

Unfallverhütungsvorschrift

Bauarbeiten

vom September 1976, in der Fassung vom Januar 1997¹⁾

mit Durchführungsanweisungen
vom April 1995²⁾

¹⁾ In die Fassung vom September 1976 ist der 1., 2. und 3. Nachtrag zu dieser Unfallverhütungsvorschrift eingearbeitet worden.

²⁾ Aktualisierte Ausgabe 2003



Unfallverhütungsvorschrift

„Bauarbeiten“

vom September 1976

geändert durch folgende Nachträge:

1. Nachtrag – Fassung April 1983
2. Nachtrag – Fassung April 1995
3. Nachtrag – Fassung Januar 1997

Hinweis zu den Durchführungsanweisungen:

Die Durchführungsanweisungen zu den einzelnen Bestimmungen sind im Anschluss an die jeweilige Bestimmung in *Kursivschrift* abgedruckt.

Durchführungsanweisungen geben vornehmlich an, wie die in den Unfallverhütungsvorschriften normierten Schutzziele erreicht werden können. Sie schließen andere, mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus, die auch in technischen Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum ihren Niederschlag gefunden haben können. Durchführungsanweisungen enthalten darüber hinaus weitere Erläuterungen zu Unfallverhütungsvorschriften.

Prüfberichte von Prüflaboratorien, die in anderen Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder in anderen Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum zugelassen sind, werden in gleicher Weise wie deutsche Prüfberichte berücksichtigt, wenn die den Prüfberichten dieser Stellen zu Grunde liegenden Prüfungen, Prüfverfahren und konstruktiven Anforderungen denen der deutschen Stelle gleichwertig sind. Um derartige Stellen handelt es sich vor allem dann, wenn diese die in der Normenreihe EN 45 000 niedergelegten Anforderungen erfüllen.

Inhaltsverzeichnis

Seite

I. Allgemeines

§ 1. Geltungsbereich	6
§ 2. Begriffsbestimmungen	6
§ 3. Anzeigepflichten	9

II. Gemeinsame Bestimmungen

§ 4. Leitung, Aufsicht und Mängelmeldung	9
§ 5. Wahrnehmung von Sicherungsaufgaben	10
§ 6. Standsicherheit und Tragfähigkeit	10
§ 7. Arbeitsplätze	12
§ 7a. gestrichen	
§ 8. Arbeitsplätze auf geeigneten Flächen	15
§ 9. Arbeitsplätze am, auf und über dem Wasser	17
§ 10. Verkehrswege	17
§ 11. „Nicht begehbare“ Bauteile	20
§ 12. Absturzsicherungen	20
§ 12a. Öffnungen und Vertiefungen	24
§ 13. Schutz gegen herabfallende Gegenstände und Massen	25
§ 14. Abwerfen von Gegenständen und Massen	26
§ 15. Verkehrsgefahren	26
§ 15a. Baustellenverkehr	26
§ 16. Bestehende Anlagen	27

III. Zusätzliche Bestimmungen für Montagearbeiten

§ 17. Montageanweisung	29
§ 18. Transport, Lagerung, Einbau	30
§ 19. Zugänge für kurzzeitige Tätigkeiten	30
§ 19a. gestrichen	

IV. Zusätzliche Bestimmungen für Abbrucharbeiten

§ 20. Untersuchung des baulichen Zustandes, Abbrucharweisung ..	31
§ 21. Absperren von Gefahrenbereichen	32
§ 22. Unterbrechung von Abbrucharbeiten	32
§ 23. Einreißarbeiten	32
§ 24. Abbrucharbeiten mit Baggern oder Ladern	32
§ 25. Unterhöhlen und Einschlitzen	32
§ 26. Kurzzeitige Tätigkeiten	34

V. Zusätzliche Bestimmungen für Arbeiten mit heißen Massen

§ 27. Verarbeiten von heißen Massen	34
-------------------------------------	----

VI. Zusätzliche Bestimmungen für Arbeiten in Baugruben und Gräben sowie an und vor Erd- und Felswänden

§ 28. Sicherungen gegen Abrutschen von Massen	35
§ 29. Maschineller Aushub im Hochschnitt	36
§ 30. Beräumen von Erd- und Felswänden	36
§ 31. Verkehrswege an Gruben und Gräben	36
§ 32. Arbeitsraumbreiten	37
§ 33. Um- und Ausbau des Verbaues	37
§ 34. Neuartige Verbaugeräte	37

VII. Zusätzliche Bestimmungen für Bauarbeiten unter Tage

§ 35. Beaufsichtigung und Belegung der Arbeitsplätze	37
§ 36. Sicherung von Verkehrswegen	38
§ 36a. Personenbeförderung	39
§ 37. Sicherung gegen Hereinbrechen des Gebirges	39
§ 38. Verständigung	40
§ 39. Beleuchtung	40
§ 40. Belüftung	42
§ 40a. Belüftung bei Arbeiten in Druckluft	44
§ 41. Verbrennungskraftmaschinen	45
§ 42. Mindestlichtmaße	46
§ 43. Elektrische Anlagen und Betriebsmittel	46
§ 44. Einrichtungen zur Befahrung, Arbeitsbühnen in Schächten	48
§ 45. Förderung in Schächten	48
§ 45a. Gasaustritte	49
§ 45b. Flucht- und Rettungsplan	49
§ 46. Arbeiten nach Fertigstellung des Rohbaues	49

VIII. Zusätzliche Bestimmungen für Arbeiten in Bohrungen

§ 47. Beaufsichtigung und Belegung der Arbeitsplätze	50
§ 48. Sicherung des Bohrlochrandes	50
§ 49. Sicherungsposten	50
§ 50. Beleuchtung	50
§ 51. Belüftung	50
§ 52. Verbrennungskraftmaschinen	51
§ 53. Mindestlichtmaße	51
§ 54. Sicherung gegen Hereinbrechen des Gebirges	52
§ 55. gestrichen	

§ 56.	gestrichen	
§ 57.	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel	52
§ 58.	Schweiß-, Schneid- und verwandte Arbeiten	53
§ 59.	Verwendung von Flüssiggas	53
§ 60.	Unregelmäßigkeiten	54

IX. Zusätzliche Bestimmungen für Arbeiten in Rohrleitungen

A. Gemeinsame Bestimmungen

§ 61.	Vorbereitende Maßnahmen	54
§ 62.	Sicherungsposten	55
§ 63.	Beleuchtung	55
§ 64.	Belüftung	55
§ 65.	Verbrennungskraftmaschinen	56
§ 66.	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel	56
§ 67.	Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren	57
§ 68.	Verwenden von Flüssiggas	57
§ 69.	Unregelmäßigkeiten	58

B. Ergänzende Bestimmungen für Rohrleitungen mit einem Lichtmaß bis 800 mm

§ 70.	Beschäftigungsbeschränkung	58
§ 71.	Aufsicht	58
§ 72.	Arbeitsplätze und Verkehrswege	58
§ 73.	Rohrleitungen mit einem Lichtmaß unter 600 mm	59

X. Ordnungswidrigkeiten

§ 74.	Ordnungswidrigkeiten	60
-------	----------------------	----

XI. In-Kraft-Treten

§ 75.	In-Kraft-Treten	61
-------	-----------------	----

Stichwortverzeichnis

Anhang 1: Bezugsquellenverzeichnis

Anhang 2: Anzeige zum Betrieb von hochziehbaren Personen- aufnahmemitteln

Anhang 3: DIN 4123 „Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude“

Anhang 4: DIN 4124 „Baugruben und Gräben, Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“

I. Allgemeines

Geltungsbereich

§ 1. (1) Diese Unfallverhütungsvorschrift gilt für Bauarbeiten.

(2) Diese Unfallverhütungsvorschrift gilt nicht für

- Arbeiten an fliegenden Bauten,
- Herstellung, Instandhaltung und das Abwracken von Wasserfahrzeugen und schwimmenden Anlagen,
- Anlage und Betrieb von Steinbrüchen über Tage, Gräbereien und Halddenabtragungen,
- das Anbringen, Ändern, In-Stand-Halten und Abnehmen elektrischer Betriebsmittel an Freileitungen, Oberleitungsanlagen und Masten.

Zu § 1 Abs. 2:

Fliegende Bauten sind bauliche Anlagen, die geeignet und in der Regel auch dazu bestimmt sind, wiederholt aufgestellt und zerlegt zu werden. Baustelleneinrichtungen und Behelfsbauten auf Baustellen (z.B. Gerüste, Winterbauhallen, Baracken) gehören nicht zu den fliegenden Bauten.

Bei Bauarbeiten an Gasleitungen, bei denen mit einer Gefährdung der Beschäftigten durch Gase zu rechnen ist, sind zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen zu treffen; siehe auch UVV „Arbeiten an Gasleitungen“ (BGV D 2, bisher VBG 50).

Für das Anbringen, Ändern, In-Stand-Halten und Abnehmen elektrischer Betriebsmittel an Freileitungen, Oberleitungsanlagen und Masten gilt die UVV „Arbeiten an Masten, Freileitungen und Oberleitungsanlagen“ (GUV-V D 32, bisher GUV 2.11).

Begriffsbestimmungen

§ 2. (1) Bauarbeiten sind Arbeiten zur Herstellung, Instandhaltung, Änderung und Beseitigung von baulichen Anlagen einschließlich der hierfür vorbereitenden und abschließenden Arbeiten.

Zu § 2 Abs. 1:

Zu den Bauarbeiten zählen auch

- Arbeiten unter Tage (siehe auch „Sicherheitsregeln für Bauarbeiten unter Tage“ – BGR 160, bisher ZH 1/486),
- Arbeiten in Bohrungen (siehe auch BG-Regel „Spezialtiefbau“ – BGR 161, bisher ZH 1/492),

- Arbeiten in Rohrleitungen und Rohrleitungsbauarbeiten (siehe auch „Sicherheitsregeln für Rohrleitungsbauarbeiten“ – ZH 1/559),
- Ausbauarbeiten,
- Gebäudereinigungsarbeiten,
- Schornsteinfegerarbeiten (siehe auch BG-Regel „Schornsteinfegerarbeiten“ – BGR 218, bisher ZH 1/602),
- Montagearbeiten an baulichen Anlagen, z.B. aus Stahl und Leichtmetall,
- Isolierarbeiten.

Zu den vorbereitenden und abschließenden Arbeiten zählen z.B. das Einrichten bzw. Räumen von Baustellen einschließlich der Bereitstellung, Aufstellung, Instandhaltung und des Abbaus aller Gerüste, Geräte, Maschinen und Einrichtungen.

Bei Bauarbeiten wird neben dieser Unfallverhütungsvorschrift auch auf die einschlägigen staatlichen Vorschriften (z.B. Arbeitsstättenverordnung, Gefahrstoffverordnung) und allgemein anerkannten Regeln der Technik (z.B. DIN-Normen, VDE-Bestimmungen, VDI-Richtlinien, DVGW-Regeln, technische Regeln anderer EU-Mitgliedstaaten) hingewiesen. Bezugsquellennachweis siehe Anhang 1.

(2) Bauarbeiten unter Tage sind Bauarbeiten zur Erstellung unterirdischer Hohlräume in geschlossener Bauweise sowie zu deren Ausbau, Umbau, Instandhaltung und Beseitigung.

Zu § 2 Abs. 2:

Zu den Bauarbeiten unter Tage zählen z.B.: Stollenbau-, Tunnelbau- (auch in Deckelbauweise), Kavernenbau- und Schachtbauarbeiten sowie Durchpressungen.

Die Herstellung von Rohrleitungen in fertig gestellten Rohrvortrieben (Durchpressungen und Durchbohrungen) zählt zu den Rohrleitungsbauarbeiten.

(3) Bauliche Anlagen sind mit dem Erdboden verbundene, aus Baustoffen und Bauteilen hergestellte Anlagen. Eine Verbindung mit dem Boden besteht auch dann, wenn die Anlage durch eigene Schwere auf dem Boden ruht oder auf ortsfesten Bahnen begrenzt beweglich ist oder wenn die Anlage nach ihrem Verwendungszweck dazu bestimmt ist, überwiegend ortsfest benutzt zu werden. Aufschüttungen und Abgrabungen sowie künstliche Hohlräume unterhalb der Erdoberfläche gelten als bauliche Anlagen.

(4) Absturzkanten sind Kanten, über die Personen bei Bauarbeiten mehr als 1,00 m abstürzen können.

Zu § 2 Abs. 4:

Absturzkanten können vorhanden sein an

- baulichen Anlagen,

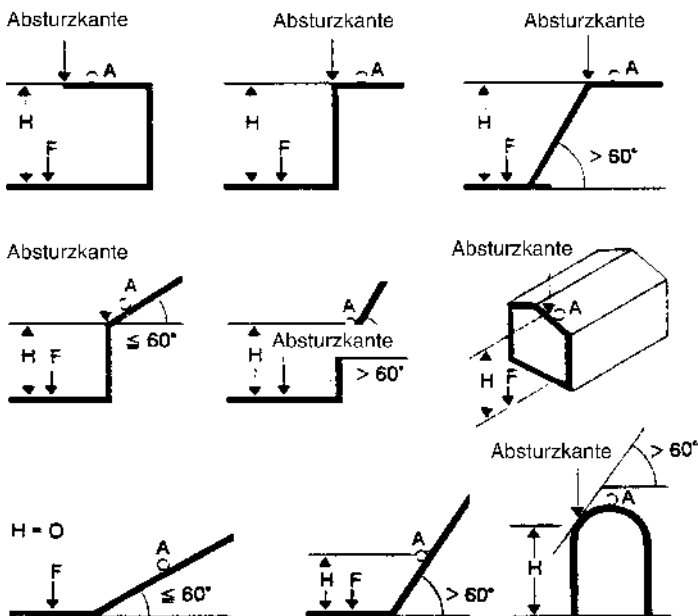
- Baustelleneinrichtungen,
- Gerüsten,
- Geräten und
- anderen Hilfskonstruktionen.

