

Wesentliche Maßnahmen für sicheres Arbeiten in Baugruben und Gräben

Dipl.-Ing. Volker Münch, Berlin

„Der Boden steht!“ Diese Aussage hören Aufsichtspersonen der BG BAU auf Baustellen immer dann, wenn Baugruben- und Grabenwände nicht ausreichend geböscht oder verbaut sind, so dass Zweifel an der Standsicherheit aufkommen müssen. Die Unfallzahlen zeigen, dass der Boden doch nicht immer steht. Seit 2012 wurden von der BG BAU 162 schwere Unfälle durch Verschüttung untersucht, von denen 16 tödlich endeten. Das zeigt, dass die wesentlichen Schutzmaßnahmen nicht überall bekannt sind und nicht immer umgesetzt werden.

Dieser Artikel gibt einen Überblick über die wesentlichen Maßnahmen, mit denen der Schutz der Beschäftigten vor einbrechendem Erdreich gewährleistet werden kann. Neben der Gefährdung durch einbrechendes Erdreich bestehen Gefährdungen durch Absturz und, vor allem in verbauten Baugruben und Gräben, in denen nicht genügend Platz vorhanden ist, Gefährdungen durch Zwangshaltung. Auch zu diesen Gefährdungen werden die wesentlichen Maßnahmen beschrieben.

Die Gestaltung der Sicherung einer Baugrube beginnt schon in der Planungsphase eines Bauvorhabens. Gerade bei Bauvorhaben in beengten räumlichen Verhältnissen ist es notwendig, dass sich bereits der Bauherr bzw. der Planer Gedanken über die Sicherung der Baugruben- bzw. Grabenwände macht. Andernfalls kann z.B. die Baugrube eines Eigenheims schnell an die Grenze des Machbaren (oder des Nachbarn) gelangen. Bleiben Einflussgrößen wie Grundstücksgrenzen, Nachbarbebauung, Straßen- und Baustellenverkehr, Bodenverhältnisse oder notwendige Arbeitsraumbreiten in der Planungsphase unberücksichtigt, werden in der Ausführungsphase die Erdwände

oft zu steil und ohne Verbau hergestellt (Abb. 1) oder liegen zu dicht an Verkehrsflächen (Abb. 2). Das kann zu Bauverzögerungen und Mehrkosten führen, aber – schlimmer noch – auch zur Verschüttung

Abb. 2: Kanalbaustelle zu dicht an der Straße und unverbaut



von Personen. Sind die in der Planung festgelegten Ausführungsdetails erst einmal umgesetzt, ist es schwierig nachzubessern. Wenn beispielsweise der Verbau für eine Startbaugrube eines Rohrvortriebs erst einmal erstellt ist, lässt er sich im Nachhinein nicht vergrößern. Wurde in der Planung der Platz für einen Zugang über einen Treppenturm nicht geplant, kann später keiner eingebaut werden (Abb. 3). Die Mitarbeiter müssen sich dann, mit persönlicher Schutzausrüstung gegen Absturz ausgestattet, über eine Leiter in die Grube quälen (Abb. 4).

Die Pflicht zur Sicherung von Baugruben und Gräben sowie zur Schaffung von ausreichenden Arbeitsraumbreiten ergibt sich aus der UVV „Bauarbeiten“ [1]. Diese schreibt in § 6 Abs. 3 vor, dass die Wände von Baugruben und Gräben standsicher zu böschen oder zu verbauen sind. § 32 verlangt ausreichenden Arbeitsraum und § 12 den Schutz vor Absturz. Im staatlichen Arbeitsstättenrecht, der Arbeitsstättenverordnung [2], findet man analoge Forderungen. Für die konkrete Gestaltung dieser Anforderungen verweist die UVV „Bauarbeiten“ auf die DIN 4124 „Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau,

Abb. 1: Standsicherheit der Baugrubenwand und des Gebäudes möglicherweise gefährdet, Standsicherheitsnachweis für Gebäude und Baugrubenwand erforderlich



Abb. 3: Startbaugrube für einen Rohrvortrieb ohne ausreichenden Platz für einen Treppenturm





Abb. 4: Startgrube für Rohrvortrieb, Zugang über Steigleiter hier nur unter Verwendung von PSAgA möglich (Pressgrube)

Arbeitsraumbreiten“ [3]. Die hier beschriebenen Maßnahmen und Randbedingungen für die Standsicherheit von Baugruben und Gräben stammen aus dieser Norm.

