564 Crailsheim

Radlader TL 80 (Stufe 3B)

Radlader TL 100 (Stufe 3B)

Spezialtiefbau

Nordmeyer SMAG
D-31226 Peine

Bohrgerät auf Lkw DSB 2/10

TRACTO-TECHNIK GmbH & Co. KG
D-57368 Lennestadt

HDD-Bohranlage
Grundodrill 11XP

HDD-Bohranlage
Grundodrill
28Nplus

Von der Prüf- und Zertifizierungsstelle wurden folgende Maschinen bzw. Geräte hinsichtlich der Arbeitssicherheit geprüft und auf Grundlage berufsgenossenschaftlicher Grundsätze zertifiziert.

Bauarbeiten und Gerüste

CIPI s.r.o.
SLO-03401 Ruzomberok

Auffangeinrichtung ARCH-Sky Safety

Deutsche Everlite GmbH
D-97877 Wertheim

Seitenrandabsicherung II

Lamilux
D-95111 Rehau

Durchsturzgitter in Wabenstruktur
für CI-Systeme Lichtkuppel F100 rund
Safety Hexagon

Essmann GmbH
D-32107 Bad Salzuflen

Durchsturzsicherung
ID 600", ID 1200"

Ab- und Durchsturzsicherung
EAD rund für Essmann Lichtkuppeln

Veranstaltungen

Geotechniktag in München

Die Technische Universität München, Zentrum Geotechnik, Dipl.-Ing. Gerhard Bräu, Baumbachstr. 7, 81245 München, Tel. 089/289-27139 oder -27131, Fax -27189, g.braeu@tum.de, lädt am 31. März 2017 zum „Geotechniktag in München – Zusammenwirken von Forschung und Praxis“ in den Werner-von-Siemens-Hörsaal (Audimax), Arcisstraße 21, 80333 München, ein.

VDI-Wissensforum Seminare

Die VDI Wissensforum GmbH, Kundenzentrum, Postfach 101139, 40002 Düsseldorf, Tel. 0211/6214-201, Fax -154, wissensforum@vdi.de, www.vdi-wissensforum.de, veranstaltet 2017 folgende Seminare in verschiedenen Städten:

Projektmanagement-Intensivseminar für Ingenieure
27.–28.3. Düsseldorf, 22.–23.6. Mannheim, 9.–10.11. München

Risikomanagement in Projekten – Unsichere Ereignisse in Projekten erfolgreich managen
28.–29.3. Raunheim bei Frankfurt, 22.–23.8. Karlsruhe, 30.11.–1.12. Düsseldorf

Building Information Modeling (BIM) – Praxis Open BIM – Closed BIM – Datenaustausch – Zusammenarbeitsmodelle
5.–6.4. Stuttgart, 25.–26.7. Frankfurt am Main, 14.–15.11. Berlin

BIM-Projekte rechtssicher umsetzen
25.–26.4. Berlin, 15.–16.8. Stuttgart, 5.–6.12. München

3. Leipziger BIM-Fachtagung

Die Bauakademie Sachsen, www.bauakademie-sachsen.de, Ansprechpartner: Dipl.-Wirtsch.-Ing. (Bau) Patrick Lesser, Bereichsleiter Weiterbildung, Tel. 0341/24557-34, p.lesser@bau-bildung.de, veranstaltet am 26. April 2017 die „3. Leipziger BIM-Fachtagung – Building Information Modeling im Bauwesen“ am Standort Leipzig, Heiterblickstraße 35, 04347 Leipzig.

Haus der Technik

Der Haus der Technik e.V., Hollestr. 1, 45127 Essen, Tel. 0201/1803-1 (Zentrale), Fax -269 (Zentrale), hdt@hdt-essen.de, www.hdt-essen.de, führt von März bis April 2017 in der HDT-Niederlassung Berlin, Haus der Technik am Alexanderplatz, Karl-Liebknecht-Straße 29, 10178 Berlin, Ansprechpartnerin Dipl.-Ing.-Päd. Heike Cramer-Jekosch, Tel. 030/394934-11, Fax -37, www.hdt-berlin.de, h.cramer-jekosch@hdt.de, folgende Veranstaltungen durch:

Basiswissen des Bauleiters – Vertiefung zur VOB/B	23.3.
Abnahme, Mängelansprüche und Umgang mit Sicherheiten – Vertiefung zur VOB/B	30.3.
Störungen am Bau rechtzeitig erkennen und vermeiden – Vertiefung zur VOB/B	6.4.