(5) **Absturzhöhe** ist der Höhenunterschied zwischen einer Absturzkante, einem Arbeitsplatz oder Verkehrsweg und der nächsten tiefer gelegenen ausreichend breiten und tragfähigen Fläche. Die Absturzhöhe wird wie folgt gemessen:

- bei Absturzmöglichkeit von einer bis einschließlich 60° geneigten Fläche:
von den jeweiligen Absturzkanten dieser Fläche;
- bei Absturzmöglichkeit von einer mehr als 60° geneigten Fläche:
vom Arbeitsplatz oder Verkehrsweg auf dieser Fläche.

Zu § 2 Abs. 5:

Nach dieser Bestimmung wird das Abrutschen auf einer mehr als 60° geneigten Fläche einem Abstürzen gleich gesetzt.



„H“ = senkrechter Höhenunterschied zwischen Arbeitsplatz „A“ bzw. der Absturzkante und der Auftreffstelle „F“.

Anzeigepflichten

§ 3. (1) entfällt

(2) entfällt

(3) Der Unternehmer hat Abbrucharbeiten vor ihrem Beginn dem zuständigen Unfallversicherungsträger anzuzeigen.

II. Gemeinsame Bestimmungen

Leitung, Aufsicht und Mängelmeldung

§ 4. (1) Bauarbeiten müssen von fachlich geeigneten Vorgesetzten geleitet werden. Diese müssen die vorschriftsmäßige Durchführung der Bauarbeiten gewährleisten.

(2) Bauarbeiten müssen von weisungsbefugten Personen beaufsichtigt werden (Aufsicht Führende). Diese müssen die arbeitssichere Durchführung der Bauarbeiten überwachen. Sie müssen hierfür ausreichende Kenntnisse besitzen.

(3) Stellt ein Beschäftigter fest, dass

- eine Einrichtung,
- ein Arbeitsverfahren
- oder
- ein Arbeitsstoff

sicherheitstechnisch nicht einwandfrei ist, hat er dies dem Aufsicht Führenden und dem Sicherheitsbeauftragten unverzüglich zu melden, sofern er den Mangel nicht selbst beseitigen kann.

Zu § 4 Abs. 3:

Siehe auch § 16 UVV „Allgemeine Vorschriften“ (GUV-V A 1, bisher GUV 0.1).

Zu § 4:

Zur Leitung und Beaufsichtigung von Bauarbeiten gehört auch das Überprüfen auf augenscheinliche Mängel von Gerüsten, Geräten und anderen Einrichtungen, Schutzvorrichtungen, Böschungssicherungen usw., die von anderen zur Verfügung gestellt bzw. durchgeführt und für die eigenen Arbeiten benutzt werden. Auf § 2 Abs. 3 der UVV „Allgemeine Vorschriften“ (GUV-V A 1, bisher GUV 0.1) wird verwiesen.

Wahrnehmung von Sicherungsaufgaben

§ 5. Mit Sicherungsaufgaben dürfen nur Personen betraut werden, die

- 1. das 18. Lebensjahr vollendet haben**
und
- 2. von denen zu erwarten ist, dass sie die ihnen übertragene Aufgabe zuverlässig erfüllen.**

Sie dürfen während des Sicherungseinsatzes mit keiner anderen Tätigkeit betraut werden noch eine solche ausüben.

Zu § 5:

Sicherungsaufgaben werden wahrgenommen z.B. von Warnposten, Absperrosten, Sicherungsposten, Einweisern.

Standicherheit und Tragfähigkeit

§ 6. (1) Bauliche Anlagen und ihre Teile, Hilfskonstruktionen, Gerüste, Laufstege, Geräte und andere Einrichtungen müssen so bemessen, aufgestellt, unterstützt, ausgesteift, verankert und beschaffen sein, dass sie die bei der vorgesehenen Verwendung anfallenden Lasten aufnehmen und ableiten können. Sie dürfen nicht überlastet werden und müssen auch während der einzelnen Bauzustände standsicher sein.

Zu § 6 Abs. 1:

Diese Forderung ist erfüllt für

- *Mauerwerk, wenn es nach Normen der Reihe DIN 1053 „Mauerwerk“ Teil 1 „Rezeptmauerwerk; Berechnung und Ausführung“, Teil 2 „Mauerwerk nach Eignungsprüfung; Berechnung und Ausführung“, Teil 3 „Bewehrtes Mauerwerk; Berechnung und Ausführung“, Teil 4 „Bauten aus Ziegelfertigbauteilen“, errichtet wird; siehe auch „Merkblatt für das Aufmauern von Wandscheiben“ (ZH 1/531);*
- *Unterfangungen, wenn sie nach DIN 4123 „Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude“ ausgeführt werden;*
- *Arbeits- und Schutzgerüste, wenn sie nach Normen der Reihe DIN 4420 „Arbeits- und Schutzgerüste“ und der BG-Regel „Gerüstbau – Allgemeiner Teil“ (BGR 165, bisher ZH 1/534) errichtet und benutzt werden;*
- *fahrbare Arbeitsbühnen (Fahrgerüste), wenn sie DIN 4422 Teil 1 „Fahrbare Arbeitsbühnen (Fahrgerüste) aus vorgefertigten Bauteilen; Werkstoffe, Gerüstbauteile, Maße, Lastannahmen und sicherheitstechnische Anforderungen; Deutsche Fassung HD 1004: 1992“ entsprechen;*

- *Traggerüste, wenn sie nach DIN 4421 „Traggerüste; Berechnung, Konstruktion und Ausführung“ errichtet werden; – siehe auch BG-Regel „Traggerüst- und Schalungsbau“ (BRG 187, bisher ZH 1/603);*
- *das Aufrichten oder Umlegen von Masten, wenn dabei*
 - *Maststellgeräte,*
 - *Hebezeuge,*
 - *Abspanneinrichtungen,*
 - *Gabelstützen*
oder
 - *Folgestangen*
eingesetzt werden;
- *Seilendverbindungen an Verankerungen von Abspannseilen und Gerüstaufhängungen, wenn sie ausgeführt werden*
 1. *mit Seilklemmen nach DIN 1142 „Drahtseilklemmen für Seil-Endverbindungen bei sicherheitstechnischen Anforderungen“,*
 2. *durch zweimaliges Schlingen des Drahtseiles um den jeweiligen Befestigungspunkt und Anbringen eines Halbschlages, wobei das Seilende des Halbschlages durch mindestens 3 Seilklemmen gesichert ist und vor jeder erneuten Verwendung überprüft wird*
oder
 3. *durch mindestens zweimaliges Schlingen des Drahtseiles um den jeweiligen Befestigungspunkt und Anbringen von mindestens 2 Halbschlägen, wobei das Seilende des Halbschlages gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert ist und vor jeder erneuten Verwendung überprüft wird.*

Bei den anfallenden Lasten sind z.B. zu berücksichtigen:

Wind, Rohrleitungen zur Beton- und Mörtelförderung, Hebezeuge, Fahrzeuge, Geräte, Arbeitsbühnen oder Materiallager auf horizontalen Aussteifungen zwischen Schal- und Verbauwänden; siehe auch Normen der Reihe DIN 1055 „Lastannahmen für Bauten“.

(2) Bauliche Anlagen und ihre Teile, die erst durch Erhärten, durch Verbund mit anderen Teilen oder durch nachträgliche Baumaßnahmen ihre volle Tragfähigkeit erhalten, dürfen nur entsprechend ihrer jeweiligen Tragfähigkeit belastet werden.

(3) Wände von Baugruben und Gräben sind so abzuböschen, zu verbauen oder anderweitig zu sichern, dass sie während der einzelnen Bauzustände standsicher sind.

Zu § 6 Abs. 3:

Die Forderung ist erfüllt, wenn DIN 4124 „Baugruben und Gräben; Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“ eingehalten wird.

(4) Wasserzuflüsse, die die Standsicherheit gefährden können, sind abzufangen und abzuführen.

(5) Hilfskonstruktionen, Gerüste, Laufstege, Baugruben- und Grabenwände sind auf ihre Standsicherheit und Tragfähigkeit zu überwachen. Dies gilt insbesondere, nachdem die Arbeit längere Zeit unterbrochen worden ist oder Ereignisse eingetreten sind, die die Standsicherheit und Tragfähigkeit beeinträchtigen können. Mängel und Gefahrenzustände sind unverzüglich zu beseitigen.

Zu § 6 Abs. 5:

Ereignisse, die die Standsicherheit und Tragfähigkeit beeinträchtigen können, sind z.B.:

- Sturm, starker Regen, Frost und andere Naturereignisse,
- heftige Erschütterungen durch Rammen, Sprengen, Fahrzeugverkehr.

(6) Auf Gerüstbeläge abzuspringen oder etwas auf sie zu werfen, ist unzulässig.

Arbeitsplätze

§ 7. (1) Für Bauarbeiten müssen Arbeitsplätze so eingerichtet und beschaffen sein, dass sie entsprechend

- der Art der baulichen Anlage,
 - den wechselnden Bauzuständen,
 - den Witterungsverhältnissen
und
 - den jeweils auszuführenden Arbeiten
- ein sicheres Arbeiten gewährleisten.

Zu § 7 Abs. 1:

Anforderungen an die Beschaffenheit von Arbeitsplätzen für Bauarbeiten sind z.B. enthalten in:

- § 44 Arbeitsstättenverordnung,
- UVV „Hebebühnen“ (GUV-V 14, bisher GUV 4.5),
- DIN 4124 „Baugruben und Gräben; Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“,
- Normenreihe DIN 4420 „Arbeits- und Schutzgerüste“,
- DIN 4422 Teil 1 „Fahrbare Arbeitsbühnen (Fahrgerüste) aus vorgefertigten Bauteilen; Werkstoffe, Gerüstbauteile, Maße, Lastannahmen und sicherheitstechnische Anforderungen; Deutsche Fassung HD 1004: 1992“,
- DIN 4426 „Einrichtungen zur Instandhaltung baulicher Anlagen; Absturzsicherungen“,
- DIN 18 160 Teil 5 „Hausschornsteine; Einrichtungen für Schornsteinfegerarbeiten“,

- „Sicherheitsregeln für hochziehbare Personenaufnahmemittel“ (GUV-R 159, bisher GUV 14.3),
- BG-Regel „Gerüstbau – Allgemeiner Teil“ (BGR 165, bisher ZH 1/534),
- BG-Information „Turm- und Schornsteinbauarbeiten“ (BGI 778, bisher ZH 1/601),
- BG-Regel „Schornsteinfegerarbeiten“ (BGR 218, bisher ZH 1/602),
- BG-Regel „Traggerüst- und Schalungsbau“ (BGR 187, bisher ZH 1/603),
- BG-Regel „Feuerfestbau“ (BGR 188, bisher ZH 1/609).

Sichere Arbeitsplätze siehe auch § 18 UVV „Allgemeine Vorschriften“ (GUV-V A 1, bisher GUV 0.1).

Gefahren durch Witterungseinflüsse können z.B. auftreten bei Frost, Regen, starkem Regen, Vereisung von Trittplätzen.

(2) Auf fahrbaren Arbeitsplätzen dürfen sich Beschäftigte während des Verfahrens nicht aufhalten. Davon darf nur abgewichen werden, wenn die Beschäftigten beim Verfahren nicht gefährdet werden.

Zu § 7 Abs. 2:

Fahrbare Arbeitsplätze sind z.B.:

- fahrbare Standgerüste nach Normen der Reihe DIN 4420 „Arbeits- und Schutzgerüste“,
- fahrbare Arbeitsbühnen nach DIN 4422 Teil 1 „Fahrbare Arbeitsbühnen (Fahrgerüste) aus vorgefertigten Bauteilen; Werkstoffe, Gerüstbauteile, Maße, Lastannahmen und sicherheitstechnische Anforderungen; Deutsche Fassung HD 1004: 1992“,
- fahrbare Traggerüste nach DIN 4421 „Traggerüste; Berechnung, Konstruktion und Ausführung“.

Mit Gefährdungen ist zu rechnen, z.B. wenn

- Arbeitsbühnen nach DIN 4422 verfahren werden,
- Hindernisse, Bodenunebenheiten oder Gefälle im Fahrbereich vorhanden sind,
- das Verhältnis der Höhe der fahrbaren Stahlrohr-Kupplungsgerüste nach DIN 4420 Teil 3 „Arbeits- und Schutzgerüste; Gerüstbauarten (ausgenommen Leiter- und Systemgerüste); Sicherheitstechnische Anforderungen und Regelausführungen“ zur kleinsten Breite größer als 2:1 ist.

(3) Fahrbare Arbeitsplätze müssen gegen unbeabsichtigte Fahrbewegungen gesichert werden.

Zu § 7 Abs. 3:

Diese Forderung ist erfüllt, wenn

- alle Fahrrollen festgestellt oder durch Abstützen entlastet sind

oder

- der fahrbare Arbeitsplatz verankert ist.

Bei mehr als vier Fahrrollen genügt es, vier Rollen festzustellen oder durch Abstützen zu entlasten.

(4) Anlegeleitern dürfen als Arbeitsplatz bei Bauarbeiten nicht verwendet werden.

(5) Abweichungen von Absatz 4 sind zulässig, wenn

- der Standplatz auf der Leiter nicht höher als 7,00 m über der Aufstellfläche liegt,
 - bei einem Standplatz von mehr als 2,00 m Höhe die von der Leiter auszuführenden Arbeiten nicht mehr als 2 Stunden umfassen,
 - das Gewicht des mitzuführenden Werkzeuges und Materials 10 kg nicht überschreitet,
 - keine Gegenstände mit einer Windangriffsfläche über 1 m² mitgeführt werden,
 - keine Stoffe oder Geräte benutzt werden, von denen für den Beschäftigten zusätzliche Gefahren ausgehen,
 - Arbeiten ausgeführt werden, die keinen größeren Kraftaufwand erfordern, als den, der zum Kippen der Leiter ausreicht,
- und
- der Beschäftigte mit beiden Füßen auf einer Sprosse steht.