Neben den in diesem Artikel behandelten spezifischen Gefährdungen können sich weitere aus der Lage der Baustelle (z.B. im Straßenbereich) oder aus der Art der Tätigkeiten (z.B. durch Lastentransport, Gefahrstoffe, Lärm) ergeben. Diese sind bei der Durchführung der Baumaßnahme ebenfalls zu berücksichtigen.

Die im Text dargestellten Tabellen und Grafiken sind in den Bausteinen der BG BAU [4] veröffentlicht (www.bgbau-medien.de).

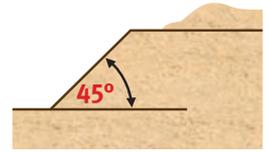
Geböschte Baugruben und Gräben

Gefährdungen

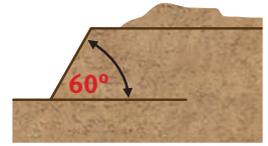
Bei Arbeiten in und an geböschten Baugruben und Gräben bestehen u.a. Gefährdungen:

- Verschüttung durch abrutschende oder herabfallende Erd- oder Felsmassen
- Absturz von Personen
- Stolpern, Rutschen, Stürzen
- Getroffenwerden von herabfallenden oder kippenden Teilen (z.B. lose Pflastersteine)
- Hineinstürzen von Maschinen und Fahrzeugen
- Einsturz von Bauwerken und anderen baulichen Anlagen
- Zwangshaltungen in engen Arbeitsräumen

Max. 45° – in nichtbindigen oder weichen bindigen Böden (z. B. Mutterboden, Sande, Kiese, weicher Ton)



Max. 60° – in mind. steifen bindigen Böden (z. B. Lehm, Mergel)



Max. 80° – in gesundem, nicht gebrächem Fels (z. B. Fels ohne zur Baugrube hin einfallenden Schichten, Klüfte, Verwitterung)

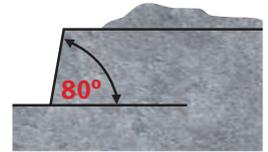


Abb. 5: Zulässige Böschungswinkel nach Bodenart gem. DIN 4124

Maßnahmen

Sicherung gegen Abrutschen oder Herabfallen von Erd- oder Felsmassen

Die Wände von Baugruben oder Gräben sind so zu böschen, dass sie während der einzelnen Bauzustände standsicher sind. Hierbei sind alle Faktoren zu berücksichtigen, welche die Standsicherheit der Böschung beeinflussen können.

Negativ auf die Standsicherheit von Erd- und Felswänden wirken sich gemäß DIN 4124 u.a. folgende Gegebenheiten und Einflüsse aus:

- vorhandene bauliche Anlagen aller Art
- Belastungen durch Baugeräte
- Störungen des Bodengefüges
- die Geländeneigung
- Witterungseinflüsse
- zur Sohle hin einfallende Schichtungen
- Zufluss von Schichtenwasser
- Verfüllungen und Aufschüttungen
- starke Erschütterungen, z.B. aus dem Verkehr
- Klüfte im Fels

Standsicherheitsnachweis

Grundsätzlich muss beim Eingriff in das bestehende Bodengefüge ein rechnerischer Standsicherheitsnachweis erbracht werden. Abweichend hiervon enthält die DIN 4124 für einfache Fälle Vorgaben, z.B. zu Böschungswinkeln, bei deren Beachtung der rechnerische Standsicherheitsnachweis entfallen kann.

Voraussetzungen für die Anwendung des vereinfachten Verfahrens sind:

- beidseitig lastfreie Streifen, $b \geq 0,60 \text{ m}$
- Einhaltung der Vorgaben für die Neigung des anschließenden Geländes und für den neben den Schutzstreifen aufgehäuften Boden
- Stapellasten $\leq 10 \text{ kN/m}^2$ neben den Schutzstreifen
- keine negativen Einflüsse auf die Standsicherheit (s.o.)