Leichtbeton ein Baustoff mit Zukunft

Das InformationsZentrum Beton GmbH, Hannoversche Str. 21, 31319 Sehnde, Tel. 05132/502099-0, Fax -15, www.beton.org, Ansprechpartner/Organisation Sonja Henze, InformationsZentrum Beton GmbH, Teltower Damm 155, 14167 Berlin, Tel. 030/3087778-30, Fax -8, sonja.henze@beton.org, veranstaltet am 20. Juni 2017 die Fachtagung „Leichtbeton ein Baustoff mit Zukunft“ in Berlin.

32. Christian Veder Kolloquium

Die Technische Universität Graz, Gruppe Geotechnik Graz, veranstaltet am 20. und 21. April 2017 in der Technischen Universität Graz das „32. Christian Veder Kolloquium“.

Auskünfte: Institut für Bodenmechanik und Grundbau, TU Graz, Tel. +43(0)316 873-6729 oder -6231, Fax -6232, cvk@tugraz.at

Die Anmeldung erfolgt online: www.cvk.tugraz.at

Zementestriche

Das InformationsZentrum Beton GmbH, Hannoversche Str. 21, 31319 Sehnde, Tel. 05132/502099-0, Fax -15, hannover@beton.org, www.beton.org, veranstaltet die Fachtagung „Zementestriche“ am 30. März 2017 in Erfurt und am 9. Mai 2017 in Hamburg.

15. Deutscher Schlauchlinertag und 6. Deutscher Reparaturtag

Die Technische Akademie Hannover e.V., Dr.-Ing. Dipl.-Math. Igor Borovsky, Wöhlerstr. 42, 30163 Hannover, Tel. 0511/39433-30, Fax -40, borovsky@ta-hannover.de, www.ta-hannover.de, veranstaltet am 4. und 5. April 2017 in der Rheingoldhalle in Mainz den „15. Deutschen Schlauchlinertag“ und den „6. Deutschen Reparaturtag“.

13. Intensivseminar Tauchunfall

Hubertus Bartmann, Traubenweg 6, 93309 Kelheim, Tel. 09441/4222, Fax 4230, tauch@t-online.de, www.tauch-unfall.de, führt am 12. und 13. Mai 2017 das „13. Intensivseminar Tauchunfall“ in Regensburg durch.

Doppelmesse recycling aktiv und TiefbauLive

Die Karlsruher Messe- und Kongress-GmbH (KMK), Festplatz 9, 76136 Karlsruhe, Tel. 0721/3720-0, info@messe-karlsruhe.de, www.messe-karlsruhe.de, veranstaltet vom 27. bis 29. April 2017 zeitgleich in bewährter Kombination das Messedoppel „recycling aktiv“ und „TiefbauLive“ erstmals auf dem Gelände der KMK.

Weitere Informationen: www.recycling-aktiv.com und www.TiefbauLive.com

Befähigte Person für Leitern und Fahrgerüste – ZARGES-Akademie

Die ZARGES GmbH, Zargesstraße 7, 82362 Weilheim, Informationen Seminarleiter Rainer Ohlwein Tel. 0881/687-493, Anmeldung Christina Tafertshofer, Tel. 0881/687-387, www.zarges.de, bietet von April bis Juni 2017 das Seminar „Ausbildung zur befähigten Person für Leitern und Fahrgerüste“ zu folgenden Terminen an:

4.4. Weilheim, 11.4. Bremen, 12.4. Dortmund, 26.4. Mannheim, 23.5. Weilheim, 20. 6. Regensburg

Deutscher Bautechnik-Tag 2017

Der Deutsche Beton- und Bautechnik-Verein E.V., Kurfürstenstr. 129, 10785 Berlin, Tel. 030/236096-0, Fax -29, info@bautechniktag.de, www.bautechniktag.de, veranstaltet am 27. und 28. April 2017 den „Deutschen Bautechnik-Tag 2017“ im Internationalen Congresscenter Stuttgart.