Zu § 7 Abs. 5:

Diese Voraussetzungen können z.B. bei folgenden kurzzeitigen Tätigkeiten geringen Umfangs gegeben sein:

1. Wartungs- und Inspektionsarbeiten,
2. Mess-, Richt- und Lotarbeiten,
3. Lampenwechsel in Leuchten,
4. Anstricharbeiten und Reinigen von Dachrinnen und -abläufen,
5. An- und Abschlagen von Anschlagmitteln im Hebezeugbetrieb,
6. Dübel- oder Bolzensetzen, z.B. für Gerüstverankerungen, Montagestützen,
7. Spannen und Lösen von Verankerungen, z.B. Schalungsankern, Ankerschuhen,
8. Schließen von Ankerlöchern,
9. Nacharbeiten an Betonflächen,
10. Auswechseln von Platten in Verkleidungen,
11. Festlegen von Fertigteilen,
12. Unterfugen, Verlegen von Höhenausgleich- und Auflagerstücken für Fertigteile,
13. Ausrichten von Montageteilen,

14. Vermörteln von Auflagertaschen,
15. Verschrauben von einzelnen Montageteilen,
16. Anbringen von Reklameschildern,
17. Reparaturen von Rolltorantrieben,
18. Anbringen und Reparaturen von Markisen und Vordächern,
19. Montage- und Instandhaltungsarbeiten an Lüftungs-, Klima- und Heizungsanlagen,
20. Anbringen von Geländern und Verkleidungen an Wohnungen und Häusern,
21. Montage von Bühnen und kleinen Regalanlagen.

Zusätzliche Gefahren treten z.B. beim Verarbeiten von Säuren, Laugen, Heißbitumen oder bei Stoffen in der Umgebungsluft auf, die das Tragen von Gesichtsschutzmasken erfordern.

Zusätzliche Gefahren durch Arbeiten mit Geräten gehen z.B. aus von Handmaschinen, die mit beiden Händen bedient werden müssen.

Größerer Kraftaufwand ist z.B. bei Verwendung von Werkzeugen mit Hebelwirkung erforderlich.

(6) Werden als Arbeitsplätze hochziehbare Personenaufnahmemittel verwendet, ist deren erster Einsatz auf jeder Baustelle dem zuständigen Unfallversicherungsträger mindestens 14 Tage vor der Arbeitsaufnahme schriftlich anzuzeigen.

Zu § 7 Abs. 6:

Hochziehbare Personenaufnahmemittel siehe auch „Sicherheitsregeln für hochziehbare Personenaufnahmemittel“ (GUV-R 159, bisher GUV 14.3).

§ 7a. entfällt.

Arbeitsplätze auf geneigten Flächen

§ 8. (1) Auf geneigten Flächen, auf denen die Gefahr des Abrutschens von Personen besteht, darf nur gearbeitet werden, nachdem Maßnahmen gegen das Abrutschen vom Arbeitsplatz getroffen worden sind.

Zu § 8 Abs. 1:

Die Gefahr des Abrutschens von Beschäftigten kann unabhängig von der Neigung auftreten z.B. durch

- *Materialbeschaffenheit der geneigten Fläche,*
- *Verschmutzung,*
- *Witterungseinflüsse.*

(2) Für Arbeiten auf einer mehr als 45° geneigten Fläche sind besondere Arbeitsplätze zu schaffen.

Zu § 8 Abs. 2:

Besondere Arbeitsplätze sind z.B.

- *gelattete Dachflächen,*
- *Dachdecker-Auflegeleitern oder Dachdeckerstühle; siehe auch Merkblatt: „Dachdecker-Auflegeleitern“ (ZH 1/407) und „Merkblatt für Dachdeckerstühle“ (ZH 1/488) auf geschlossenen Dachflächen,*
- *waagerechte Standplätze von mindestens 0,50 m Breite auf Böschungen.*

(3) Für Arbeiten an und auf Dachflächen mit einer Neigung von mehr als 20° bis 60° und einer möglichen Absturzhöhe von mehr als 3,00 m müssen Einrichtungen zum Auffangen abrutschender Personen vorhanden sein.

(4) Zusätzlich zu Absatz 3 darf bei Arbeiten an und auf Dachflächen mit Neigungen von mehr als 45° bis 60° der Höhenunterschied zwischen Arbeitsplätzen oder Verkehrswegen und den Einrichtungen zum Auffangen abrutschender Personen nicht mehr als 5,00 m betragen.

Zu § 8 Abs. 3 und 4:

Einrichtungen zum Auffangen sind z.B. bei Dachneigungen bis 60° Dachfanggerüste nach Normen der Reihe DIN 4420 „Arbeits- und Schutzgerüste“ bzw. nach der BG-Regel „Gerüstbau – Allgemeiner Teil“ (BGR 165, bisher ZH 1/534) und Schutzwände nach der BG-Information „Sicherheit von Seitenschutz, Randsicherungen und Dachschutzwänden sowie von Schutzwänden in Dachfanggerüsten“ (BGI 807, bisher ZH 1/584).

(5) Für Arbeiten an und auf sonstigen geneigten Flächen mit Neigungen von mehr als 45° bis 60° müssen zusätzlich zu den Maßnahmen nach Absatz 1 Einrichtungen zum Auffangen abrutschender Personen vorhanden sein. Hierbei darf der Höhenunterschied zwischen Arbeitsplatz und Auffangeinrichtung nicht mehr als 5,00 m betragen.

Zu § 8 Abs. 5:

Diese Forderung ist erfüllt, wenn z.B. bei Böschungen Bermen nach DIN 4124 „Baugruben und Gräben; Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“ angelegt werden.

(6) Abweichend von den Absätzen 3 bis 5 darf anstelle der Auffangeinrichtungen Anseilschutz verwendet werden, wenn die Voraussetzungen nach § 12 Abs. 3 erfüllt sind.

(7) Abweichungen von den Absätzen 2 bis 5 sind zulässig, wenn die Voraussetzungen nach § 12 Abs. 4 erfüllt sind.

(8) Abweichend von Absatz 3 müssen für das Errichten, In-Stand-Halten oder Umlegen von Masten für elektrische Betriebsmittel auf Dach-

flächen mit einer Neigung von mehr als 20° bis 60° Einrichtungen zum Auffangen abrutschender Personen bei mehr als 2,00 m möglicher Absturzhöhe vorhanden sein.

Arbeitsplätze am, auf und über dem Wasser

§9. (1) Arbeitsplätze auf dem Wasser müssen auf Wasserfahrzeugen, schwimmenden Geräten, schwimmenden Anlagen, Pontons, Flößen oder ähnlichen Schwimmkörpern angelegt werden. Diese müssen für die auszuführenden Arbeiten genügend Freibord, Tragfähigkeit und Stabilität haben und gegen unbeabsichtigtes Abtreiben gesichert sein. Unbesetzte Steuer-einrichtungen müssen festgelegt sein.

(2) Besteht bei Arbeiten am, auf und über dem Wasser die Gefahr des Ertrinkens, müssen Rettungsmittel in ausreichender Zahl einsatzbereit zur Verfügung stehen und benutzt werden.

Zu §9 Abs. 2:

Mit der Gefahr des Ertrinkens ist z.B. zu rechnen, wenn gemäß § 12 Abs. 4 von Einrichtungen oder Maßnahmen zur Sicherung gegen Abstürzen abgesehen wird.

Die Forderung nach Rettungsmitteln ist erfüllt, wenn z.B.

- Rettungsringe und
- Beiboote nach DIN 83 503 „Binnenschiffbau; Beiboote“

in ausreichender Anzahl bereitgehalten werden. Die Boote müssen einsatzbereit und bei stark strömenden Gewässern ($v > 3 \text{ m/s}$) zusätzlich mit Motorantrieb ausgerüstet sein.

(3) Bei Arbeiten nach Absatz 2 müssen den Beschäftigten Rettungs-westen zur Verfügung stehen und von den Beschäftigten angelegt werden.

Zu §9 Abs. 3:

Diese Forderung ist erfüllt, wenn Rettungswesten z.B. nach DIN 7929 „Wassersportgeräte; Rettungswesten (ohnmachtssichere Auftriebsmittel); Anforderungen und Prüfung“, Ausgabe Januar 1987, Typ C, zur Verfügung stehen.

Verkehrswege

§10. (1) Arbeitsplätze auf Baustellen müssen über sicher begehbare oder befahrbare Verkehrswege zu erreichen sein.

Zu § 10 Abs. 1:

Die Forderung ist erfüllt, wenn

1. Treppen, Leitern, Laufstege vorhanden sind;
2. bei Stahlbaumontagen
 - die für die spätere Verwendung vorgesehenen Aufstiege dem Bau-fortschritt entsprechend eingebaut sind,
 - Sprossen in der Stahlkonstruktion formschlüssig befestigt sind,
 - Steigeisengänge vorhanden sind,
 - Leitern an der Stahlkonstruktion angeklemmt sind
oder
 - Steigbolzengänge an Gittermasten vorhanden sind.

(2) Laufstege müssen mindestens 0,50 m breit sein. Sie müssen Trittleisten haben, wenn sie steiler als 1:5 (etwa 11°) sind; sie müssen Stufen haben, wenn sie steiler als 1:1,75 (etwa 30°) sind.

(3) Aufstiege zu Arbeitsplätzen müssen als Treppen oder Laufstege ausgeführt sein.

Zu § 10 Abs. 3:

Als Treppen können z.B. verwendet werden:

- Treppen in baulichen Anlagen,
- Treppentürme,
- Treppen in oder an Gerüsten.

Treppen siehe auch

- DIN 18 064 „Treppen; Begriffe“,
- DIN 18 065 „Gebäudetreppen; Hauptmaße“ und
- BG-Regel „Treppen bei Bauarbeiten“ (BGR 113, bisher ZH 1/45).

(4) Abweichend von Absatz 3 dürfen Leitern als Aufstiege verwendet werden, wenn

1. der zu überbrückende Höhenunterschied nicht mehr als 5,00 m beträgt,
2. der Aufstieg nur für kurzzeitige Bauarbeiten benötigt wird,
3. sie in Gerüsten als Gerüstinnenleitern eingebaut werden, die nicht mehr als 2 Gerüstlagen miteinander verbinden,
4. sie an Gerüsten als Gerüstaußenleitern angebaut sind und die Gerüst-lagen nicht höher als 5,00 m über einer ausreichend breiten und trag-fähigen Fläche liegen,
5. in Gerüsten der Einbau innen liegender Aufstiege aus konstruktiven Gründen nicht möglich ist
oder
6. sich die Arbeitsplätze in Schächten befinden und der Einbau einer Trep-pe aus bau- oder arbeitstechnischen Gründen nicht möglich ist.

Zu § 10 Abs. 4 Nr. 3:

Standgerüste, bei denen innen liegende Aufstiege nicht möglich sind, sind z.B. Verputzer-Konsolgerüste.

Zu § 10 Abs. 4:

Leitern siehe auch Normen der Reihe DIN EN 131 „Leitern“.

(5) Traggerüste für Fahrzeuge und Krane müssen wenigstens auf einer Seite mit einem Laufsteg versehen sein. Dieser muss ein Sicherheitslichtprofil von mindestens 0,50 m Breite und 2,00 m Höhe haben. Das Sicherheitslichtprofil darf auch nicht durch auskragende oder ausschwenkende Geräteteile und Ladungen eingeschränkt werden.

(6) Dachflächen mit mehr als 20° Neigung dürfen zur Durchführung von Schornsteinfegerarbeiten nur über hierfür geeignete Verkehrswege betreten werden. Werden hierfür Einzelritte verwendet, darf die bauliche Anlage nicht mehr als 300 m über N.N. liegen.

Zu § 10 Abs. 6:

Verkehrswege für Schornsteinfegerarbeiten siehe auch DIN 18 160 Teil 5 „Hausschornsteine; Einrichtungen für Schornsteinfegerarbeiten“.

Einrichtungen zum Begehen von Dachflächen siehe auch DIN EN 516 „Vorgefertigte Zubehörteile für Dacheindeckungen; Einrichtungen zum Betreten des Daches; Laufstege, Trittplächen und Einzelritte“.

(7) Arbeitsplätze an turmartigen baulichen Anlagen in Massivbauart mit mehr als 60 m Höhe im Endzustand müssen über Personenaufzüge erreichbar sein, sobald Arbeitsplätze mehr als 20 m über dem umgebenden Gelände liegen.

Zu § 10 Abs. 7:

Turmartige bauliche Anlagen siehe BG-Information „Turm- und Schornsteinbauarbeiten“ (BGI 778, bisher ZH 1/601).

Bei Fernmeldetürmen und Antennenträgern beinhaltet die Höhe im Endzustand nicht die Antennen.

(8) Abweichungen von Absatz 7 sind zulässig bei

- Instandhaltungsarbeiten geringen Umfanges,
- Bauarbeiten, für die eine Beförderung mit hochziehbaren Personenaufnahmemitteln eingerichtet ist,
- Bauarbeiten an Schornsteinen, die vor dem 1. Oktober 1988 errichtet wurden und einen Futterdurchmesser von $\leq 1,20$ m haben.

„Nicht begehbare“ Bauteile

§ 11. Für Arbeiten auf Bauteilen, die vom Auflager abrutschen oder beim Begehen brechen können, müssen besondere Arbeitsplätze und Verkehrswege geschaffen werden.

Zu § 11:

Bauteile, die vom Auflager abrutschen können, sind z.B.:

- Decken und Dächer aus Platten oder mit Füllkörpern, die nicht gegen Verschieben oder das Ausbrechen ihrer Auflager gesichert sind,
- lose aufgelegte Gitterroste.

Bauteile, die beim Begehen brechen können, sind z.B.:

- Faserzement-Platten (Asbestzement-Wellplatten),
- Lichtplatten,
- abgehängte Zwischendecken,
- Oberlichter,
- Glasdächer,
- Platten geringer Tragfähigkeit,
- Lüftungskanäle.

Diese Forderung ist erfüllt, wenn Last verteilende Beläge oder Laufstege von mindestens 0,50 m Breite vorhanden sind, die ein sicheres Ableiten der auftretenden Kräfte auf die tragende Unterkonstruktion gewährleisten und gegen Verschieben und Abheben gesichert sind.

Hinsichtlich Dacheindeckung mit Wellplatten siehe BG-Regel „Dacharbeiten“ (BGR 203, bisher ZH 1/355).

Ein Brechen beim Begehen kann ausgeschlossen werden, wenn Nachweise nach dem „Merkblatt für die Beurteilung der Begehrbarkeit von Bauteilen“ (ZH 1/44) vorliegen.