Durch eine Beurteilung der Bodenverhältnisse ist festzustellen, welche Bodenart auf der Baustelle ansteht. In Abhängigkeit der ermittelten Bodenarten ergeben sich die zulässigen Böschungswinkel (Abb. 5).

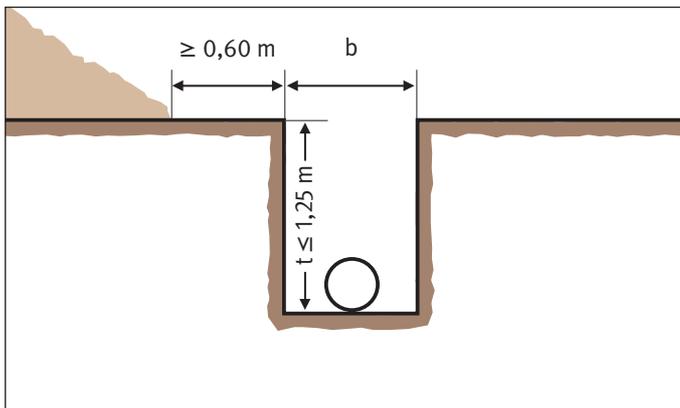


Abb. 6: Baugruben bis 1,25 m Tiefe

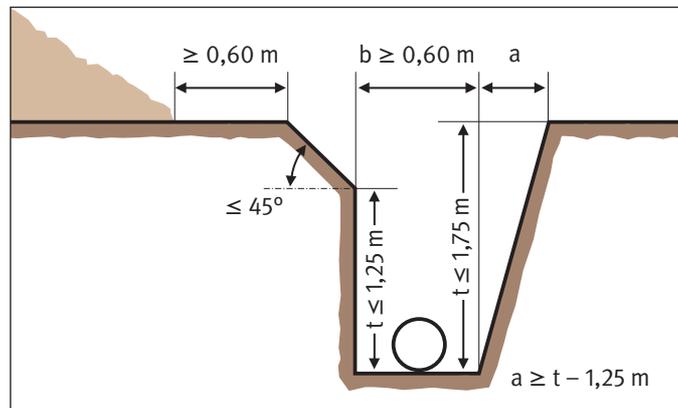


Abb. 7: Baugruben bis 1,75 m Tiefe

Je nach Bodenart sind folgende Böschungswinkel einzuhalten:

- max. 45° in nichtbindigen oder weichen bindigen Böden
- max. 60° in mindestens steifen bindigen Böden
- max. 80° in gesundem, nicht gebrächem Fels

Bis zu einer Tiefe von 1,25 m können bei standfestem Boden senkrechte Grabenwände hergestellt werden (Abb. 6). In mindestens steifen bindigen Böden können bis zu einer Tiefe von 1,75 m Grabenwände teilgeböschst hergestellt werden (Abb. 7).

Die Standsicherheit einer Böschung muss immer dann nachgewiesen werden, wenn z.B.

- die o.g. Böschungswinkel überschritten werden,
- die o.g. Voraussetzungen nicht erfüllt werden,
- die o.g. negativen Einflüsse vorliegen,
- die Böschung höher als 5 m ist,
- die Standsicherheit baulicher Anlagen gefährdet ist,
- Fahrzeuge und Baugeräte, die die in der DIN 4124 angegebenen Abstände zur Böschungskante (Abb. 8) nicht einhalten.

Während der gesamten Bauzeit ist darauf zu achten, dass bei der Sicherung von Baugruben und Gräben durch Böschungen folgende Punkte umgesetzt werden:

- Erd- und Felswände dürfen nicht unterhöhlt werden.
- Überhänge sind unverzüglich zu beseitigen.
- Beim Bodenaushub sind insbesondere freigelegte Findlinge, Bauwerksreste, Bordsteine oder Pflastersteine, die abrutschen oder abstürzen können, unverzüglich zu beseitigen.
- Böschungen sind regelmäßig auf lose Steine und Massen zu überprüfen.
- Kann die Standsicherheit der Böschung durch Frost oder Trockenheit gefährdet werden, so ist die Böschung gegen diese Einflüsse zu sichern oder der Böschungswinkel ist zu verringern.
- Der Zulauf großer Mengen von Oberflächenwasser über die Böschungskante ist zu verhindern.
- Beim Bodenaushub im Bereich benachbarter Gebäude oder anderer baulicher Anlagen sind die Regelungen der DIN 4123 „Aussachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude“ [5] zu beachten.