brbv

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

Kunststoffrohrleger Schwerpunkt PVC
22.–24.3. Hamburg

Baurecht 2017
21.3. Eibelstadt

Kommunikationstraining und -techniken für Bauleiter und Führungskräfte – Intensivschulung
22.–23.3. Ulm

Dresdner Stahlbaufachtagung 2017

Die Bauakademie Sachsen, www.bauakademie-sachsen.de, Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Ulrich Werner, MBA, Direktor Bauakademie Sachsen, Tel. 0351/7957497-13, info@bauakademie-sachsen.de, veranstaltet am 29. März 2017 die „Dresdner Stahlbaufachtagung 2017 – Stahl- und Verbundbaukonstruktionen für den Neubau und das Bauen im Bestand“ an der TU Dresden, Gerhart Potthoff Bau, Hettnerstraße 1/3 Ecke Fritz-Förster-Platz 4, 01069 Dresden.

12. EU-Symposium in Berlin

Die drei Technischen Universitäten Braunschweig, Freiberg und Berlin laden am 9. Mai 2017 alle Interessierten der öffentlichen Hand, Bauindustrie und Finanzwirtschaft zum „12. EU-Symposium“ mit dem Thema „Nachhaltige Investitionen – Herausforderung für Verkehrsinfrastruktur und Wohnungsbau“ in Berlin ein.

Weitere Informationen: Frau Swaantje Peuker, Tel. 0531/391-3386, eu-symposium@tu-braunschweig.de, www.tu-braunschweig.de/iim/eu-symposium

Buchbesprechungen

Bewertung der In-situ-Druckfestigkeit von Beton – DBV-Merkblatt

Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E.V.

2016, 34 Seiten, DIN A5, broschiert,
€ 64,20 (DBV-Mitglieder € 32,10)

Die Beurteilung der Standsicherheit von bestehenden Tragwerken unterscheidet sich grundsätzlich von der Bemessung neu herzustellender Tragwerke. Während bei Bestandstragwerken Informationen über die tatsächlichen Materialeigenschaften infolge einer qualifizierten Bestandsaufnahme in-situ ermittelt werden können, sind diese zum Zeitpunkt der Tragwerksplanung eines Neubaus noch unbekannt. Baustatische Nachweise müssen im Regelfall in beiden Fällen auf Basis der aktuellen technischen Baubestimmungen erfolgen, deren Sicherheits- und Nachweiskonzept zur Erstellung von Neubauwerken konzipiert wurde.

Die Ermittlung der In-situ-Druckfestigkeit von Beton in Bauwerken oder Bauteilen kann – je nach Zielstellung – auf unterschiedlichen Wegen erfolgen. Das DBV-Merkblatt soll vor dem Hintergrund aktueller Diskussionen in Fachkreisen im Zusammenhang mit der Neufassung des Nationalen Anhangs praktische Hilfestellungen zu einer qualifizierten Bestimmung der Bauwerksdruckfestigkeit unter Anwendung der DIN EN 13791 geben.

Der Anwendungsbereich des Merkblatts umfasst sowohl Neu- als auch Bestandsbauwerke. Es gilt jedoch nicht für die Beurteilung der In-situ-Betondruckfestigkeit von bestehenden Ingenieurbauwerken, z.B. Straßenbrücken oder Wasserbauwerken. In diesen Fällen sind besondere Bestimmungen (z.B. Nachrechnungsrichtlinien) zu beachten.

Schäden an Außenwänden aus Mehrschicht-Betonplatten

Schadenfreies Bauen Band 19

R. Ruhnau, N. A. Fouad

2017, 105 Seiten, 23,5 x 15 cm, gebunden
Buch oder E-Book € 39

Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart

Der überwiegende Anteil der Großtafelbauten aus dem letzten Jahrhundert wurde inzwischen saniert. Dennoch verbleiben noch zahlreiche Siedlungen, an denen die typischen Mängel und Schäden der „Plattenbauten“ aus den 1960er-, 1970er- und 1980er-Jahren saniert werden müssen. Auf welche konstruktiven Schwachpunkte dabei besonders zu achten ist sowie Erfahrungen aus der Sanierungspraxis, insbesondere bei der nachträglichen Wärmedämmung, fließen in diese Zusammenstellung ein.