Absturzsicherungen

§ 12. (1) Einrichtungen, die ein Abstürzen von Personen verhindern (Absturzsicherungen), müssen vorhanden sein:

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;

3. bei mehr als 2,00 m Absturzhöhe an allen übrigen Arbeitsplätzen und Verkehrswegen;
4. bei mehr als 3,00 m Absturzhöhe abweichend von Nummer 3 an Arbeitsplätzen und Verkehrswegen auf Dächern;
5. bei mehr als 5,00 m Absturzhöhe abweichend von Nummern 3 und 4 beim Mauern über die Hand und beim Arbeiten an Fenstern.

Zu § 12 Abs. 1 Nr. 5:

Zu den Arbeiten an Fenstern gehören z.B. Malerarbeiten und Gebäudereinigungsarbeiten, nicht jedoch der Ein- und Ausbau von Fenstern.

Zu § 12 Abs. 1:

Diese Forderung ist erfüllt, wenn Seitenschutz angebracht ist, der in Abmessungen und Ausführung

- *DIN 4420 Teil 1 „Arbeits- und Schutzgerüste; Allgemeine Regelungen, Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfungen“,*
- *in bestehenden baulichen Anlagen DIN 4426 „Sicherheitseinrichtungen zur Instandhaltung baulicher Anlagen; Absturzsicherungen“ bzw. dem örtlich geltenden Baurecht*
oder
- *der BG-Information „Sicherheit von Seitenschutz, Randsicherungen und Dachschutzwänden sowie von Schutzwänden in Dachfanggerüsten“ (BGI 807, bisher ZH 1/584)*

entspricht.

Diese Forderung ist in folgenden Sonderfällen erfüllt, wenn

- *bei Treppenabsätzen und Leiterpodesten, die ausschließlich als Verkehrsweg dienen, sowie bei Treppenläufen Seitenschutz angebracht ist, der aus Geländer- und Zwischenholm besteht und in Abmessungen und Ausführung DIN 4420 Teil 1 oder der BG-Information „Sicherheit von Seitenschutz, Randsicherungen und Dachschutzwänden sowie von Schutzwänden in Dachfanggerüsten“ (BGI 807, bisher ZH 1/584) entspricht,*
- *bei Außenleitern an Gerüsten an den Einstiegsstellen Seitenschutz angebracht ist, der aus Geländerholm und Bordbrett besteht und in Abmessungen und Ausführung DIN 4420 Teil 1 entspricht,*
- *bei Innenleitern in Gerüsten die Durchstiegsöffnung durch die jeweils darüber stehende Leiter überdeckt wird,*
- *im Stahlbau an Laufstegen als Seitenschutz straff gespannte Stahlseile in 0,50 m und 1,00 m Höhe über dem Belag und Bordbrett angebracht sind,*
- *an Schornstein-Konsolgerüsten ein straff gespanntes Faserseil von mindestens 12 mm Durchmesser in 1,00 m Höhe über dem Gerüstbelag angebracht ist,*
- *bei Kraftfahrzeugverkehr auf Traggerüsten an der Absturzkante Geländerholm, Zwischenholm und Schrammbord angebracht sind,*

- bei Traggerüsten für Fahrzeuge, von denen aus eine Materialübergabe oder -übernahme erfolgt, an den Übergabestellen eine wegnehmbare Absperrung aus Seilen oder Ketten in 1,00 m Höhe angebracht ist.

Stoffe, in die man versinken kann, sind z.B. Flüssigkeiten, Schlamm, Zement, Getreide.

(2) Lassen sich aus arbeitstechnischen Gründen Absturzsicherungen nicht verwenden, müssen an deren Stelle Einrichtungen zum Auffangen abstürzender Personen (Auffangeinrichtungen) vorhanden sein. Hierbei darf der Höhenunterschied zwischen Absturzkante bzw. Arbeitsplatz oder Verkehrsweg und Gerüstbelag oder Auffangnetz beim Verwenden von

- 1. Ausleger-, Konsol- und Hängegerüsten als Fanggerüsten nicht mehr als 3,00 m,**
- 2. Dachfanggerüsten nicht mehr als 1,50 m,**
- 3. allen sonstigen Fanggerüsten nicht mehr als 2,00 m,**
- 4. Auffangnetzen nicht mehr als 6,00 m betragen.**

Zu § 12 Abs. 2:

Arbeitstechnische Gründe können z.B. vorliegen, wenn Arbeiten an der Absturzkante durchgeführt werden müssen.

Einrichtungen zum Auffangen abstürzender Personen sind:

- *Fang- und Dachfanggerüste nach DIN 4420 „Arbeits- und Schutzgerüste“ bzw. nach der BG-Regel „Gerüstbau – Allgemeiner Teil“ (BGR 165, bisher ZH 1/534),*
- *Auffangnetze nach der BG-Regel „Einsatz von Schutznetzen“ (BGR 179, bisher ZH 1/560),*
- *Schutzwände nach der BG-Information „Sicherheit von Seitenschutz, Randsicherungen und Dachschutzwänden sowie von Schutzwänden in Dachfanggerüsten“ (BGI 807, bisher ZH 1/584).*

(3) Abweichend von Absatz 2 darf Anseilschutz verwendet werden, wenn

- **für die auszuführenden Arbeiten geeignete Anschlageinrichtungen vorhanden sind**
- und**
- **das Verwenden von Auffangeinrichtungen unzweckmäßig ist.**

Dabei hat der Vorgesetzte nach § 4 Abs. 1 die Anschlageinrichtungen festzulegen und dafür zu sorgen, dass der Anseilschutz benutzt wird.

Zu § 12 Abs. 3:

Geeignete Anschlageinrichtungen sind z.B. solche nach DIN 4426 „Sicherheitseinrichtungen zur Instandhaltung baulicher Anlagen; Absturzsicherungen“.

Anseilschutz siehe auch GUV-Regel „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz“ (GUV-R 198, bisher GUV 10.4).

Zur Beurteilung der Unzweckmäßigkeit der Verwendung von Auffangeinrichtungen gilt:

Der Einsatz von kollektiven (technischen) Sicherungsmaßnahmen hat Vorrang vor der Verwendung von persönlichen Schutzausrüstungen (Anseilschutz).

(4) Einrichtungen und Maßnahmen nach den Absätzen 1 bis 3 sind nicht erforderlich, wenn Arbeiten, deren Eigenart und Fortgang eine Sicherungseinrichtung oder -maßnahme nicht oder noch nicht rechtfertigen, von fachlich geeigneten Beschäftigten nach Unterweisung durchgeführt werden.

Zu § 12 Abs. 4:

Eine Sicherungseinrichtung oder -maßnahme ist zum Beispiel nicht gerechtfertigt, wenn deren Bereit- oder Herstellung sowie deren Beseitigung mit größeren Gefahren verbunden ist als die durchzuführende Arbeit.

(5) Einrichtungen und Maßnahmen zur Sicherung gegen Absturz von Personen sind abweichend von den Absätzen 1 bis 3 unabhängig von der Absturzhöhe nicht erforderlich, wenn

1. Arbeitsplätze oder Verkehrswege höchstens 0,30 m von anderen tragfähigen und ausreichend großen Flächen entfernt liegen,
2. Arbeitsplätze innerhalb gemauerter Schornsteine oder ähnlicher Bauwerke mindestens 0,25 m unter der Mauerkrone liegen,
3. Arbeitsplätze oder Verkehrswege auf Flächen mit weniger als 20° Neigung liegen und in mindestens 2,00 m Abstand von den Absturzkanten fest abgesperrt sind.

Zu § 12 Abs. 5 Nr. 3:

Absperrungen können erstellt werden z.B. durch Geländer, Ketten oder Seile.

(6) Bei Arbeiten auf Leitern entsprechend § 7 Abs. 5 sind abweichend von den Absätzen 1 bis 3 Absturzsicherungen nicht erforderlich, wenn die Absturzhöhe die zulässige Standhöhe auf der Leiter nicht überschreitet.

(7) Für das Errichten, In-Stand-Halten oder Umlegen von Masten für elektrische Betriebsmittel auf Dächern gilt Absatz 1 Nr. 4 nicht.

Zu § 12 Abs. 7:

Masten für elektrische Betriebsmittel auf Dächern sind z.B.

- Antennenmaste,
- Dachständer für Hausanschlüsse.

(8) Beim Arbeiten auf sowie beim Auf-, Ab- und Umbauen von Konsolgerüsten für den Schornsteinbau müssen die Beschäftigten zusätzlich zur Absturzsicherung Anseilschutz verwenden.

Zu § 12 Abs. 8:

Zu den Arbeiten an Konsolgerüsten für den Schornsteinbau gehören auch die hierfür erforderlichen Gerüstbauarbeiten.

Konsolgerüste für den Schornsteinbau siehe BG-Information „Turm- und Schornsteinbauarbeiten“ (BGI 778, bisher ZH 1/601).

Für Anseilschutz siehe auch GUV-Regel „Benutzung von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz“ (GUV-R 198, bisher GUV 10.4).

Zu § 12:

Anforderungen an die Beschaffenheit von Absturzsicherungen und Auffangeinrichtungen an Arbeitsplätzen und Verkehrswegen sind z.B. enthalten in:

- § 44 Arbeitsstättenverordnung,
- UVV „Hebebühnen“ (GUV-V 14, bisher GUV 4.5),
- Normenreihe DIN 4420 „Arbeits- und Schutzgerüste“,
- DIN 4422 Teil 1 „Fahrbare Arbeitsbühnen (Fahrgerüste) aus vorgefertigten Bauteilen; Werkstoffe, Gerüstbauteile, Maße, Lastannahmen und sicherheitstechnische Anforderungen; Deutsche Fassung HD 1004: 1992“,
- DIN 4426 „Einrichtungen zur Instandhaltung baulicher Anlagen; Absturzsicherungen“,
- DIN 18 160 Teil 5 „Hausschornsteine; Einrichtungen für Schornsteinfegerarbeiten“,
- „Sicherheitsregeln für hochziehbare Personenaufnahmemittel“ (GUV-R 159, bisher GUV 14.3),
- BG-Regel „Gerüstbau – Allgemeiner Teil“ (BGR 165, bisher ZH 1/534),
- BG-Information „Turm- und Schornsteinbauarbeiten“ (BGI 778, bisher ZH 1/601),
- BG-Regel „Schornsteinfegerarbeiten“ (BGR 218, bisher ZH 1/602),
- BG-Regel „Traggerüst- und Schalungsbau“ (BGR 187, bisher ZH 1/603),
- BG-Regel „Feuerfestbau“ (BGR 188, bisher ZH 1/609).

Öffnungen und Vertiefungen

§ 12a. An Öffnungen in Böden, Decken und Dachflächen sowie Vertiefungen müssen Einrichtungen vorhanden sein, die ein Abstürzen, Hineinfallen oder Hineintreten von Personen verhindern.

Zu § 12a:

Als Öffnungen gelten

- *Öffnungen mit einem Flächenmaß $\leq 9 \text{ m}^2$ oder*
- *gradlinig begrenzte Öffnungen, bei denen eine Kante $\leq 3 \text{ m}$ lang ist.*

Diese Forderung ist erfüllt, wenn die Öffnungen oder Vertiefungen umwehrt oder begehbar und unverschieblich abgedeckt oder mit tragfähigem Material verfüllt oder ausgefüllt sind.

Schutz gegen herabfallende Gegenstände und Massen

§ 13. (1) Bauarbeiten dürfen an übereinander liegenden Stellen nicht gleichzeitig ausgeführt werden, sofern nicht die unten liegenden Arbeitsplätze und Verkehrswege gegen herabfallende, umstürzende, abgleitende oder abrollende Gegenstände und Massen geschützt sind.

Zu § 13 Abs. 1:

Schutz gegen herabfallende, umstürzende, abgleitende oder abrollende Gegenstände und Massen ist gegeben, wenn über den unteren Arbeitsplätzen und Verkehrswegen (z.B. an Aufzügen und in Schächten) Abdeckungen, Gerüstbeläge, Fangwände, Fanggitter, Fangnetze mit einer Maschenweite von höchstens 2 cm, Schutzdächer vorhanden sind.

Mit dem Herabfallen von Kleinmaterial und Werkzeugen ist nicht zu rechnen, wenn sie in geeigneten Behältern mitgeführt und aufbewahrt werden.

(2) Bereiche, in denen Personen durch herabfallende, umstürzende, abgleitende oder abrollende Gegenstände gefährdet werden können, dürfen nicht betreten werden. Der Vorgesetzte nach § 4 Abs. 1 muss diese Bereiche festlegen. Sie sind zu kennzeichnen und abzusperren oder durch Warnposten zu sichern.

Zu § 13 Abs. 2:

Schutz gegen herabfallende Gegenstände siehe auch BG-Information „Turm- und Schornsteinbauarbeiten“ (BGI 778, bisher ZH 1/601).

(3) Schütt-Trichter über Arbeitsplätzen und Verkehrswege sind so auszubilden, dass niemand durch überschüttetes Material getroffen werden kann.

(4) Traggerüste sowie Verbau von Gruben, Gräben und Schächten sind von losen Gegenständen freizuhalten.

Abwerfen von Gegenständen und Massen

§ 14. Gegenstände und Massen dürfen nur abgeworfen werden, wenn

1. der Gefahrenbereich abgesperrt ist oder durch Warnposten überwacht wird
oder
2. geschlossene Rutschen bis zur Übergabestelle verwendet werden.

Zu § 14:

Siehe auch § 6 Abs. 6.

Verkehrsgefahren

§ 15. (1) Ist für die Beschäftigten bei Bauarbeiten mit Gefahren aus dem Verkehr von Land-, Wasser- oder Luftfahrzeugen zu rechnen, sind im Einvernehmen mit deren Eigentümern, Betreibern und den zuständigen Behörden Sicherungsmaßnahmen festzulegen.

(2) Der Arbeits- oder Verkehrsbereich in der Nähe des öffentlichen Straßenverkehrs oder benutzter Gleisanlagen ist durch Absperrungen, Sicherungsposten oder Signaleinrichtungen zu sichern.

