



Neue Arbeitsplatz- grenzwerte bei der Heißverarbeitung von Bitumen

Arbeiten in luftiger Höhe? Aber sicher!

4. Deutscher Fachkongress für
Absturzsicherheit

Ergonomischer auf dem Bau arbeiten

Elektrowerkzeuge entsprechend körperlicher
Leistungsfähigkeit und Ergonomie auswählen

Baustelle im Fokus

Sanierung des Dietzenbacher Stadtkanals:
Aushub als Flüssigboden genutzt

Fachbeitrag

Das Unfallgeschehen bei Arbeiten in und an Baugruben und Gräben

Verschüttung, Absturz und herabfallende lose Gegenstände als Hauptunfallursachen

Dipl.-Ing. Volker Münch

Der Eingriff in den Boden, durch das Anlegen von Baugruben und Gräben, schafft Gefahren für die Personen, die in diesen Bereichen tätig sind. Diese entstehen vor allem aus mangelnder Standsicherheit der Baugruben- und Grabenwände, aus den neu geschaffenen Absturzkanten und aus losen Gegenständen, z. B. Steinbrocken oder lose Pflastersteine, die auf Personen herunterfallen können. Obwohl die notwendigen Schutzmaßnahmen zur Verhinderung dieser Unfälle hinlänglich geregelt und bekannt sind, passieren in diesem Bereich immer wieder schwere und tödliche Unfälle.

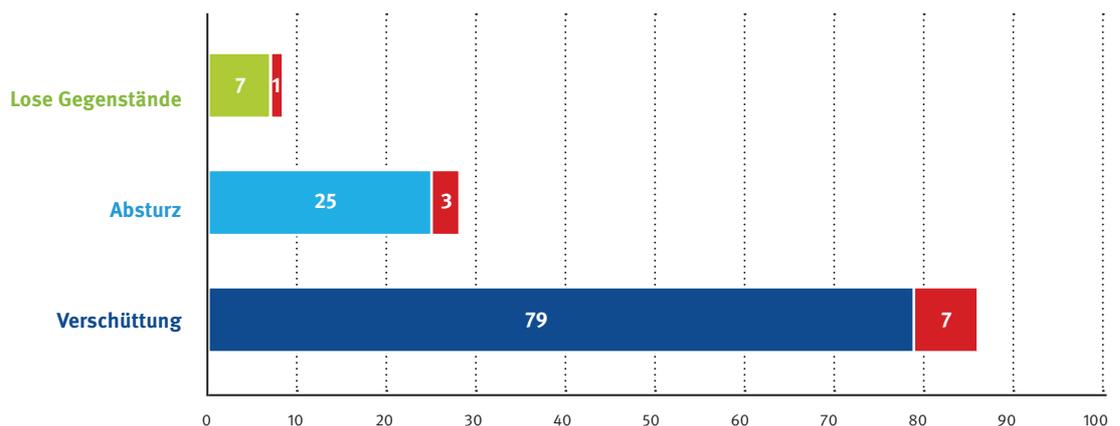
→ Mit der Kunstaktion „Luc geht verschütt“ machte der Münchner Künstler Calippo Schmutz im September auf die überbordende Zahl an Baustellen in der Münchner Innenstadt aufmerksam. Dazu begrub er seine Kunstfigur Luc, im Bademantel bekleidet, in verschiedenen Baustellensituationen unter Baumaterialien und Baugeräten. Weitere Infos und Bilder unter: www.calipposchmutz.de

Die humoristische Aktion hat allerdings einen ernsten Bezug zur realen Baustellenwelt. Ende November 2019 wurden innerhalb von zwei Tagen drei Menschen auf Baustellen verschüttet, zwei davon bei einem einzigen Unfallereignis. Alle drei konnten lebend aus den Erdmassen befreit werden, erlitten aber schwerste Verletzungen. Neben



den gravierenden Folgen für die Verletzten stehen die verschiedenen finanziellen Auswirkungen solcher Unfälle, wie z. B. die Kosten für die Heilbehandlung oder für die Lohnfortzahlung der Mitarbeiter. Ein weiterer Aspekt solcher Unfälle zeigt sich im Aufwand für die Rettung der Verschütteten. Bei dem einen Unfall waren 70, bei dem anderen 40 Feuerwehrleute, Notärzte und Sanitäter sowie zwei Rettungshubschrauber im Einsatz. Die Rettung der Verschütteten geschieht oft unter der nicht unerheblichen Gefahr für die Rettungskräfte, ebenfalls durch einbrechendes Erdreich verschüttet zu werden. Viele Feuerwehren üben daher auch die Eigensicherung in solchen Szenarien und halten extra die dafür benötigten Materialien und Gerätschaften vor.