Schutzstreifen

Geböschte Baugruben und Gräben sowie deren Böschungskanten dürfen erst betreten werden, wenn die Standsicherheit der Wände sichergestellt ist. Müssen die Baugrube bzw. der Graben oder deren Ränder betreten werden, sind mindestens 0,6 m breite Schutzstreifen möglichst waagrecht anzuordnen. Diese sind von Aushubmaterial und Gegenständen freizuhalten (Abb. 6 und 7).

Absturzsicherung

Bei mehr als 60° geneigten Baugruben bzw. Böschungen sind ab einer möglichen Absturzhöhe von mehr als 2 m Absturzsicherungen zu installieren.

Verbaute Baugruben und Gräben

Gefährdungen

Bei Arbeiten an und in verbauten Baugruben und Gräben bestehen u.a. Gefährdungen durch:

- Verschüttung durch abrutschende oder herabfallende Erd- oder Felsmassen,
- Verschüttung durch Versagen von Verbau,
- Absturz von Personen,
- Getroffenwerden von herabfallenden oder kippenden Teilen,
- Stolpern, Rutschen, Stürzen,
- Zwangshaltungen in engen Arbeitsräumen.

Maßnahmen

Sicherung gegen Abrutschen oder Herabfallen von Erd- oder Felsmassen

Die Wände von Baugruben oder Gräben sind so zu verbauen, dass sie während der einzelnen Bauzustände standsicher sind.

Abb. 8: Sicherheitsabstände von Fahrzeugen, Baumaschinen oder Baugeräten bei nicht verbauten Baugruben und Gräben mit Böschungen

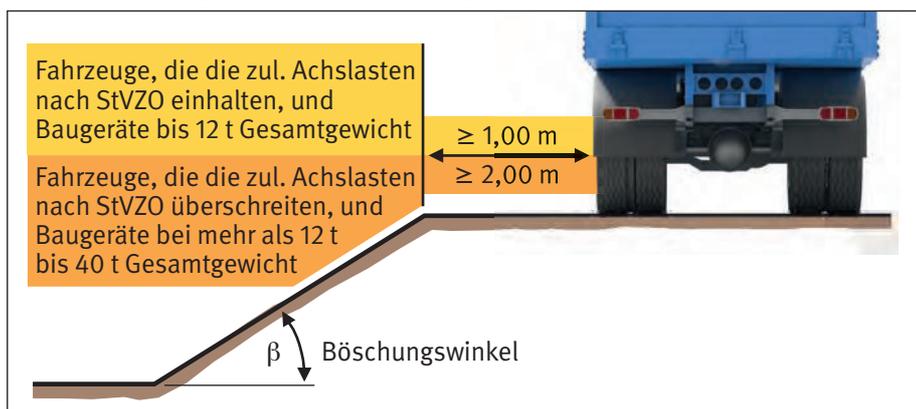




Abb. 9: Kreuzende Leitung, mit waagerechtem Verbau eingefasst



Abb. 10: Stirnseitiger Verbau mit Stahlplatte und Absturzicherung während Arbeitspause

Auswahl und Bereitstellung von geeignetem Verbau

Die Verbauart ist entsprechend den statischen Erfordernissen, den baulichen und örtlichen Gegebenheiten sowie den Auswirkungen auf die Umgebung (z.B. angrenzende Bebauung) auszuwählen.

Für Gräben kommen insbesondere in Betracht:

- Grabenverbaugeräte
- waagerechter Verbau
- senkrechter Verbau

Werden Grabenverbaugeräte eingesetzt, sollten diese von einer Prüfstelle bewertet worden sein. Grabenverbaugeräte sind bestimmungsgemäß einzusetzen. Die Verwendungsanleitung muss auf der Baustelle vorliegen.