Zu § 15 Abs. 2:

Zur Absicherung gegen Gefahren aus dem öffentlichen Straßenverkehr siehe auch Straßenverkehrs-Ordnung (StVO) und die Richtlinie für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA).

Zur Absicherung gegen Gefahren aus dem Gleisverkehr siehe UVV „Arbeiten im Bereich von Gleisen“ (BGV D 33, bisher VBG 38a, bzw. GUV-V D 33, bisher GUV 5.7^{)}) und die besonderen Vorschriften der Verkehrsträger.*

Baustellenverkehr

§ 15a. (1) Für den Baustellenverkehr sind Fahrordnungen aufzustellen und Verkehrswege festzulegen.

Zu § 15a Abs. 1:

Zu den Fahrordnungen gehören z.B. Betriebsanweisungen, nur bestimmte Verkehrswege zu benutzen.

Für die Kennzeichnung von Verkehrswegen siehe UVV „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“ (GUV-V A 8, bisher GUV 0.7).

^{*)} Gilt nur für die Eisenbahn-Unfallkasse (EUK) und die Unfallkasse Post und Telekom (UK PT).

(2) Ist bei Fahr- und Arbeitsbewegungen die Sicht des Fahrzeug- oder Maschinenführers auf seinen Fahr- oder Arbeitsbereich eingeschränkt, muss ein Sicherungsposten eingesetzt werden.

Zu § 15a Abs. 2:

Sicherungsposten haben die Aufgabe, dem Fahrzeug- oder Maschinenführer die verabredeten Zeichen zu geben, damit Beschäftigte nicht gefährdet werden. Darüber hinaus haben Sicherungsposten gefährdete Beschäftigte, Maschinen- und Fahrzeugführer vor Gefahren zu warnen.

Anforderungen an Sicherungsposten siehe auch § 5.

(3) Abweichend von Absatz 2 kann auf einen Sicherungsposten verzichtet werden, wenn durch geeignete Einrichtungen sichergestellt ist, dass Personen nicht gefährdet werden können.

Zu § 15a Abs. 3:

Geeignete Einrichtungen können z.B. Spiegel, Fernsehüberwachungsanlagen, Leiteinrichtungen, Absperrungen oder Abgrenzungen sein.

Bestehende Anlagen

§ 16. (1) Vor Beginn von Bauarbeiten ist durch den Unternehmer zu ermitteln, ob im vorgesehenen Arbeitsbereich Anlagen vorhanden sind, durch die Personen gefährdet werden können.

Zu § 16 Abs. 1:

Gefahren können ausgehen z. B. von:

- elektrischen Anlagen,
- Rohrleitungen, Kanälen, Schächten, Behältern u.Ä.,
- Anlagen mit Explosionsgefahren,
- maschinellen Anlagen und Einrichtungen,
- Kran- und Förderanlagen,
- Gefahrstoffen.

Siehe auch Gefahrstoffverordnung und BG-Regel „Kontaminierte Bereiche“ (BGR 128, bisher ZH 1/183).

(2) Sind Anlagen nach Absatz 1 vorhanden, so sind im Benehmen mit dem Eigentümer oder Betreiber der Anlage die erforderlichen Sicherungsmaßnahmen festzulegen und durchzuführen.

Zu § 16 Abs. 2:

Die Forderung ist erfüllt, wenn

- bei Arbeiten in der Nähe elektrischer Freileitungen folgende Schutzabstände – auch beim Ausschwingen von Leitungsseilen, Lasten, Trag- und Lastaufnahmemitteln – eingehalten werden:

Nennspannung (Volt)	Schutzabstand (Meter)
bis 1000 V	1,0 m
über 1 kV bis 110 kV	3,0 m
über 110 kV bis 220 kV	4,0 m
über 220 kV bis 380 kV	
oder bei unbekannter Nennspannung	5,0 m

Falls die Arbeiten unter Aufsicht des Betreibers der elektrischen Freileitungen durchgeführt werden, gelten die Schutzabstände nach Tabelle 3 DIN VDE 0105 Teil 1 „Betrieb von Starkstromanlagen; Allgemeine Festlegungen“, Ausgabe Juli 1983.

- Bei Arbeiten in der Nähe der Fahrleitungen elektrischer Bahnen, die in Abschnitt 11.2 DIN VDE 0105 Teil 3 „Betrieb von Starkstromanlagen; Zusatzfestlegungen für Bahnen“ geforderten Abstände eingehalten werden
oder
im Einvernehmen mit dem Eigentümer oder Betreiber der Frei- oder Fahrleitungen die in DIN VDE 0105 Teil 1 genannten fünf Sicherheitsregeln
 - Freischalten,
 - gegen Wiedereinschalten sichern,
 - Spannungsfreiheit feststellen,
 - Erden und Kurzschließen,
 - benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken,
 eingehalten werden.
- Arbeitsplätze und Verkehrswege an oder in der Nähe von Kran-, Förder- und anderen Maschinenanlagen durch Begrenzung der Gefahr bringenden Bewegungen, durch Abschränkung, Warnposten, Signal-einrichtungen u.a. abgesichert werden.
- Bei Arbeiten an Gasleitungen, bei denen mit einer Gefährdung der Beschäftigten durch Gas zu rechnen ist, die Bestimmungen der UVP „Arbeiten an Gasleitungen“ (BGV D 2, bisher VBG 50, bzw. GUV-V D 2, bisher GUV 2.12*), insbesondere § 11, eingehalten werden.

Erdverlegte Kabel und Leitungen sind als unter Spannung stehend zu betrachten, wenn vom Betreiber die Spannungsfreiheit nicht ausdrücklich bestätigt wird.

(3) Bei unvermutetem Antreffen von Anlagen nach Absatz 1 sind die Bauarbeiten sofort zu unterbrechen. Der Aufsicht Führende ist zu verständigen.

*) Gilt nur für die Eisenbahn-Unfallkasse (EUK).

III. Zusätzliche Bestimmungen für Montagearbeiten

Montageanweisung

§ 17. Für Montagearbeiten muss eine schriftliche Montageanweisung an der Baustelle vorliegen, die alle erforderlichen sicherheitstechnischen Angaben enthält. Abweichend von Satz 1 kann auf die Schriftform verzichtet werden, wenn für die jeweilige Montage besondere sicherheitstechnische Angaben nicht erforderlich sind.

Zu § 17:

Zu den Montagearbeiten kann auch die Montage und Demontage von großflächigen vormontierten Traggerüsten zählen.

Sicherheitstechnische Angaben können je nach Schwierigkeitsgrad der Montagearbeiten z.B. sein:

1. *Unter Berücksichtigung der Anweisungen des Herstellers der Bau- und Fertigbauteile Angaben über*
 - 1.1 *die Gewichte der Teile,*
 - 1.2 *das Lagern der Teile,*
 - 1.3 *die Anschlagpunkte der Teile,*
 - 1.4 *das Anschlagen der Teile an Hebezeuge,*
 - 1.5 *das Transportieren und die beim Transport einzuhaltende Transportlage,*
 - 1.6 *den Einbau der zur Montage erforderlichen Hilfskonstruktionen,*
 - 1.7 *die Reihenfolge der Montage und des Zusammenfügens der Bauteile,*
 - 1.8 *die Tragfähigkeit der einzusetzenden Hebezeuge;*
2. *Angabe erforderlicher Maßnahmen*
 - 2.1 *zur Gewährleistung der Tragfähigkeit und Standsicherheit von Bauwerk und Bauteilen, auch während der einzelnen Montagezustände,*
 - 2.2 *zur Erstellung von Arbeitsplätzen und von deren Zugängen,*
 - 2.3 *gegen Abstürzen oder Abrutschen Beschäftigter bei der Montage,*
 - 2.4 *gegen Herabfallen von Gegenständen;*
3. *Übersichtszeichnungen oder -skizzen mit den vorzusehenden Arbeitsplätzen und deren Zugängen.*

Enthalten bauaufsichtliche Zulassungsbescheide die erforderlichen Angaben, können sie als Montageanweisungen angesehen werden.

Übersichtszeichnungen und Verlegepläne ohne zusätzliche Angaben ersetzen nicht die Montageanweisung.

Transport, Lagerung, Einbau

§ 18. (1) Bauteile sind vor dem Transport und vor dem Einbau auf sichtbare Beschädigungen, Verformungen und Risse im Hinblick auf ihre Tragfähigkeit zu überprüfen.

(2) Bauteile müssen so angeschlagen, transportiert, gelagert und eingebaut werden, dass solche Beschädigungen vermieden werden, die ihre Standsicherheit oder Tragfähigkeit beeinträchtigen und dadurch zu Unfallgefahren führen können.

Zu § 18 Abs. 2:

Die Forderung ist erfüllt, wenn

1. *Gewichtsangaben der Bauteile und ihre einzuhaltende Transportlage beachtet werden,*
2. *Anschlagpunkte an den Bauteilen so gewählt und ausgebildet sind, dass die beim Transport auftretenden Kräfte ohne Beschädigung aufgenommen werden können,*
3. *zum Transport der Bauteile Transportfahrzeuge, Hebezeuge und Anschlagmittel verwendet werden, die auf Gewicht, Form und Abmessung der Bauteile abgestimmt sind,*
4. *die notwendigen Hilfseinrichtungen für die Lagerung der Bauteile (z.B. Lagergestelle, Aufstellböcke) vorgehalten und verwendet werden,*
5. *erforderlichenfalls Leitseile benutzt werden*
und
6. *die einschlägigen Abschnitte der DIN 1045 „Beton und Stahlbeton; Bemessung und Ausführung“ beachtet werden.*

(3) Bauteile sind so zu lagern, zu transportieren und einzubauen, dass sie dabei ihre Lage nicht unbeabsichtigt verändern können.

Zu § 18 Abs. 3:

Diese Forderung ist erfüllt, wenn

1. *Anschlagmittel von abgesetzten Bauteilen erst dann gelöst werden, wenn diese so befestigt sind, dass eine unbeabsichtigte Lageänderung nicht möglich ist,*
2. *beim Aufrichten und Umlegen von Masten Leitbohlen im Mastloch, Leitstangen oder Fußverankerungen verwendet werden, sofern die Form des Mastloches keine ausreichende Führung gewährleistet.*

Zugänge für kurzzeitige Tätigkeiten

§ 19. Für Tätigkeiten, die üblicherweise in wenigen Minuten erledigt werden können, müssen eingebaute Bauteile, die als Zugang zur Arbeitsstelle

dienen, mindestens 0,20 m breit sein. Schmalere Bauteile dürfen benutzt werden, wenn besondere Einrichtungen oder diesen gleichwertige Konstruktionsteile ein sicheres Festhalten ermöglichen. Absturzsicherungen sind nach § 12 durchzuführen.

Zu § 19:

Tätigkeiten, die üblicherweise in wenigen Minuten erledigt werden können, sind z.B. das Lösen oder Befestigen von Anschlagmitteln, das Festlegen von Montagebauteilen und das Arbeiten an Freileitungsmasten.

Ein Konstruktionsteil gilt als eingebaut, wenn es so befestigt ist, dass es seine Lage unter Belastung nicht unbeabsichtigt verändern kann.

Besondere Einrichtungen sind z.B. Handläufe oder straff gespannte Stahlseile im Handbereich.

§ 19a. entfällt.

IV. Zusätzliche Bestimmungen für Abbrucharbeiten

Untersuchung des baulichen Zustandes, Abbrucharweisung

§ 20. (1) Abzubrechende und daran angrenzende Bauteile sind auf ihren baulichen Zustand, insbesondere auf

- 1. konstruktive Gegebenheiten,**
- 2. statische Verhältnisse,**
- 3. Art und Zustand der Bauteile und Baustoffe**
und
- 4. Art und Lage von Leitungen**
zu untersuchen.

Zu § 20 Abs. 1 Nr. 3:

Siehe auch Gefahrstoffverordnung (hier insbesondere Asbest) und BG-Regel „Kontaminierte Bereiche“ (BGR 128, bisher ZH 1/183).

Zu § 20 Abs. 1:

Unter Abbrechen ist die Beseitigung von baulichen Anlagen und ihren Teilen auch im Zuge von Umbau- und Instandsetzungsarbeiten zu verstehen. Auf die BG-Information „Abbrucharbeiten“ (BGI 665, bisher ZH 1/514) wird hingewiesen.

(2) Die die Abbrucharbeiten leitende Person hat deren Ablauf entsprechend dem Ergebnis der Untersuchungen nach Absatz 1 festzulegen.

(3) Für Abbrucharbeiten muss eine schriftliche Abbrucharweisung an der Baustelle vorliegen, die alle erforderlichen sicherheitstechnischen Angaben enthält. Abweichend von Satz 1 kann auf die Schriftform verzichtet werden, wenn für die jeweilige Abbrucharbeit besondere sicherheitstechnische Angaben nicht erforderlich sind.

Zu § 20 Abs. 3:

Schriftliche Abbrucharweisungen sind z.B. erforderlich bei

- Abbruch mit Großgeräten,
- Einreißen,
- Demontieren,
- Sprengungen (siehe auch UVV „Sprengarbeiten“ [BGV C 24, bisher VBG 46])
und
- Sanierungsarbeiten an gefährstoffhaltigen Teilen baulicher Anlagen (siehe auch § 20 Gefahrstoffverordnung).

In der schriftlichen Anweisung ist auch festzulegen, ob die Abbrucharbeit eine gefährliche Arbeit im Sinne von § 36 UVV „Allgemeine Vorschriften“ (GUV-V A 1, bisher GUV 0.1) ist und die ständige Anwesenheit des Aufsicht Führenden erfordert.

Absperren von Gefahrenbereichen

§ 21. Der Aufsicht Führende hat dafür zu sorgen, dass Gefahrenbereiche, die durch Abbrucharbeiten entstehen, nicht betreten werden.

Zu § 21:

Die Forderung ist erfüllt, wenn

1. der Gefahrenbereich abgesperrt und erforderlichenfalls durch Warnzeichen (Warnschilder) gekennzeichnet ist
oder
2. Warnposten aufgestellt sind, die erforderlichenfalls mit Signalgeräten ausgerüstet sind.