Abb. 1 · Verteilung der Unfälle in und an Baugruben und Gräben (2017 – 11/2019) mit dem Anteil tödlicher Unfälle (rot), BG BAU u. a.



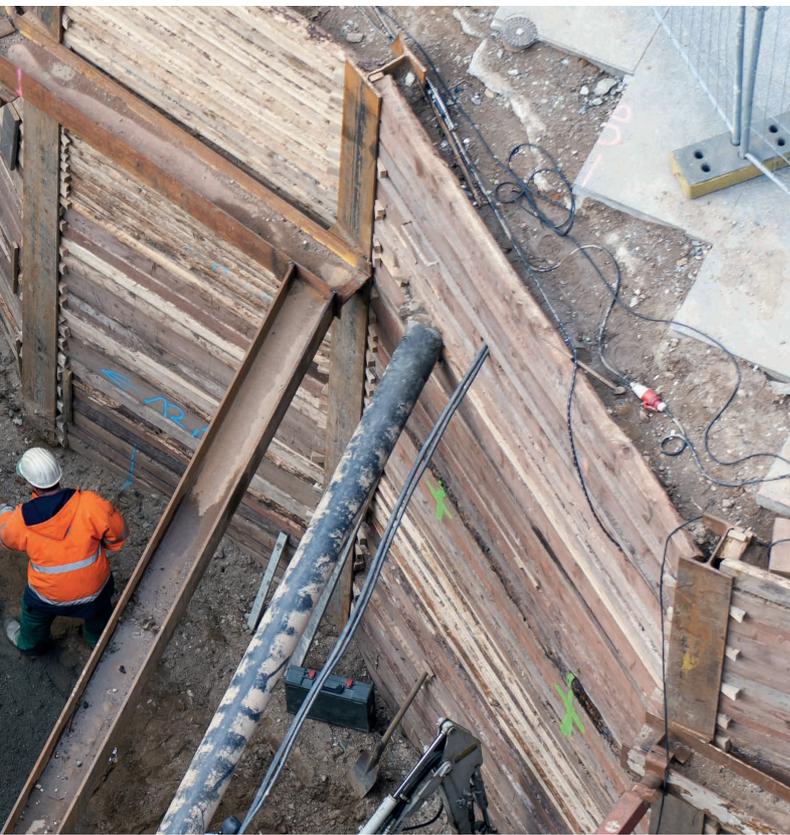


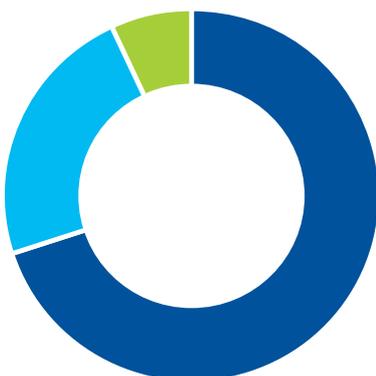
Bild: Frank Wagner - stock.adobe.com

Die in diesem Artikel dargestellten Zahlen ergeben sich aus den von den Aufsichtspersonen der BG BAU erstellten Unfallberichten und aus Zeitungsmeldungen, mit der Zuständigkeit anderer Unfallversicherungsträger.

In Abbildung 1 sind die von der BG BAU ermittelten wesentlichen Unfallarten in dem hier beschriebenen Segment dargestellt. Die Unfallzahlen beziehen sich auf den Zeitraum von 2017 bis November 2019. Der Anteil der tödlichen Unfälle ist in rot dargestellt.

Abbildung 2 zeigt die prozentuale Verteilung dieser Unfälle. Die Zahlen zeigen, dass die Verschüttung von Personen mit 70% die Hauptunfallursache in diesem Bereich

Abb. 2 · Prozentuale Verteilung der Unfälle an und in Baugruben und Gräben (2017 – 11/2019), BG BAU u. a.



