

Tiefbau – Arbeitssicherheit in Baugruben und Gräben

Immer wieder kommt es bei Tiefbauarbeiten zu schweren Unfällen auf Grund unzureichender Baugrunduntersuchungen sowie mangelnder Sicherheitsabstände und fehlender Absturzsicherungen. Auch die Missachtung bzw. Nichtkenntnis wichtiger Regeln bei Tiefbauarbeiten, wie z. B. die BGVC22 – „Bauarbeiten“ (Prävention Tiefbau) oder die DIN 4124 – „Baugruben und Gräben, Böschungen – Verbau – Arbeitsraumbreiten“ – führen oftmals zu Fehlern in der Standsicherheit von Grabenwänden.

Auf Ausführungen zu verbauten Gräben und zum Normverbau nach DIN EN 1610 für Abwasserleitungen und -kanäle sowie zur DIN 4124 für alle übrigen Leitungen kann an dieser Stelle wegen des Umfangs nicht eingegangen werden.

Bei Aushubarbeiten sind alle Einflüsse zu berücksichtigen, die die Standsicherheit der Grabenwände beeinträchtigen können. Das sind z. B.:

- Störungen des Bodengefüges (Klüfte, Verwerfungen)
- Aufschüttungen
- Grundwasserabsenkungen
- Zufluss von Schichtenwasser
- starke Erschütterungen (Verkehr, Rammarbeiten)

Ein Beispiel aus der Praxis

20. Juni 2006 in Spaichingen verunglückt ein Arbeiter tödlich. Er wurde bei Kanalarbeiten von einer Lehmwand verschüttet. Trotz des schnellen Einsatzes der Rettungskräfte und der erforderlichen Sicherung vor weiteren Einstürzen, konnte der Verschüttete nach mehr als einer Stunde nur noch tot geborgen werden. Um den Kollegen, der das Abrutschen der Erdmassen aus nächster Nähe mit erlebte, kümmerte sich ein Notfallseelsorger.

Wie sind Gräben abzuböschen?

- **Gräben ohne Verbau**
... dürfen mit senkrechten Wänden bis 1,25 m Tiefe hergestellt werden, wenn u. a. keine besonderen Einflüsse die Standsicherheit gefährden
- **Gräben von 1,25 m bis 1,75 m**
... dürfen ohne Verbau in mindestens steifen, bindigen Böden bis 1,75 m hergestellt werden, wenn sie normgerecht (DIN 4124) erstellt sind

- **Gräben bis 1,75 m**
... dürfen von der Sohle des Grabens abgeböschet werden, wenn Böschungswinkel und Böschungsvarianten beachtet werden (s. Abb. 1)
- **Gräben über 1,75 m bis 5 m**
... dürfen ohne Verbau hergestellt werden, wenn sie vom Fußpunkt der Sohle abgeböschet sind und der Böschungswinkel beachtet wird

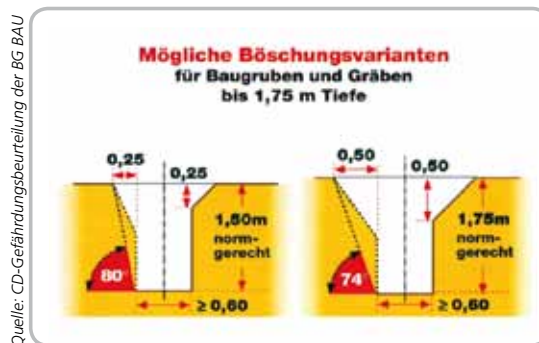


Abb. 1: Böschungsvarianten

Welche Abstände müssen Baugeräte und Fahrzeuge von Baugruben und Gräben bis 1,75 m Tiefe haben?



Abb. 2: Abstände bei Baugruben und Gräben bis 1,75 m

Wenn aus Platzmangel oder anderen Gründen diese Sicherheitsabstände nicht eingehalten werden können, sind zusätzliche Maßnahmen zur Standsicherheit erforderlich.

Welche Sicherheitsabstände gelten für Fahrzeuge, Baumaschinen oder Baugeräte bei Baugruben und Gräben mit Böschungen bei Tiefen bis 5 m?

- Die Baugrubenbreite ist entsprechend den auszuführenden

Arbeiten festzulegen. Die Arbeitsraumbreite soll mindestens 0,50 m betragen.