Gefahrenbereiche sind z.B. Bereiche,

- in die Abbruchstoffe abgeworfen werden,
- in die Abbruchstoffe oder Bauwerkteile abstürzen können,
- die bei Einreißarbeiten durch Wegschleudern des Zugseiles gefährdet sind.

Unterbrechung von Abbrucharbeiten

§ 22. (1) Wird die Standsicherheit der baulichen Anlage, die abgebrochen wird, durch Witterungseinflüsse oder durch den Fortgang der Abbrucharbei-

ten selbst beeinträchtigt und entstehen dadurch Gefahren für die Beschäftigten, hat der Aufsicht Führende die Arbeiten zu unterbrechen. Dies gilt auch, wenn andere gefahrdrohende Zustände, insbesondere durch Erschütterungen oder Bergsenkungen, auftreten.

(2) Die Abbrucharbeiten dürfen nur nach Weisung der die Arbeiten leitenden Person wieder aufgenommen werden.

Einreißarbeiten

§ 23. (1) Einreißarbeiten dürfen nur ausgeführt werden, wenn die Zugmittel an den Bauteilen befestigt werden können, ohne dass dabei die Beschäftigten durch herabfallende oder einstürzende Bauteile gefährdet werden.

(2) Die Zugmittel müssen so lang sein, dass sich die Zugvorrichtung außerhalb des durch die einstürzenden Bauteile entstehenden Gefahrenbereiches befindet.

(3) An der Zugvorrichtung dürfen sich nur die für ihre Bedienung erforderlichen Beschäftigten aufhalten. Sie sind gegen Zurückschlagen des Zugmittels zu schützen.

Zu § 23 Abs. 3:

Schutz gegen Zurückschlagen des Zugmittels bieten z.B. Schutzschilde, Abweiser.

Abbrucharbeiten mit Baggern oder Ladern

§ 24. Werden Abbrucharbeiten mit Baggern oder Ladern ausgeführt, muss deren Bauart für die vorgesehene Abbruchmethode geeignet sein. Die Reichhöhe ihrer Arbeitseinrichtung muss mindestens gleich der Höhe des abzubrechenden Bauwerkes oder Bauteiles sein.

Zu § 24:

Bezüglich der Eignung von Baggern und Ladern für Abbrucharbeiten wird auf deren Betriebsanleitung hingewiesen.

Unterhöhlen und Einschlitzten

§ 25. Bauliche Anlagen oder Teile davon dürfen nicht durch Unterhöhlen oder Einschlitzten umgelegt werden.

Kurzzeitige Tätigkeiten

§ 26. Abweichend von § 10 dürfen für Tätigkeiten, die üblicherweise in wenigen Minuten erledigt werden können, als Zugang zur Arbeitsstelle eingebaute Bauteile von mindestens 0,20 m Breite benutzt werden. Absturzsicherungen sind nach § 12 durchzuführen.

V. Zusätzliche Bestimmungen für Arbeiten mit heißen Massen

Verarbeiten von heißen Massen

§ 27. Werden bei Bauarbeiten heiße Massen verwendet, sind diese so abzufüllen, zu transportieren und zu verarbeiten, dass

- die heißen Massen sich nicht entzünden,
- die heißen Massen nicht mit Wasser in Berührung kommen,
- die Beschäftigten keine Verbrennungen erleiden
und
- die Beschäftigten nicht durch Abgase oder Dämpfe Gesundheitsschäden erleiden

können.

Zu § 27:

Zu den Bauarbeiten mit heißen Massen zählen insbesondere alle Tätigkeiten, bei denen Asphalt, Bitumen, Teer und ähnliche Stoffe allein, vermischt oder mit Zuschlägen versetzt in heißem Zustand verarbeitet werden.

Werden heiße Massen in offenen Gefäßen transportiert, können Verbrennungen der Beschäftigten vermieden werden, wenn die Gefäße nur bis 0,10 m unterhalb der Oberkante befüllt werden.

VI. Zusätzliche Bestimmungen für Arbeiten in Baugruben und Gräben sowie an und vor Erd- und Felswänden

Sicherung gegen Abrutschen von Massen

§ 28. (1) Bei Arbeiten an und vor Erd- und Felswänden sowie in Baugruben und Gräben sind Erd- und Felswände so abzuböschen oder zu verbauen, dass Beschäftigte nicht durch Abrutschen von Massen gefährdet werden können. Dabei sind alle Einflüsse zu berücksichtigen, die die Standsicherheit des Bodens beeinträchtigen können.

Zu § 28 Abs. 1:

Diese Forderung ist erfüllt, wenn

- Erd- oder Felswände nach DIN 4124 „Baugruben und Gräben; Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“ abgebösch oder verbaut werden
oder
- beim Wildbach- oder Lawinenverbau im Einzelfall die Bestimmungen der Sicherheitsregeln „Wasserbau und wasserwirtschaftliche Arbeiten“ (GUV-R 2102, bisher GUV 11.7) eingehalten werden.

Mit Gefährdungen ist z.B. bei folgenden Arbeiten zu rechnen:

- Aushub,
- Abböschten,
- Ein-, Um- und Ausbauen des Verbaues,
- Arbeiten an oder vor Erd- und Felswänden.

Einflüsse, die die Standsicherheit des Bodens beeinträchtigen können, sind in DIN 4124 aufgeführt.

(2) Werden zur Sicherung von Erd- und Felswänden Grabenverbaugeräte verwendet, müssen diese für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignet sein und bestimmungsgemäß eingesetzt werden.

Zu § 28 Abs. 2:

Diese Forderung ist erfüllt, wenn Grabenverbaugeräte z.B. der BG-Regel „Grabenverbaugeräte“ (BGR 176, bisher ZH 1/537) entsprechen und die besonderen Betriebsanleitungen eingehalten werden.

(3) Erd- und Felswände dürfen nicht unterhöhlt werden.

(4) Überhänge sind unverzüglich zu beseitigen.

(5) Bei Aushubarbeiten freigelegte Findlinge, Bauwerksreste und dgl., die abstürzen oder abrutschen können, sind unverzüglich zu beseitigen.

Maschineller Aushub im Hochschnitt

§ 29. (1) Bei maschinellem Aushub im Hochschnitt dürfen die Wände die Reichhöhe (höchste Arbeitshöhe) von Erdbaumaschinen höchstens um 1 m überschreiten.

(2) Abweichend von Absatz 1 dürfen bei maschinellem Aushub im Hochschnitt die Wände die Reichhöhe von Erdbaumaschinen mit Eimerleitern nicht überschreiten.

Beräumen von Erd- und Felswänden

§ 30. (1) Erd- und Felswände über Arbeitsplätzen und Verkehrswegen sind vor Beginn jeder Schicht und nach Bedarf auf das Vorhandensein loser Steine oder Massen zu überprüfen und zu beräumen.

(2) Das Überprüfen und Beräumen hat insbesondere zu erfolgen

- nach starken Regen- oder Schneefällen,
- bei einsetzendem Tauwetter,
- nach dem Lösen größerer Erd- und Felsmassen,
- nach jeder Sprengung.

(3) Das Überprüfen und Beräumen ist von mindestens zwei fachlich geeigneten Personen durchzuführen.

Verkehrswege an Gruben und Gräben

§ 31. (1) An Baugruben und Gräben, die betreten werden müssen, sind an den Rändern mindestens 0,60 m breite, möglichst waagerechte Schutzstreifen anzuordnen und von Aushubmaterial, Hindernissen und nicht benötigten Gegenständen freizuhalten. Bei Gräben bis zu einer Tiefe von 0,80 m kann auf einer Seite auf den Schutzstreifen verzichtet werden.

(2) Baugruben und Gräben von mehr als 1,25 m Tiefe dürfen nur über geeignete Einrichtungen, insbesondere Leitern oder Treppen, betreten und verlassen werden. Gräben von mehr als 0,80 m Breite sind in ausreichendem Maße mit Übergängen, z.B. Laufbrücken oder Laufstegen, zu versehen.

Zu § 31 Abs. 2:

*Geeignete Einrichtungen zum Betreten von Gräben können z.B. sein:
Treppen, Trittstufen, Leitern, Steigeisengänge.*

Arbeitsraumbreiten

§ 32. Baugruben und Leitungsgräben, in denen gearbeitet wird, müssen ausreichenden Arbeitsraum haben. Die Abmessungen des Arbeitsraumes sind abhängig von Böschungswinkel, Verbau, Einbauten, Rohrrart und Arbeitsablauf.

Zu § 32:

Diese Forderung ist erfüllt, wenn die in DIN 4124 angegebenen Arbeitsraumbreiten eingehalten sind.

Um- und Ausbau des Verbaues

§ 33. (1) Ein Verbau darf nur auf Anordnung des Aufsicht Führenden um- oder ausgebaut werden.

(2) Der Verbau darf nur zurückgebaut werden, soweit er durch Verfüllen entbehrlich geworden ist. Er ist beim Verfüllen an Ort und Stelle zu belassen, wenn er nicht gefahrlos entfernt werden kann.

Neuartige Verbaugeräte

§ 34. Der Unternehmer hat neuartige Verbaugeräte vor ihrer Erprobung oder ersten Anwendung dem zuständigen Unfallversicherungsträger anzuzeigen.

VII. Zusätzliche Bestimmungen für Bauarbeiten unter Tage

Beaufsichtigung und Belegung der Arbeitsplätze

§ 35. (1) Jeder belegte Arbeitsplatz unter Tage muss während jeder Schicht mindestens einmal von einem Aufsicht Führenden überprüft werden.

(2) Arbeitsplätze, die nur mit einer Person belegt sind, müssen während jeder Schicht mindestens zweimal von einem Aufsicht Führenden überprüft werden.

(3) Abbauarbeiten von Hand, Beräumungsarbeiten und Arbeiten zur Hohlraumsicherung müssen von mindestens zwei Personen durchgeführt werden. Wenn dieses nicht möglich ist, muss sich eine zweite Person in Ruf- oder Sichtweite aufhalten.

Sicherung von Verkehrswegen

§ 36. (1) Zugänge zu den Arbeitsplätzen und Verkehrswegen unter Tage, die nicht benutzt werden sollen, müssen abgesperrt sein. Die Absperrung darf nur von Aufsicht Führenden aufgehoben werden.

(2) Bei Förderbetrieb muss ein Gehweg mit einem freien Mindestquerschnitt von 1,0 m Breite und 2,0 m Höhe vorhanden sein. Kann dieser Querschnitt aus bautechnischen Gründen nicht eingehalten werden, müssen – ausgenommen bei Förderung mit Stetigförderern – in Abständen von höchstens 50 m auffällig gekennzeichnete und beleuchtete Schutznischen von mindestens 1,0 m Tiefe, 1,0 m Länge und 2,0 m Höhe vorhanden sein und ständig freigehalten werden.

Zu § 36 Abs. 2 bis 4:

Bautechnische Gründe sind z.B.

- kleine Ausbruchquerschnitte,
- Ausbruchquerschnitte, die von den kleinstmöglich einsetzbaren Fördergeräten weitgehend ausgefüllt werden.

(3) Können aus bautechnischen Gründen weder ein Gehweg noch Schutznischen nach Absatz 2 angelegt werden, darf der Fahrweg während des Förderbetriebs nicht betreten werden. Der Verkehr ist in diesen Fällen durch geeignete Maßnahmen zu regeln.

Zu § 36 Abs. 3:

Geeignete Maßnahmen sind z.B. Verkehrsregelungen durch Gebots-, Verbots-, Hinweis- und Lichtzeichen sowie Telefon. Siehe auch UVV „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung am Arbeitsplatz“ (GUV-V A 8, bisher GUV 0.7).

(4) Lässt sich bei Gleis- oder Stetigfördererbetrieb der Mindestquerschnitt für den Gehweg nach Absatz 2 aus bautechnischen Gründen nicht einhalten, darf dessen Breite bis auf 0,5 m verringert werden.

(5) Ist bei gleisloser Förderung ein Wenden der Fördergeräte nicht möglich, ist vor Beginn der Arbeiten dem zuständigen Unfallversicherungsträger der notwendige Rückwärtsfahrbetrieb anzuzeigen. Dies gilt nicht beim Einsatz von Fördergeräten mit Wende- oder Seitensitz.

Personenbeförderung

§ 36a. (1) Ist Personenbeförderung vorgesehen, sind geeignete Transportmittel bereitzustellen. Diese müssen mit seitlich bis über Schulterhöhe geschützten Sitzplätzen und Schutzdächern ausgerüstet und so eingerichtet sein, dass Personen nicht hinausfallen können und der Transport von Verletzten auf Krankentragen möglich ist.

(2) Untertagebaumaschinen und ihre Arbeitseinrichtungen dürfen zum Transport von Personen nur verwendet werden, wenn dafür vom Gerätehersteller besondere Plätze eingerichtet sind.

Sicherung gegen Hereinbrechen des Gebirges

§ 37. (1) Arbeitsplätze und Verkehrswege unter Tage müssen gegen Hereinbrechen des Gebirges gesichert sein. Standsicheres Gebirge ist regelmäßig auf absturzdrohende Massen zu untersuchen und erforderlichenfalls zu beräumen. Nicht standsicheres Gebirge ist durch Einbauten, Injektionen oder Vereisung zu sichern. Hinterfüllungen müssen verdichtet oder verfestigt werden.

Zu § 37 Abs. 1:

Einbauten sind z.B. Verbau, Stahlbögen mit Verzugsblechen, Felsanker, Spritzbetonschalen.

(2) In nicht standsicherem Gebirge darf der Verbau nur abschnittsweise dem Fortschreiten des endgültigen Ausbaues entsprechend, entfernt werden; jedoch nur, soweit das Gebirge eine gefahrlose Wegnahme des Verbauens erlaubt.

(3) Schächte in nicht standsicherem Gebirge müssen spätestens nach Erreichen einer Tiefe von 1,25 m mit der Ausschachtung fortschreitend verbaut werden.

(4) Der Schachtverbau ist gegen Abrutschen zu sichern.

Zu § 37 Abs. 4:

Diese Forderung ist erfüllt, wenn der Schachtverbau durch Abstützen gegen die Schachtsohle oder Aufhängen gesichert wird.