Zur Sicherung von Baugruben kommen insbesondere folgende Verbaumöglichkeiten in Betracht:

- Trägerbohlwände
- Spundwände
- Schlitzwände
- Pfahlwände

Allgemeine Anforderungen an den Verbau

Der Verbau ist statisch nachzuweisen. Ein Nachweis ist nicht erforderlich bei den Regelausführungen der DIN 4124 zum waagerechten bzw. senkrechten Grabenverbau, wenn die in der Norm genannten Randbedingungen erfüllt sind. Der statische Nachweis kann ebenfalls beim Einsatz von Grabenverbaugeräten entfallen, da diese statisch vormessen sind. Beim Einsatz darf die in der Verwendungsanleitung genannte maximal zulässige Belastung nicht überschritten werden. Die Standsicherheit des Verbaus muss in allen Bau- und Rückbauzuständen sichergestellt sein. Der Verbau muss grundsätzlich

bis zur Graben- bzw. Baugrubensohle reichen und ist dicht und lückenlos herzustellen.

Entstehen durch kreuzende Leitungen Lücken im Verbau, etwa bei Grabenverbaugeräten, so sind diese z.B. mithilfe eines waagerechten Holzverbaus gesondert zu verbauen (Abb. 9). Die Stirnseiten eines Grabens sind zu verbauen, beispielsweise mit einer Stahlplatte (Abb. 10).

In mindestens steifen bindigen Böden sind folgende Ausnahmen möglich:

- Bei einer Grabentiefe bis 1,75 m darf die Unterkante des Verbaus bis zu 1,25 m oberhalb der Sohle enden (Abb. 11).
- Nur während Bauzuständen, die in wenigen Tagen beendet sind, darf unabhängig von der Grabentiefe die Unterkante des Verbaus 0,5 m oberhalb der Sohle enden.

Spezielle Anforderungen beim Einbau des Verbaus

Beim waagerechten Grabenverbau bzw. bei Trägerbohlwänden darf der Bodenaushub in der Tiefe nicht zu weit vorseilen. Folgende Werte dürfen hierbei nicht überschritten werden:

- beim waagerechten Grabenverbau in mindestens steifen bindigen Böden maximal zwei Bohlenbreiten, in nichtbindigen oder weichen bindigen Böden maximal eine Bohlenbreite
- bei Trägerbohlwänden in mindestens steifen bindigen Böden maximal 1,0 m, in nichtbindigen oder weichen bindigen Böden maximal 0,5 m

Beim Einsatz von Grabenverbaugeräten sind die Kriterien und Randbedingungen für die Einbauverfahren (Absenk- oder Einstellverfahren) zu berücksichtigen.

Der verbaute Grabenabschnitt muss so lang sein, dass sich die nachfolgenden Arbeiten im ungesicherten Bereich in einer Tiefe von maximal 1,25 m ausführen lassen.

Schutz vor herabfallenden Teilen

Damit Aushubmaterial, Rohre oder andere Gegenstände nicht in den Graben oder die Baugrube fallen können, muss der Verbau über die Geländeoberfläche hinausragen. Als Mindestmaß gilt dabei

- bis 2,0 m Tiefe ein Überstand von 5 cm,
- bei mehr als 2,0 m Tiefe ein Überstand von 10 cm.

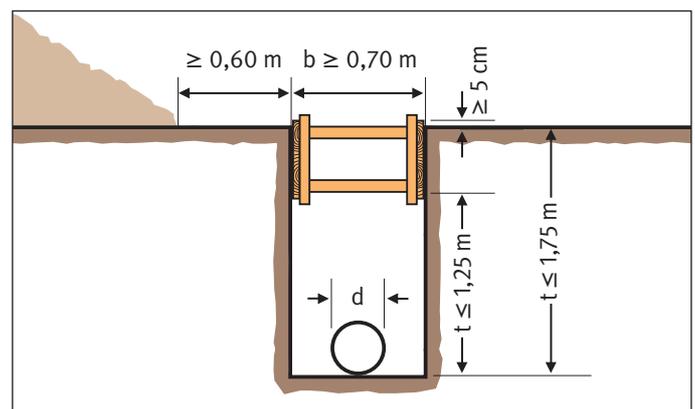


Abb. 11: Graben bis 1,75 m Tiefe

Schutzstreifen

In Bereichen, in denen entweder der Rand einer Baugrube bzw. eines Grabens oder die Baugrube bzw. der Graben selbst betreten werden muss, sind mindestens 0,6 m breite, möglichst waagerechte Schutzstreifen anzuordnen und von Aushubmaterial und Gegenständen freizuhalten.