- Am oberen Baugrubenrand ist ein mindestens 0,60 m breiter Schutzstreifen freizuhalten.
- Der Einfluss von Lasten aus Kranen, Fahrzeugen und Baumaschinen ist zu berücksichtigen und die Sicherheitsabstände sind gemäß Abb. 4 einzuhalten.

Fahrzeug, Kran, Baumaschinen etc.:	Sicherheitsabstand zum oberen Böschungsrand
bis 12 t Gesamtgewicht	> 1,00 m
bei mehr als 12 t bis 40 t Gesamtgewicht	> 2,00 m

Abb. 4: Sicherheitsabstände an Baugruben mit Böschung

Wann ist ein Standsicherheitsnachweis/Sachverständigen-gutachten erforderlich?

Für geböschte Erdwände ist ein Standsicherheitsnachweis/Sachverständigen-gutachten erforderlich, wenn z. B.:

- eine Böschung mehr als 5,00 m hoch ist
- der zulässige Böschungswinkel nach DIN 4124 überschritten wird
- unmittelbar neben dem 0,60 m breitem Schutzstreifen eine stärker als 1 : 2 geneigte Erdaufschüttung oder Stapellasten von mehr als 10 kN/m² zu erwarten sind
- besondere Einflüsse (z. B. Schichtung, Aufschüttungen, Erschütterungen) vorhanden sind
- die zulässigen Abstände von Fahrzeugen zur Böschungskante nicht eingehalten werden können
- vorhandene Leitungen oder bauliche Anlagen gefährdet werden können

Weitere Bedingungen siehe DIN 4124 unter 4.2.7.

Wann kann man auf einen rechnerischen Nachweis des Böschungswinkels verzichten?

Bei Gräben bis 5 m, wenn folgende Böschungswinkel (nach DIN 4124) nicht überschritten werden und keine äußeren Störungseinflüsse auftreten (s. Abb. 3 Böschungswinkel):

- **Böschungswinkel 45°**

bei nicht bindigem oder weich bindigem Boden (z. B. Mutterboden, Sand, Kies) (s. Abb. 4 Bodenarten)

Abb. 3: Böschungswinkel



- **Böschungswinkel 60°**
bei steifem oder halbfestem bindigem Boden (z. B. Lehm, Mergel, fester Ton)
- **Böschungswinkel 80°**
nur gesunder, nicht gebräucher Fels (ohne Verwitterung und in die Baugrube laufende Schichtung, ohne Klüftung)

Welche Arten des Baugrunds gibt es?

Reine Bodenarten (nach DIN 4022)	Zusammengesetzte Bodenarten (nach DIN 1054)
Feinkornbereich (Schlammkorn) • Feinstkorn, Ton $\leq 0,002$ mm • Schluff $> 0,002$ mm bis 0,06 mm	nichtbindiger Boden (Sand, Kies) Gewichtsanteil Schlammkorn ≤ 15 %
Grobkornbereich (Siebkorn) • Sand $> 0,06$ mm bis 2 mm • Kies > 2 mm bis 63 mm (mm-Angaben beziehen sich auf Korn-Durchmesser)	bindiger Boden (Ton, Lehm) Gewichtsanteil Schlammkorn > 15 %
	Fels

Abb. 4: Bodenarten

Absturzsicherung an Baugruben und Gräben

In § 12 „Absturzsicherungen“ der Unfallverhütungsvorschrift BGV C22 ist festgelegt, wann Einrichtungen, die ein Abstürzen von Personen verhindern (Absturzsicherungen), vorhanden sein müssen:

1. unabhängig von der Absturzhöhe an

- **Arbeitsplätzen** an und über Wasser oder anderen festen oder flüssigen Stoffen, in denen man versinken kann,
- **Verkehrswegen** über Wasser oder anderen festen oder flüssigen Stoffen, in denen man versinken kann;

2. bei mehr als 1,00 m Absturzhöhe, soweit nicht nach Nummer 1 zu sichern ist, an

- freiliegenden Treppenläufen und -absätzen,
- Wandöffnungen,
- Bedienungsständen von Maschinen und deren Zugängen;

Anzeige

Gut gerüstet!

Absturzsicherung mit System. Dazu bietet SKYLOTEC deutschlandweit zertifizierte Nutzungs- und Rettungsschulungen!

Mehr Infos unter: www.skylotec.com.

Alle Produkte werden in Deutschland gefertigt und sind im Fachhandel erhältlich!