Verständigung

§ 38. (1) Zwischen unter Tage und über Tage und erforderlichenfalls zwischen untertägigen Arbeitsstellen muss eine Verständigungsmöglichkeit jederzeit gewährleistet sein.

Zu § 38 Abs. 1:

Die Forderung ist erfüllt, wenn

1. *Personen sich in Ruf- oder Sichtweite aufhalten oder*
2. *die Verständigungsmöglichkeit durch technische Hilfsmittel, z.B. Telefon, Funksprechgeräte oder Fernseheinrichtungen, hergestellt ist.*

(2) Zur Verständigung zwischen Anschlägern und Maschinenführern von Fördereinrichtungen müssen Signale festgelegt sein. Sie müssen durch Anschläge an den Ladestellen und am Führerstand der Fördereinrichtung bekanntgegeben werden.

Zu § 38 Abs. 2:

Zur Verständigung zwischen Anschläger und Maschinist werden üblicherweise folgende Signale verwendet:

- *als Ausführungssignale:*
 - 1 Schlag = Halt!
 - 2 Schläge = Aufwärts!
 - 3 Schläge = Abwärts!
- *als Ankündigungssignale:*
 - 4 Schläge = Langsam!
 - 4 + 4 Schläge = Personenbeförderung!

Bei Bedarf können weitere Signale vereinbart werden.

Beleuchtung

§ 39. (1) Arbeitsplätze und Verkehrswege unter Tage dürfen von Beschäftigten nur betreten werden, wenn eine Allgemeinbeleuchtung und eine Sicherheitsbeleuchtung vorhanden sind. Die Sicherheitsbeleuchtung muss bei Ausfall der Allgemeinbeleuchtung selbsttätig und unverzüglich wirksam werden.

(2) Abweichend von Absatz 1 ist eine Sicherheitsbeleuchtung nicht erforderlich, wenn jeder Beschäftigte eine elektrische Stollenleuchte benutzt.

(3) Unter Tage ist die Verwendung von offenem Licht verboten.

(4) Die mittlere Beleuchtungsstärke der Allgemeinbeleuchtung muss mindestens

- bei Verkehrswegen 10 Lux,
- bei Arbeitsplätzen, Abbau- und Ladestellen 60 Lux,
- bei anderen Betriebsanlagen und stationären Einrichtungen 120 Lux betragen.

Zu § 39 Abs. 4:

Andere Betriebsanlagen und stationäre Einrichtungen unter Tage sind z.B. Trafostationen, elektrische Schalt- und Verteileranlagen, Kompressorstationen, Übergabestellen, Bahnhöfe, Kreuzungen und Einmündungen von Verkehrswegen.

(5) Die mittlere Beleuchtungsstärke der Sicherheitsbeleuchtung muss mindestens

- bei Flucht- und Rettungswegen 1 Lux, gemessen in 0,20 m Höhe über dem Boden,
- bei Arbeitsplätzen 15 Lux betragen.

(6) Bei Gleisbetrieb unter Tage sind Züge in Fahrtrichtung weiß und entgegen der Fahrtrichtung rot zu beleuchten. Dies gilt auch für einzelne Schienenfahrzeuge.

(7) Bei gleislosem Fahrzeugbetrieb unter Tage müssen maschinell angetriebene Fahrzeuge und selbstfahrende Geräte zur Beleuchtung ihres Fahr- und Arbeitsbereiches mit

- zwei Scheinwerfern,
- einem Rückfahrscheinwerfer

und

bei einer durch die Bauart bedingten Geschwindigkeit von mehr als 25 km/h zusätzlich mit

- zwei Schlussleuchten für rotes Licht,
- zwei roten Rückstrahlern,
- zwei Bremsleuchten für rotes Licht

und

- an der Vorder- und Rückseite mit Fahrtrichtungsanzeigern für gelbes Blinklicht

ausgerüstet sein.

(8) Unter Tage eingesetzte Fahrzeuge und selbstfahrende Geräte, bei denen ein Rückwärtsfahren nicht ausgeschlossen werden kann, müssen mit einer sich bei Rückwärtsfahrt zwangsläufig einschaltenden optischen Warneinrichtung ausgerüstet sein.

Zu § 39 Abs. 8:

Optische Warneinrichtungen sind z.B. Warnblinkleuchten oder Rundumleuchten.

Belüftung

§ 40. (1) Arbeitsplätze und Verkehrswege unter Tage müssen so belüftet sein, dass

1. an jeder Arbeitsstelle ein Sauerstoffgehalt von mehr als 19 Vol.-% vorhanden ist,
2. die zulässige Konzentration von Gefahrstoffen in der Atemluft nicht überschritten wird,
3. keine explosionsfähige Atmosphäre in gefahrdrohender Menge entstehen kann
und
4. die mittlere Luftgeschwindigkeit des Luftstromes nicht unter 0,2 m/s abfällt und nicht über 6,0 m/s ansteigt.

Bei natürlicher Belüftung muss der Sauerstoffgehalt der Atemluft durch ein Sauerstoff-Messgerät mit Alarmschwelleneinstellung überwacht werden.

Zu § 40 Abs. 1 Nr. 2:

Die Forderung ist erfüllt, wenn die Werte der MAK-Werte-Liste (MAK = maximale Arbeitsplatzkonzentration) nicht überschritten werden.

Zu § 40 Abs. 1 Nr. 3:

Hinsichtlich der Gefährlichkeit explosionsfähiger Atmosphäre wird auf die „Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)“ (GUV-R 104, bisher GUV 19.8) hingewiesen.

(2) Sind die nach Absatz 1 geforderten Bedingungen mit natürlicher Belüftung nicht zu erreichen, muss künstlich belüftet werden.

(3) Werden Arbeitsverfahren angewendet oder Verbrennungskraftmaschinen eingesetzt, bei denen Gefahrstoffe in die Atemluft freigesetzt werden, muss künstlich belüftet werden.

Zu § 40 Abs. 3:

Arbeitsverfahren, bei denen Gefahrstoffe freigesetzt werden, können z.B. sein:

Vortrieb mit Teil- und Vollschnittmaschinen, Spritzbetonarbeiten, Sprengarbeiten, Schweiß- und Schneidarbeiten, Isolier- und Dichtungsarbeiten.

Verbrennungskraftmaschinen siehe § 41.

(4) Bei künstlicher Belüftung sind zusätzlich zu Absatz 1 folgende Bedingungen einzuhalten:

- 1. Auf jeden Beschäftigten müssen mindestens 2,0 m³/min und zusätzlich je kW eingesetzter Dieselmotorenleistung mindestens 4,0 m³/min Frischluft zugeführt werden; bei der Berechnung der erforderlichen Frischluftmenge darf die an den Druckluftgeräten und -werkzeugen entweichende Luft nicht berücksichtigt werden.**
- 2. In verzweigten und sich kreuzenden Anlagen muss der Luftstrom mit selbsttätig schließenden Türen gelenkt werden. Bei starkem Fahrzeugverkehr sind als Schleuse zwei Türen vorzusehen.**

Zu § 40 Abs. 4:

Für die Berechnung der eingesetzten Diesel-kW wird nur die Nennleistung der maximal im Tunnel für Lösen, Laden und Fördern sowie Betontransport vorgehaltenen Dieselgeräte und -fahrzeuge in Ansatz gebracht, ohne Berücksichtigung eines Gleichzeitigkeitsfaktors.

(5) In Stollen und Durchpressungen bis 5 m² Querschnitt muss abweichend von Absatz 1 Nr. 4 die mittlere Luftgeschwindigkeit mindestens 0,10 m/s betragen.

(6) Staub muss möglichst nahe an der Entstehungsstelle niedergeschlagen oder abgesaugt werden.

Zu § 40 Abs. 6:

Bei Fahr- und Gehwegen kann die Staubbekämpfung z.B. durch Wasser oder chemische Bindemittel erfolgen.

(7) Das Einhalten der Bedingungen nach Absatz 1 Nr. 2 bis 4 und Absatz 4 Nr. 1 ist erforderlichenfalls durch Messungen zu überwachen. Über die Messergebnisse ist ein Messprotokoll zu führen.

Zu § 40 Abs. 7:

Überwachungsmessungen sind erforderlich, wenn eine dauerhaft sichere Einhaltung der Gefahrstoff-Grenzwerte nicht gewährleistet ist (siehe TRGS 402) oder das Auftreten explosionsfähiger Atmosphäre von mehr als 10 % UEW (untere Explosionsgrenze) nicht ausgeschlossen werden kann.

Dies kann z.B. der Fall sein:

- *beim Einsatz von Dieselmotoren in Fahrzeugen und Geräten zum Lösen, Laden und Fördern von Ausbruchmaterial und Transportieren von Beton,*
- *beim Arbeiten mit Spritzbeton,*
- *bei Abbauverfahren mit hoher Staubentwicklung, z.B. beim Einsatz von Teilschnittmaschinen mit Fräskopf,*
- *beim Vortrieb im Gebirge mit hohem Quarzgehalt, z.B. Buntsandstein, Granit, quarzhaltigem Kalk,*
- *beim Vortrieb im methangashaltigen Gebirge,*
- *bei der Verwendung lösemittelhaltiger Zubereitungen,*
- *bei Sprengarbeiten unter Tage.*

Zur Beurteilung der Gefahrstoffexposition können Messungen von vergleichbaren Baustellen und Tätigkeiten oder Berechnungen herangezogen werden.

Zu § 40:

Die Begriffe „natürliche“ oder „künstliche Belüftung“ entsprechen der „freien“ oder „technischen Lüftung“ nach der Arbeitsstättenrichtlinie ASR 5 „Lüftung“.

Belüftung bei Arbeiten in Druckluft

§ 40a. (1) Arbeitsplätze und Verkehrswege in Druckluft müssen so belüftet sein, dass

- 1. die zulässige Konzentration von Gefahrstoffen in der Atemluft nicht überschritten wird,**
- 2. keine explosionsfähige Atmosphäre in gefahrdrohender Menge entstehen kann**
und
- 3. für jeden Beschäftigten mindestens**
 - **2,0 m³/min Frischluft angesaugt, verdichtet und zugeführt werden oder**
 - **0,5 m³/min verdichtete Frischluft zugeführt werden, wenn keine Gefahrstoffe durch Arbeitsverfahren in die Atemluft freigesetzt werden.**

Zu § 40a Abs. 1 Nr. 1:

Diese Forderung ist erfüllt, wenn die Werte der Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 900 „Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz; Luftgrenzwerte“ (bisher ZH 1/401) nicht überschritten werden.

Zu § 40a Abs. 1 Nr. 2:

Hinsichtlich der Gefährlichkeit explosionsfähiger Atmosphäre siehe „Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)“ (GUV-R 104, bisher GUV 19.8).

Zu § 40a Abs. 1 Nr. 3:

Arbeitsverfahren, bei denen Gefahrstoffe freigesetzt werden, können z.B. sein:

Vortrieb mit Teil- und Vollschnittmaschinen, Spritzbetonarbeiten, Sprengarbeiten, Schweiß- und Schneidarbeiten, Isolier- und Dichtungsarbeiten.

Verbrennungskraftmaschinen siehe § 41 Abs. 4.

Zu § 40a Abs. 1:

Siehe auch Druckluftverordnung.

(2) Gefahrstoffe müssen möglichst nahe an der Entstehungsstelle erfasst und entsorgt werden.

(3) Das Einhalten der Bedingungen nach Absatz 1 ist erforderlichenfalls durch Messungen zu überwachen. Über die Messergebnisse ist ein Messprotokoll zu führen.

Zu § 40a Abs. 3:

Siehe Durchführungsanweisungen zu § 40 Abs. 7.

Verbrennungskraftmaschinen

§ 41. (1) Unter Tage dürfen als Verbrennungskraftmaschinen nur Dieselmotoren eingesetzt werden. Diese müssen auf Grund ihrer Abgaszusammensetzung für den Einsatz unter Tage geeignet sein.

Zu § 41 Abs. 1:

Geeignet sind z.B. Motoren mit Zwei-Stufen-Verbrennung oder Abgasreinigung.

(2) Unnötiges Laufenlassen der Motoren ist zu vermeiden.

(3) Dieselmotoren sind in regelmäßigen Abständen, mindestens alle vier Wochen, einer Abgasprüfung mit Ermittlung der Schwärzungszahl und des CO-Gehaltes zu unterziehen. Die Ergebnisse der Prüfungen sind in einem Prüfbericht oder Prüfbuch festzuhalten und bis zur nächsten Prüfung auf der Baustelle aufzubewahren. Der zulässige CO-Gehalt und die zulässige Schwärzungszahl dürfen nicht überschritten werden. Motoren, die diese Werte überschreiten, dürfen unter Tage nicht eingesetzt werden.

Zu § 41 Abs. 3:

Bei der Durchführung der Abgasprüfung sind die Prüfbedingungen der Hersteller der Prüfgeräte zu beachten. Der zulässige CO-Gehalt beträgt 0,10 Vol.-%. Als zulässige Schwärzungszahl gilt die Bosch-Schwärzungszahl 3 oder ein gleichwertiger Schwärzungsgrad.

Die Messung des CO-Gehaltes und der Schwärzungszahl sind im unverdünnten Abgas bei oberer Leerlaufdrehzahl durchzuführen. Siehe auch TRGS 554 „Dieselmotoremissionen“.

(4) In Durchpressungen bis 5 m² Querschnitt und bei Arbeiten in Druckluft dürfen Verbrennungskraftmaschinen nicht eingesetzt werden.

Mindestlichtmaße

§ 42. (1) Arbeitsplätze und Verkehrswege in Tunnels, Stollen und Durchpressungen müssen folgende Mindestlichtmaße aufweisen:

Bei Längen unter 50 m

- bei Kreisquerschnitt: 0,80 m Durchmesser,
- bei Rechteckquerschnitt: 0,80 m Höhe,
0,60 m Breite.

Bei Längen von 50 m bis unter 100 m

- bei Kreisquerschnitt: 1,00 m Durchmesser
- bei Rechteckquerschnitt: 1,00 m Höhe,
0,60 m Breite.

Bei Längen von 100 m und mehr

- bei Kreisquerschnitt: 1,20 m Durchmesser
- bei Rechteckquerschnitt: 1,20 m Höhe,
0,60 m Breite.