Absturzsicherungen

An Baugruben und Gräben sind bei einer möglichen Absturzhöhe von mehr als 2 m Absturzsicherungen zu installieren (Abb. 12).

Absturzsicherungen im Bereich von Grabenabschnitten, die sich in Bearbeitung befinden

Bei bestimmten Tätigkeiten, z.B. beim Einbringen eines Grabenverbaugerätes, ist i.d.R. eine Absturzsicherung nicht möglich, da der Bagger mit seinem Tieflöffel das Element ins Erdreich drückt. Bei anderen Tätigkeiten, etwa beim Grabenaushub, bei der Leitungsverlegung oder Verfüllung, ist eine Absturzsicherung i.d.R. hinderlich. Durch das Hinein- und Hinausschwenken des Baggerlöffels kann die Absturzsicherung schnell stark beschädigt und dadurch unwirksam werden. Vor diesem Hintergrund ist im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung zu prüfen, ob sich die Sicherheit in diesem Abschnitt durch eine Absturzsicherung verbessern lässt. In vielen Fällen stellt sich dabei ggf. heraus, dass eine Absturzsicherung in diesem Bereich während der Bearbeitungsphase nicht erforderlich ist (Abb. 13).

Arbeitsraum

Gefährdungen

Bei Arbeiten in Baugruben und Gräben, in denen den Beschäftigten nur ein ungenü-

Abb. 12: Absturzsicherung am Rohrleitungsgraben (auf ausreichende Dimensionierung ist zu achten)



gender Arbeitsraum zur Verfügung steht, bestehen u.a. Gefährdungen durch:

- zu schmale Flucht- und Rettungswege,
- Stolpern, Rutschen, Stürzen,
- Anstoßen, vor allem am Kopf,
- Zwangshaltungen in engen Arbeitsräumen.

Maßnahmen

Die freie unverstellte Fläche am Arbeitsplatz muss so bemessen sein, dass sich die Beschäftigten bei ihrer Tätigkeit ungehindert bewegen können.

Bei Arbeiten in Baugruben und Gräben muss für Arbeitsplätze

- mit Rücksicht auf die Sicherheit der Beschäftigten,
- zur Freihaltung von Flucht- und Rettungswegen,
- aus ergonomischen Gründen und
- zur Sicherstellung einer einwandfreien Bauausführung

ein ausreichend großer Arbeitsraum zur Verfügung stehen. Die Abmessung des Arbeitsraums richtet sich dabei nach den auszuführenden Arbeiten und den damit verbundenen Körperhaltungen.

Mindestarbeitsraumbreiten in Baugruben

Als Mindestmaße sind folgende Arbeitsraumbreiten einzuhalten:

- 0,5 m bei geböschten Wänden
- 0,6 m bei verbauten Wänden

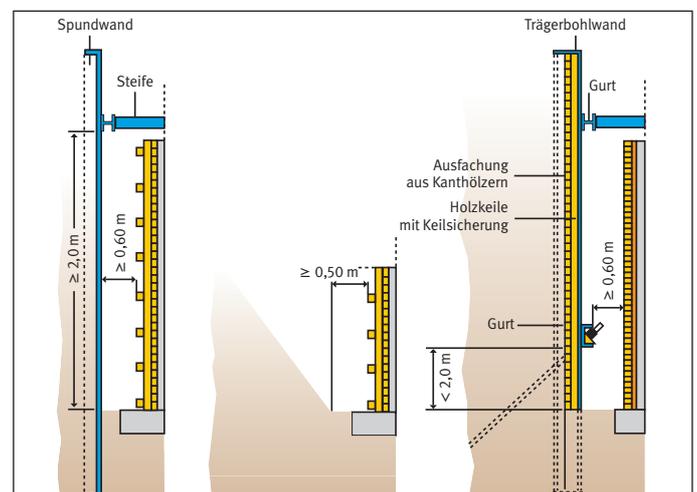
Bei verbauten Baugruben wird die Arbeitsraumbreite zwischen der Luftseite des Verbaus und der Außenseite des Bauwerks bzw. der erforderlichen Schalkonstruktion gemessen. Bei geböschten Baugruben gilt als Arbeitsraumbreite der Abstand zwischen dem Böschungsfuß und der Außenseite des Bauwerks bzw. der erforderlichen Schalkonstruktion (Abb. 14).