7% Lose Gegenstände
23% Absturz 70% Verschüttung

darstellt und knapp ein Viertel dieser Unfälle auf eine der Hauptunfallursachen auf Baustellen zurückzuführen ist, den Absturz. In der Regel passieren diese Unfälle, weil bekannte Sicherungsmaßnahmen nicht oder nicht richtig umgesetzt werden und eine Sicherheit vorausgesetzt wird („Der Boden steht doch!“), die nur scheinbar vorhanden ist. Insgesamt muss bei den Akteuren am Bau, den Bauherren, Planern, Unternehmern und Mitarbeitern eine größere Sensibilität gegenüber den Gefahren im Bereich von Baugruben- und Grabenwänden entstehen. Alle zusammen müssen in ihrem jeweiligen Verantwortungsbereich dafür Sorge tragen, dass die Baugruben und Gräben so hergestellt werden, dass Unfälle möglichst vermieden werden.

Lose Gegenstände

Das Herabfallen loser Gegenstände in Baugruben und Gräben hinein macht zwar „nur“ 7% der Unfälle (acht Unfälle seit 2017) in diesem Segment aus, geht aber auch hier mit gravierenden Folgen für die Betroffenen einher. Der Anteil der Kosten dieser wenigen Unfälle, der von der BG BAU getragen wird, beläuft sich bislang auf über 218.000 €. Die Höhe der Kosten zeigt, dass das Ausmaß der Verletzungen erheblich ist.

In der Unfallmeldung des Unternehmens steht bei diesen Unfällen oft lapidar: „Es löste sich ein Pflasterstein vom Grabenrand und fiel dem Mitarbeiter gegen das Bein.“ Die tatsächlichen Folgen einer damit einher



Bild: Unfallstatistik – Ref. Tiefbau, BG BAU

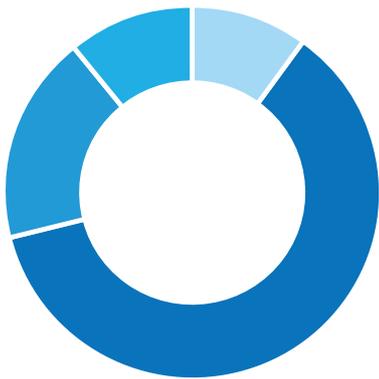
Abb. 3 · Helm mit und ohne „Baustellen-erfahrung“

gehenden Fraktur beschreiben dann, ganz sachlich, die zahlreichen Berichte von Krankenhäusern, Ärzten und Reha-Einrichtungen. Am Ende kennt nur der Betroffene selbst das tatsächliche Ausmaß der Verletzung.

Die Sicherung loser Gegenstände vom Böschungsrand ist ein notwendiger Aufwand, der beim Einrichten von Baugruben und Gräben geleistet werden muss (siehe UVV „Bauarbeiten“ [1] und Arbeitsstättenverordnung [2]). Neben der technischen Sicherung vor herabfallenden Gegenständen muss auch die Verwendung persönlicher Schutzausrüstung geregelt werden. Auch in diesen Arbeitsbereichen gehört ein Helm auf den Kopf und ein Sicherheitsschuh (mindestens S3 [3]) an den Fuß, nur so lassen sich Restrisiken minimieren. Das zeigt der in Abbildung 3 dargestellte Helm ganz deutlich. Der Kopf des Mitarbeiters eines Rohrleitungsbauers, der in einem Graben kniete, wurde durch ihn vor einem abrutschenden Bordstein geschützt. Der Mitarbeiter trug lediglich eine Platzwunde am Kopf davon.

Tiefbau

Abb. 4 · Verteilung der Absturzunfälle (2017 – 11/2019), BG BAU und andere



- 10% Absturz in Graben, Arbeitsbereich Bagger
- 11% Absturz in Graben
- 18% Absturz von Leiter
- 61% Absturz in Baugrube

Absturz

Die Verteilung der Absturzunfälle im Bereich der Ränder von Baugruben und Gräben ist in Abbildung 4 dargestellt. Unfälle, die z. B. von einer Geschossdecke eines Bauwerks in eine offene Baugrube hinein passieren, sind hier nicht erfasst. Den größten Anteil haben die Absturzunfälle in Baugruben hinein, gefolgt von Absturzunfällen vom Baugrubenrand in die Baugrube hinein (insgesamt 21%). Diese unterteilen sich in solche, die im Arbeitsbereich des Baggers, am „frisch“ eingerichteten Graben passieren (10%), und solche, die im weiteren Grabenverlauf passieren (11%). Absturzunfälle von Leitern, die in diesen Bereichen in der Regel als Verkehrsweg genutzt werden haben einen Anteil von 18%.