Besondere Aktualität erhält die neu überarbeitete, 2. Auflage dieses Bandes dadurch, dass wegen des zurzeit dramatisch steigenden Bedarfs an neuem Wohnraum in der ganzen Bundesrepublik hunderttausende Wohnungen jährlich neu zu errichten sind. Dieses enorme Bauvolumen ist nur mithilfe der modularen Bauweise zu bewältigen. Es bleibt zu hoffen, dass die neuen Großtafelbauten baukulturell höhere Ansprüche erfüllen als die meisten ihrer Vorgänger. Dazu müssen die Fertigteil-Module vielfältig und kreativ gestaltet werden, gleich ob großformatige Außenwand oder vorgefertigte Sanitärzelle.

Auch bei diesen neuen planerischen Aufgaben sind die Kenntnis alter Bauschäden und Erfahrungen aus der Sanierungspraxis wertvoll. Damit ist das Buch eine Arbeitshilfe sowohl für Sachverständige als auch für Planer, um Fertigteile und deren Schnittstellen zu optimieren und Fehler bei der Anwendung dieser Bauweise zu vermeiden.

DBV-Heft 37 „Frischbetonverbundfolie“

Herausgeber:
Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E.V.

2016, 60 Seiten, DIN A4, broschiert,
€ 74,90 (DBV-Mitglieder € 37,45)

Das Thema Frischbetonverbundfolie wird derzeit in der Fachöffentlichkeit kontrovers diskutiert. Das Spannungsfeld zwischen allgemein anerkannten Regeln der Technik, allgemein anerkanntem Stand der Technik und fehlendem Regelwerk für die Bauart ist hierbei nur ein Aspekt der Diskussion. Aus der bestehenden Gemengelage ergeben sich vielfach Unsicherheiten, die es zu reduzieren gilt.

Um der Fachwelt aus erster Hand Erfahrungen und Meinungen zur Frischbetonverbundfolie aus Sicht der Planer, der Wissenschaft, der Bauausführenden und auch der Hersteller vorzustellen, hat der DBV im April 2016 in Berlin gemeinsam mit dem Deutschen Ausschuss für Stahlbeton e.V. (DAfStb) ein Fachkolloquium durchgeführt.

Die Beiträge dieses neuen DBV-Heftes stammen von den Referenten des Fachkolloquiums. Das Heft richtet sich an Planer, bauausführende Unternehmen, Bauleiter, Projektleiter, Sachverständige und Bauherren.

Beton-Kalender 2017 Spannbeton, Spezialbetone

K. Bergmeister, F. Fingerloos, J.-D. Wörner (Hrsg.)

2016, 942 Seiten, Hardcover,
auch als E-Book erhältlich
Buch € 174, Fortsetzungsbezug (Abo) € 154

Verlag Ernst & Sohn, Berlin

Die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit von Beton zielen insbesondere auf eine gute Homogenität und auf eine relativ hohe Dichte. Dieses Ziel kann nur im Zusammenwirken von Konstruktion, Statik, Herstellung, Transport, Förderung, Verarbeitung und Nachbehandlung erreicht werden. Immer höhere erzielbare Festigkeiten ermöglichen schlankere Bauteile und eine erhöhte Gestaltbarkeit der Tragwerke, erfordern aber leichte Verarbeitbarkeit. Die Entwicklung von hochfesten, ultrahochfesten und selbstverdichtenden Betonen, die gestiegenen Qualitätsanforderungen und die zu erwartende Knappheit natürlicher Gesteinskörnungen setzen neue Anforderungsmaßstäbe.

Vor diesem Hintergrund befasst sich der Beton-Kalender 2017 in einer Reihe von Beiträgen mit der Herstellung, mit Produkterweiterungen sowie mit verschiedenen Anwendungen von Spezialbetonen und deren Qualitätssicherung sowie erstmalig mit der bautechnischen Anwendung von tragenden Kunststoffbauteilen. Außerdem wurde der aktuelle Wissensstand über Spannbeton aufgearbeitet. In bewährter Weise wird die Eurocode-Kommentierung in Kurzfassungen fortgeführt.

Impressum

BauPortal

Heft 2 • 129. Jahrgang • März 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 Blaasch,
Jana Mallok M. A.,
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): DEUTDEDB110

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

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

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