Sofern waagerechte Gurtungen weniger als 2 m über der Baugrubensohle bzw. beim Rückbau über der jeweiligen Verfüllungsoberfläche liegen, wird die Arbeitsraumbreite zwischen der Vorderkante der Gurtung und dem Bauwerk/der Schalungskonstruktion gemessen. Dies gilt unabhängig von der Lage der Gurtung auch dann, wenn für die Rettung aus der Baugrube keine anderen ausreichend breiten Rettungswege vorhanden sind.

Abb. 13: Absturzsicherung am Verbau bei Baggerarbeiten am Graben



Abb. 14: Arbeitsraumbreiten nach DIN 4124



Mindestarbeitsraumbreiten in Gräben

In Gräben sind die Mindestgrabenbreiten der DIN EN 1610 „Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen“ [6] und der DIN 4124 (alle übrigen Leitungen) einzuhalten. Diese werden einerseits abhängig vom Nenn- bzw. Außendurchmesser der Rohrleitung, andererseits in Abhängigkeit von der Grabentiefe ermittelt. Maßgebend ist der jeweils größere Wert.

Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser

Tabellen 1 und 2 geben hierzu Aufschluss.

Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit von der Grabentiefe

Tabellen 3 und 4 geben hierzu Aufschluss.

Die Detailregelungen der lichten Mindestgrabenbreite für die unterschiedlichen Grabenformen, Verbauarten, Mehrfachleitungen und Stufengräben sind für alle Leitungsarten nur in der DIN 4124 beschrieben.

Mindestarbeitsraumbreiten in Gräben mit senkrechten Wänden bis zu 1,25 m

Bei Gräben mit senkrechten Wänden bis zu einer Tiefe von 1,25 m, die zwar beim Ausheben und Verfüllen betreten werden, in denen aber neben den Leitungen kein Arbeitsraum benötigt wird, z.B. bei Gräben für Endlosleitungen und Kabel, sind in Abhängigkeit von der Regelverlegetiefe die in Tabelle 5 dargestellten lichten Mindestgrabenbreiten einzuhalten.

Mindestarbeitsraumbreiten in rechteckigen und runden Baugruben

Bei rechteckigen und runden Baugruben für runde Schächte sowie runde Baugruben für eckige Schächte muss an der engsten Stelle ein lichter Abstand von mindestens 0,5 m verbleiben (Abb. 15).

Fazit

Bei Arbeiten in Baugruben und Gräben ist das Verschüttetwerden nach wie vor die häufigste Unfallursache. Auch wenn Ver-

Gräben für Abwasserleitungen und -kanäle (DIN EN 1610)			
DN = Nenn-durchmesser in mm	Mindestgrabenbreite (OD + x) in m		
	verbauter Graben	unverbauter Graben	
		$\beta \leq 60^\circ$	$\beta > 60^\circ$
≤ 225	OD + 0,40	OD + 0,40	
>225 bis ≤ 350	OD + 0,50	OD + 0,40	OD + 0,50
>350 bis ≤ 700	OD + 0,70	OD + 0,40	OD + 0,70
>700 bis ≤ 1200	OD + 0,85	OD + 0,40	OD + 0,85
>1200	OD + 1,00	OD + 0,40	OD + 1,00

OD = Außendurchmesser in m; β = Böschungswinkel

Tabelle 1: Gräben mit Arbeitsraum in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser für Abwasserleitungen – DIN EN 1610 (DIN 1610-1)

Gräben für Abwasserleitungen und -kanäle (DIN EN 1610)	
Grabentiefe t in m	Mindestgrabenbreite b in m
$t < 1,00$	keine Mindestgrabenbreite vorgegeben
$1,00 \leq t \leq 1,75$	$b \geq 0,80$
$1,75 < t \leq 4,00$	$b \geq 0,90$
$t > 4,00$	$b \geq 1,00$