Baugruben- und Grabenränder gelten dann als Absturzkante, wenn eine mit $\geq 60^\circ$ geneigte Fläche (Böschung oder Verbau) anschließt (§ 2 (4) + (5) UVV „Bauarbeiten“) und Personen dort mehr als 1,0 m abstürzen können. Diese Bereiche müssen spätestens ab einer möglichen Absturzhöhe von 2,0 m mit einer Absturzsicherung versehen sein (§ 12 UVV „Bauarbeiten“).

Der Absturz von Leitern ist ein Problem, das nicht allein auf den Bausektor beschränkt ist. In [4] sind die grundlegenden Anforderungen an die Verwendung von Leitern beschrieben. Bei Arbeiten in Baugruben und Gräben kann bei bestimmten Bodenverhältnissen (z. B. nasser Lehmboden) durch Anhaftungen von nassem Boden am Schuh eine erhöhte Abrutschgefahr bestehen.



Abb. 5 · Graben ohne Absturzsicherung im Arbeitsbereich des Baggers während des Grabenaushubs



Abb. 6 · Aufsatzelemente Absturzsicherung

Da im unmittelbaren Arbeitsbereich des Baggers, z. B. beim Einbau und Rückbau des Verbaus, das Herstellen einer Absturzsicherung in der Regel nicht möglich ist, kann gemäß der Branchenregel Tiefbau [5] (Konkretisierung des § 12 (4) der UVV „Bauarbeiten“) an Grabenrändern, in den Grabenabschnitten, die sich in Bearbeitung befinden oder in denen gearbeitet wird und dabei eine Beschickung vom Grabenrand aus notwendig ist, auf eine Absturzsicherung verzichtet werden. Das gilt in der Regel für die Tätigkeiten Grabenaushub, Einbringen des Verbaus, Leitungsverlegung, Verfüllung und Rückbau des Verbaus“ (Abb. 5). Der Verzicht auf eine Maßnahme gegen Absturz muss nachvollziehbar in der Gefährdungsbeurteilung der Baumaßnahme begründet sein.

Der Große Anteil der Abstürze in Baugruben hinein kann mit der räumlichen Enge auf Baustellen (Materiallagerung), der Führung von Verkehrswegen (am Baugrubenrand entlang), mit Tätigkeiten am Baugrubenrand und der fehlenden Sicherung gegen Absturz begründet werden. Die Maßnah-

men gegen Abstürze sind im berufsgenossenschaftlichen und im staatlichen Regelwerk umfangreich beschrieben. Die Hersteller von Grabenverbaugeräten zeigten im Frühjahr auf der bauma in München auf ihren Grabenverbaugeräten auch Systeme zur Sicherung gegen Absturz (Abb. 6), die sich schnell und unkompliziert montieren lassen.

Verschüttung

Die Fotostrecke im Abbildung 7 zeigt eindrucksvoll das Versagen einer ungesicherten Erdwand. Unmittelbar nachdem ein Mitarbeiter der Prävention der BG BAU die Mitarbeiter des Unternehmens aus dem ungesicherten Teil des Grabens „gebeten“ hatte, versagte die Erdwand. Das Versagen der Erdwand geschieht lautlos und plötzlich, ohne sich vorher anzukündigen. Man kann sich bildlich vorstellen, welche Auswirkungen die eingebrochenen Erdmassen auf Personen im Graben gehabt hätten. In diesem Fall musste anschließend „nur“ der Graben neu angelegt werden.



Abb. 7 · Grabeneinsturz



Bilder: Josef Dreier – BG BAU

Die Verteilung der Verschüttungsunfälle ist in Abbildung 8 dargestellt. Dabei halten sich die Unfälle in Baugruben und die in Gräben fast die Waage. Einen untergeordneten Anteil haben die Unfälle, die im Zusammenhang mit der Erstellung von Unterfangungen passieren (diese sind im Prinzip den Verschüttungen in Baugruben zuzuordnen).

Zirka ein Viertel der Verschüttungsunfälle in Baugruben passiert bei Arbeiten zur Trockenlegung von Kellern. Hier werden sehr oft von Laien (z. B. den Bauherren selbst) grabenartige Baugruben (schmal und tief) angelegt, deren Erdwände oft nicht oder nicht ausreichend gesichert werden. Aus solchen „Fallen“ gibt es kein Entkommen, wenn die Erdwand versagen sollte (siehe Abb. 7).