SKYLOTEC GmbH
Im Bruch 11-15
56567 Neuwied · Germany
Fon +49-(0)2631-9680-0
Web www.skylotec.com

SKYLOTEC
Professional Protective Equipment

3. bei mehr als 2,00 m Absturzhöhe an allen übrigen Arbeitsplätzen und Verkehrswegen

Für das Arbeiten auf Dächern, beim Mauern und an Fenstern gelten andere Absturzhöhen.

Bei Baugrubentiefen größer 2,00 m und Böschungswinkel größer als 60° gilt:

- oberen Baugrubenrand im Abstand von mehr als 2,00 m von der Absturzkante fest absperren, z. B. Bauzaun
- oder dreiteiligen Seitenschutz an der Absturzkante anbringen

Die ordnungsgemäße Funktion aller Absturzsicherungen ist regelmäßig zu prüfen und bei Bedarf sofort wieder herzustellen. In Abb. 5 wurde zusätzlich zum dreiteiligen Seitenschutz die Absperrung der Baugrube durch eine Holzwand vorgenommen.



Quelle: uve GmbH mit freundlicher Genehmigung der BSR

Abb. 5: Absturzsicherung an Baugruben

Übergänge – Zugänge

- Bei Gräben mit einer Breite von > 0,80 m sind Übergänge erforderlich; die Übergänge müssen mindestens 0,50 m breit sein.
- Bei einer Grabentiefe von > 2,00 m müssen die Übergänge beidseitig mit dreiteiligem Seitenschutz versehen sein.
- Bei Grabentiefen > 1,25 m sind als Zugänge Treppen oder Leitern zu benutzen. Technischer Zustand und Standsicherheit muss den Unfallverhütungsvorschriften entsprechen.

Verkehrssicherung

- Maßnahmen zur Verkehrssicherung sind vorzunehmen, wenn Gräben im Bereich des öffentlichen Straßenverkehrs hergestellt werden. Dazu sind Absprachen mit den zuständigen Straßenverkehrsbehörden, Tiefbauämtern und Polizei-behörden erforderlich.
- Die Sicherheitsabstände zwischen Grabenkanten und Bau-fahrzeugen, Baumaschinen, Hebezeugen usw. sind einzuhalten.

Ein ebenfalls wichtiger Punkt bei Erdaushebungen ist das unerwartete Vorhandensein von Rohrleitungen und Kabeln jeglicher Art. Trotz angeblicher geprüfter Infrastrukturpläne und vor Ort Erkundungen kommt es immer wieder zu Gasexplosionen, Wasserüberflutungen oder Ausfall von Stromnetzen. Die Folgen sind verletzte oder getötete Personen, unerwünschte Bauverzögerungen und hohe Schadensersatzansprüche.

Besonderes Augenmerk gilt der Feststellung und Bergung von Bomben und Munition aus dem 2. Weltkrieg vor Beginn der Erdbauarbeiten. Darüber hinaus sollten Baggerführer für den „Ernstfall“, auch wenn er nicht sehr häufig eintritt, genau wissen, wie sie sich verhalten müssen.

Zu den Aufgaben des SiGe-Koordinators gehört bereits in der Planungsphase die Abstimmung mit der Bauleitung und den am Bau beteiligten Unternehmen zur fachliche Beratung und Koordinierung von Arbeitsschutzmaßnahmen. Keinesfalls sollte der SiGe-Koordinator davon ausgehen, dass die Fachfirmen die erforderlichen Maßnahmen eingeplant haben und auch durchsetzen. Die Einsichtnahme in die Gefährdungsbeurteilungen der ausführenden Gewerke und der Abgleich mit den konkreten Bauzuständen sollte unbedingt durch den SiGe-Koordinator erfolgen.

Der Autor

Dipl.-Ingenieur (FH) Fred Graumann, geboren 1948 in Berlin, Sicherheitsfachkraft, SiGe-Koordinator und wissenschaftlicher Mitarbeiter bei der uve GmbH für Managementberatung in Berlin. Projektleiter im Modellprojekt basik-net zur sicherheitstechnischen und betriebsärztlichen Unterstützung von Kleinbetrieben. Dieses Projekt wird gefördert vom BMAS und fachlich begleitet durch die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.



Fred Graumann
uve GmbH für Managementberatung
Wolfgangstraße 8
88239 Wangen im Allgäu
Tel. 075 22 – 97 29 90
Mobil 01 78 – 5 52 24 41

f.graumann@uve.de
www.uve.de
www.basik-net.de