Tabelle 3: Gräben mit Arbeitsraum in Abhängigkeit von der Grabentiefe für Abwasserleitungen – DIN EN 1610 (DIN 1610-2)

schüttungsoffer lebend gerettet werden, tragen sie i.d.R. schwere Verletzungen davon, so dass die Unfallfolgen meist gravierend sind. Durch vorausschauende Planung und sachgerechte Ausführung von Sicherungsmaßnahmen kann aber im Zusammenspiel der Beteiligten (Bauherren, Planer und ausführende Unternehmen) das Risiko minimiert werden. Durch ordentlich geplante und umgesetzte Sicherungsmaßnahmen wird nicht nur dem Verletzungsrisiko, sondern auch dem Risiko von Bauverzögerungen und Schäden an Bauwerken durch einbrechendes oder nachsackendes Erdreich vorgebeugt. Werden die zuvor beschriebenen Vorschriften und Regeln konsequent umgesetzt, ist die Gefahr von Unfall- und Schadensereignissen gering.

Gräben für alle übrigen Leitungen (DIN 4124)				
Äußerer Leitungs- bzw. Rohrschaft-durchmesser OD in m	Lichte Mindestbreite b in m			
	verbauter Graben		geböschter Graben	
	Regel-fall	Umstei-fung	$\beta \leq 60^\circ$	$\beta > 60^\circ$
bis 0,40	$b = OD + 0,40$	$b = OD + 0,70$	$b = OD + 0,40$	
über 0,40 bis 0,80	$b = OD + 0,70$			
über 0,80 bis 1,40	$b = OD + 0,85$		$b = OD + 0,40$	$b = OD + 0,70$
über 1,40	$b = OD + 1,00$			

Tabelle 2: Gräben mit Arbeitsraum in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser für alle übrigen Leitungen – DIN 4124 (DIN 4124-1)

Gräben für alle übrigen Leitungen (DIN 4124)	
Grabentiefe t in m	Lichte Mindestgrabenbreite b in m
$t \leq 1,75$	$b \geq 0,60$ unverbaut mit Teilböschung
	$b \geq 0,70$ vollflächig verbaut; teilweise verbaut
$1,75 < t \leq 4,00$	$b \geq 0,80$
$t > 4,00$	$b \geq 1,00$

Tabelle 4: Gräben mit Arbeitsraum in Abhängigkeit von der Grabentiefe für alle übrigen Leitungen – DIN 4124 (DIN 4124-2)

Grabentiefe	Lichte Mindestgrabenbreite b
$t \leq 0,70$ m	0,30 m
$0,70$ m $\leq t \leq 0,90$ m	0,40 m
$0,90$ m $\leq t \leq 1,00$ m	0,50 m
$1,00$ m $\leq t \leq 1,25$ m	0,60 m

Tabelle 5: Lichte Mindestbreite für Gräben ohne Arbeitsraum

Literatur

- [1] UVV „Bauarbeiten“, DGUV Vorschrift 38, Dezember 2010
- [2] Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung, ArbStättV), Oktober 2017
- [3] DIN 4124, Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten, Ausgabe Januar 2012
- [4] Bausteine Sicher Arbeiten – Gesund bleiben, BG BAU, 2018
- [5] DIN 4123, Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude, Ausgabe April 2013
- [6] DIN EN 1610, Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen, Ausgabe Dezember 2015

Autor:
Dipl.-Ing. Volker Münch
Stellvertr. Leiter des Sachgebiets Tiefbau im Fachbereich Bauwesen der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV)

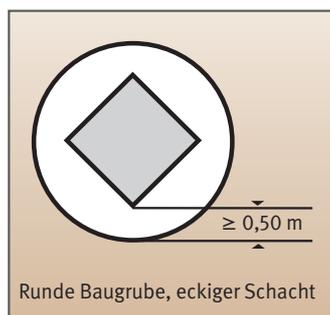
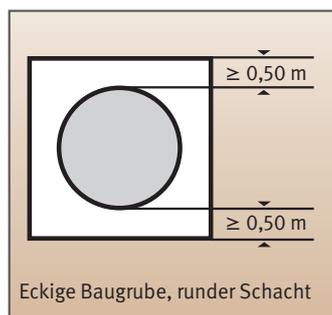


Abb. 15: Arbeitsraumbreiten für Schachtbauwerke – DIN 4124