Im Bereich von Baugruben werden in der Regel Rohbauunternehmen tätig, die eine „fertige“ Baugrube gestellt bekommen. Hier ist der Unternehmer in der Pflicht, vor der Aufnahme von Tätigkeiten zu prüfen, ob er seine Mitarbeiter in dieser Baugrube arbeiten lassen kann. Ist die Ausführung der Baugrubenwände nicht regelkonform

und ergibt sich daraus eine Gefahr für die Mitarbeiter, darf er in der Baugrube nicht tätig werden.

Die Unfälle in Gräben passieren in der Regel in solchen Gräben, die unverbaut und mit einer senkrechten Erdwand hergestellt wurden. Die Grabentiefen reichen dabei von 0,9 m bis hin zu 5,0 m. Entsprechend breit gefächert sind auch die Unfallfolgen, von einem Beinbruch bis hin zum Tod. Die mittlere Tiefe dieser „Unfallgräben“ beträgt ca. 2,2 m.

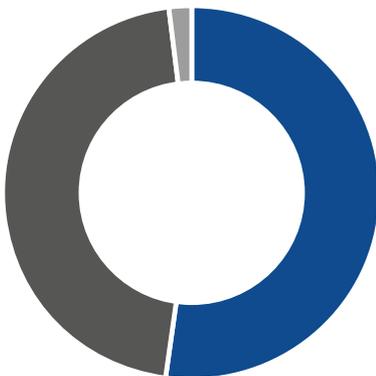
Die UVV „Bauarbeiten“ verlangt, dass Wände von Baugruben und Gräben standsicher ausgeführt sein müssen. Zur Beurteilung kann die DIN 4124 „Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“ [6] herangezogen werden. Demnach ist eine Sicherung senkrechter Erdwände spätestens ab einer Grabentiefe von 1,25 m notwendig. Die wesentlichen Maßnahmen zur Sicherung von Baugruben und Gräben sind in einem BauPortal-Artikel, der Ausgabe 6/2018 [7] dargestellt.

Autor: Dipl.-Ing. Volker Münch
Referat Tiefbau, BG BAU Prävention

Literaturangaben

- [1] UVV „Bauarbeiten“ (DGUV Vorschrift 38), BG BAU, Stand: Januar 2012
- [2] Arbeitsstättenverordnung, Bundesgesetzblatt, Stand: 2017
- [3] DGUV Regel 112-191 „Benutzung von Fuß- und Knieschutz“, DGUV, Stand: März 2007
- [4] Rahming, „Die neue TRBS 2121-2 – Gefährdung von Beschäftigten durch Absturz bei der Verwendung von Leitern“, BauPortal 2/2019
- [5] Regel Branche Tiefbau (DGUV Regel 101-604), BG BAU, Oktober 2019
- [6] DIN 4124 „Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“, Stand: Januar 2012
- [7] Münch, „Wesentliche Maßnahmen für sicheres Arbeiten in Baugruben und Gräben“, BauPortal 6/2018

Abb. 8 · Verteilung der Verschüttungsunfälle (2017 – 11/2019), BG BAU und andere



2% Erstellung von Unterfangung
46% Verschüttung (Baugrube)
52% Verschüttung (Graben)

Fazit

Das Unfallgeschehen im Bereich von Baugruben und Gräben zeigt, dass man sich nicht auf die vermeintliche Standsicherheit nicht fachgerecht gesicherter Erdwände verlassen darf und auch in diesen Bereichen Maßnahmen gegen den Absturz von Personen erforderlich sind. Insbesondere die Maßnahmen zur Schaffung der Standsicherheit von Baugruben- und Grabenwänden sind frühzeitig in der Planung zu berücksichtigen. Das gehört zu den Aufgaben der Bauherren und der Planer. Die Sicherungsmaßnahmen für die Baugrube sind vor der Aufnahme von Tätigkeiten durch die Unternehmer umzusetzen. Eine besondere Hilfestellung liefert dazu auch die Branchenregel Tiefbau (DGUV Regel 101-604). Die in diesem Artikel angerissenen Gefährdungen und Maßnahmen sind dort ausführlicher dargestellt und mit weiterführenden Informationen und Tipps beschrieben.