(2) Steigschächte müssen einen freien Querschnitt von mindestens 0,70 x 0,70 m haben.

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

§ 43. (1) Arbeitsplätze und Verkehrswege unter Tage gelten in Bezug auf elektrische Anlagen und Betriebsmittel als feuchte und nasse Räume im Sinne der VDE-Bestimmungen.

(2) Unter Tage müssen alle leitfähigen Teile elektrischer Betriebsmittel und alle fremden leitfähigen Teile an einen Potenzialausgleichsleiter angeschlossen sein. Dieser muss getrennt von elektrischen Kabeln oder Leitungen geführt werden und in Abständen von höchstens 100 m mit Rohr-

leitungen, Gleisen oder sonstigen Metallteilen elektrisch leitend verbunden sein. Der Querschnitt des Potenzialausgleichsleiters ist rechnerisch zu ermitteln; er muss jedoch mindestens 50 mm² Cu betragen oder einem gleichen Leitwert entsprechen.

Zu § 43 Abs. 2:

Fremde leitfähige Teile sind z.B. Rohrleitungen, Gleisanlagen, Stahlkonstruktionen.

Bemessung von Potenzialausgleichsleitern siehe DIN VDE 0100 Teil 540 „Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 Volt; Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel; Erdung, Schutzleiter, Potenzialausgleichsleiter“.

(3) Unter Tage dürfen Leuchten und ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel nur mit Schutzkleinspannung, Schutztrennung oder Schutz durch Abschaltung betrieben werden. Bei Anwendung der Schutzmaßnahme Schutz durch Abschaltung dürfen nur Fehlerstromschutzeinrichtungen mit einem Nennfehlerstrom von höchstens 30 mA verwendet werden.

Zu § 43 Abs. 3:

Als ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel gelten solche, die während des Betriebes bewegt werden oder die leicht von einer Stelle zur anderen gebracht werden können, während sie an den Versorgungstromkreis angeschlossen sind.

Großgeräte, z.B. Voll- und Teilschnittmaschinen, sind wegen ihrer großen Masse und geringen Beweglichkeit im Regelfall ortsfesten elektrischen Betriebsmitteln gleichzusetzen. Siehe Abschnitte 2.7.4 und 2.7.6 DIN VDE 0100 Teil 200 „Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Allgemein gültige Begriffe“; Ausgabe Juli 1985.

(4) Unter Tage müssen Kabel und Leitungen mit Nennspannungen über 1 kV durch eine Einrichtung überwacht werden, die im Fehlerfall unverzüglich abschaltet. Ein selbsttätiges Wiedereinschalten muss ausgeschlossen sein.

(5) Unter Tage dürfen nur Transformatoren mit Luftkühlung oder nicht brennbaren Kühlmitteln, die auch bei Erhitzung keine gesundheitsgefährlichen Zersetzungsprodukte abgeben, eingesetzt werden.

(6) Liegen Arbeitsplätze und Verkehrswege unter Tage in elektrisch leitfähigen Bereichen mit begrenzter Bewegungsfreiheit, sind in Bezug auf elektrische Anlagen und Betriebsmittel zusätzlich zu den Bestimmungen über feuchte und nasse Räume entsprechend Absatz 1 weiter gehende Schutzmaßnahmen gegen die Einwirkung gefährlicher elektrischer Körperströme bei der Benutzung von elektrischen Betriebsmitteln durchzuführen.

Zu § 43 Abs. 6:

Diese Forderung ist erfüllt, wenn die Bestimmungen der „Sicherheitsregeln für den Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“ beachtet werden (BGI 599, bisher ZH 1/228).

Elektrisch leitfähige Bereiche mit begrenzter Bewegungsfreiheit liegen vor, wenn

- deren Begrenzungen aus metallischen oder anderen leitfähigen Teilen bestehen
und*
- eine Person mit ihrem Körper großflächig mit der umgebenden Begrenzung in Berührung kommen kann
und dabei*
- die Möglichkeit der Unterbrechung dieser Berührung eingeschränkt ist.*

Diese Bedingungen können z.B. gegeben sein in Durchpressungen, Stollen und Tunnels geringen Querschnittes.

Zu § 43:

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel unter Tage siehe auch Sonderdruck „Die elektrischen Einrichtungen von Baustellen unter Tage“ der Tiefbau-Berufsgenossenschaft.

Einrichtungen zur Befahrung, Arbeitsbühnen in Schächten

§ 44. (1) In Schächten – ausgenommen in engen und weniger als 10 m tiefen Schächten – dürfen Leitern nicht steiler als 80° eingebaut werden. In Schächten von mehr als 20 m Tiefe müssen in Leitergängen von mehr als 70° Neigung in Abständen von höchstens 5,00 m Ruhebühnen oder Ruhesitze vorhanden sein.

(2) In Förderschächten müssen Leitern oder Leitergänge vom übrigen Schachtraum durchgriffsicher abgetrennt sein. Dies gilt nicht, wenn die Leitern oder Leitergänge während der Förderung der Benutzung entzogen sind.

Förderung in Schächten

§ 45. Lastaufnahmeeinrichtungen in Schächten müssen geführt werden. Dies gilt nicht, wenn die Förderung mit fahrbaren oder ausschwenkbaren Hebezeugen durchgeführt wird.

Zu § 45:

Die Forderung nach Führung der Lastaufnahmeeinrichtung ist erfüllt, wenn dazu Spurlatten, Schienen, gespannte Seile oder Kufen an Lastaufnahmeeinrichtungen verwendet werden.

Gasaustritte

§ 45a. Ist mit Gasaustritten aus dem Gebirge zu rechnen, hat der Unternehmer lüftungstechnische oder andere geeignete Maßnahmen zu treffen. Die Atmosphäre unter Tage ist durch registrierende Messgeräte fortlaufend zu überwachen.

Flucht- und Rettungsplan

§ 45b. (1) Für Bauarbeiten unter Tage hat der Unternehmer einen Flucht- und Rettungsplan aufzustellen. Darin müssen die Warnung der Beschäftigten, die Fluchtwege und der Rettungsdienst festgelegt sowie Regelungen für den Brand- und Explosionsfall enthalten sein.

Zu § 45b Abs. 1:

Brandschutz siehe auch § 43 UVV „Allgemeine Vorschriften“ (GUV-V A 1, bisher GUV 0.1). – Im Übrigen siehe auch § 55 „Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)“.

(2) Der Flucht- und Rettungsplan muss den Einsatz geeigneter Flucht- und Rettungsgeräte regeln.

Zu § 45b Abs. 2:

Geeignete Fluchtgeräte können z.B. Sauerstoff-Selbstretter oder Flucht- bzw. Rettungscontainer sein.

(3) Der Flucht- und Rettungsplan ist den Beschäftigten bekannt zu geben.

Arbeiten nach Fertigstellung des Rohbaues

§ 46. Für Ausbau-, Umbau- und Instandhaltungsarbeiten kleineren Umfanges sowie für Arbeiten des Ausbaugewerbes nach Fertigstellung des Rohbaues gelten nicht § 35 Abs. 1 und 2, §§ 36, 36a, 38, 39, § 41 Abs. 1 und 3, § 43 Abs. 1 bis 3 sowie § 45b.

Zu § 46:

Arbeiten kleineren Umfanges können z.B. Arbeiten an Gleis-, Fahrleitungs-, Sicherungs- und Fernmeldeanlagen sein.

VIII. Zusätzliche Bestimmungen für Arbeiten in Bohrungen

Beaufsichtigung und Belegung der Arbeitsplätze

§ 47. (1) Während der Arbeiten in der Bohrung muss der Aufsicht Führende auf der Baustelle ständig anwesend sein.

(2) Die Beaufsichtigung der Arbeitsplätze hat entsprechend § 35 Absätze 1 und 2 dieser Unfallverhütungsvorschrift zu erfolgen.

Sicherung des Bohrlochrandes

§ 48. (1) Der obere Bohrlochrand muss mit einem mindestens 0,20 m über Geländeoberkante reichenden Schutzkragen versehen sein.

(2) Wird in Bohrungen nicht gearbeitet, müssen die Bohrlöcher so abgedeckt oder umwehrt sein, dass Beschäftigte nicht hineinstürzen können.

Sicherungsposten

§ 49. In der Bohrung müssen Beschäftigte durch einen Sicherungsposten am oberen Bohrlochrand ständig beobachtet werden. Zwischen dem Sicherungsposten und den Beschäftigten in der Bohrung muss jederzeit eine Verständigung gewährleistet sein.

Beleuchtung

§ 50. (1) Jeder in Bohrungen Beschäftigte muss eine elektrische Hand- oder Stollenleuchte (Stollenlampe) mit sich führen.

(2) In Bohrungen ist die Verwendung von offenem Licht verboten.

Belüftung

§ 51. (1) Arbeitsplätze und Verkehrswege in Bohrungen müssen so belüftet sein, dass

1. an jeder Arbeitsstelle ein Sauerstoffgehalt von mehr als 19 Vol.-% vorhanden ist,
2. die zulässige Konzentration von Gefahrstoffen in der Atemluft nicht überschritten wird
und
3. keine explosionsfähige Atmosphäre in gefährdender Menge entstehen kann.

Zu § 51 Abs. 1 Nr. 2:

Die Forderung ist erfüllt, wenn die Werte der MAK-Werte-Liste (MAK = maximale Arbeitsplatzkonzentration) nicht überschritten werden.

Zu § 51 Abs. 1 Nr. 3:

Hinsichtlich der Gefährlichkeit explosionsfähiger Atmosphäre siehe „Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)“ (GUV-R 104, bisher GUV 19.8).

(2) Das Einhalten der Bedingungen nach Absatz 1 Nr. 1 muss durch ein Sauerstoff-Messgerät mit Alarmschwelleneinstellung überwacht werden. Das Einhalten der Bedingungen nach Absatz 1 Nr. 2 und 3 ist erforderlichenfalls durch Messungen zu überwachen. Über die Messergebnisse ist ein Messprotokoll zu führen.

Zu § 51 Abs. 2:

Siehe Durchführungsanweisungen zu § 40 Abs. 7.

(3) Werden Arbeitsverfahren angewendet, bei denen Gefahrstoffe in die Atemluft freigesetzt werden, müssen diese an der Entstehungsstelle vollständig abgesaugt werden. Ist dies nicht möglich, muss künstlich belüftet werden.

(4) Staub muss möglichst nahe an der Entstehungsstelle niedergeschlagen oder abgesaugt werden.

Verbrennungskraftmaschinen

§ 52. Verbrennungskraftmaschinen dürfen in Bohrungen nicht eingesetzt werden.

Mindestlichtmaße

§ 53. Arbeitsplätze und Verkehrswege in Bohrungen müssen folgende Mindestlichtmaße aufweisen:

- bei Kreisquerschnitt: 0,80 m Durchmesser
- bei sonstigen Querschnitten: 0,60 x 0,80 m.

Sicherung gegen Hereinbrechen des Gebirges

§ 54. (1) Bei Arbeiten in Bohrungen in nicht standfestem Gebirge sind Arbeitsplätze und Verkehrswege gegen das Hereinbrechen des Gebirges durch Einbauten, Injektionen oder Vereisung des Gebirges zu sichern. Dies gilt nicht bei Arbeiten in steifen oder halbfesten bindigen Böden, wenn dabei der ungesicherte Bereich nicht höher als 1,00 m ist.

Zu § 54 Abs. 1:

Einbauten zur Sicherung gegen Hereinbrechen des Gebirges sind z. B.:

- Verrohrung,
- Verbau,
- Stahlbogen mit Verzugsblechen,
- Felsanker,
- Spritzbetonschalen.

Steife und halbfeste bindige Böden siehe DIN 4124 „Baugruben und Gräben; Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“.

(2) Erfolgt der Ausbruch maschinell von der Oberfläche aus, darf sich niemand in der Bohrung aufhalten.

§ 55. entfällt.

§ 56. entfällt.

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

§ 57. (1) Arbeitsplätze und Verkehrswege in Bohrungen gelten in Bezug auf elektrische Anlagen und Betriebsmittel als feuchte und nasse Räume im Sinne der VDE-Bestimmungen.

(2) In Bohrungen dürfen Leuchten und ortsveränderliche Betriebsmittel nur mit Schutzkleinspannung, Schutztrennung oder Schutz durch Abschaltung betrieben werden. Bei Anwendung der Schutzmaßnahme Schutz durch Abschaltung dürfen nur Fehlerstromschutzeinrichtungen mit einem Nennfehlerstrom von höchstens 30 mA verwendet werden.

(3) Liegen Arbeitsplätze und Verkehrswege in Bohrungen in elektrisch leitfähigen Bereichen mit begrenzter Bewegungsfreiheit, sind in Bezug

auf elektrische Anlagen und Betriebsmittel zusätzlich zu den Bestimmungen über feuchte und nasse Räume entsprechend Absatz 1 weiter gehende Schutzmaßnahmen gegen die Einwirkung gefährlicher elektrischer Körperströme bei der Benutzung von elektrischen Betriebsmitteln durchzuführen.

Zu § 57 Abs. 3:

Diese Forderung ist erfüllt, wenn die Bestimmungen der „Sicherheitsregeln für den Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“ (BGI 599, bisher ZH 1/228) beachtet werden.

Elektrisch leitfähige Bereiche mit begrenzter Bewegungsfreiheit liegen vor, wenn

- deren Begrenzungen aus metallischen oder anderen leitfähigen Teilen bestehen
und*
- eine Person mit ihrem Körper großflächig mit der umgebenden Begrenzung in Berührung kommen kann
und dabei*
- die Möglichkeit der Unterbrechung dieser Berührung eingeschränkt ist.*

Diese Bedingungen können z.B. gegeben sein in Bohrungen geringen Querschnittes.

(4) Kann ein Stromausfall Gefährdungen für die Beschäftigten in der Bohrung – insbesondere durch Ausfall von Belüftung, Beleuchtung, Wasserhaltung – mit sich bringen, sind an der Bohrstelle Ersatzstromerzeuger in Bereitschaft zu halten, die arbeitstäglich einem Probelauf zu unterziehen sind.

Zu § 57 Abs. 4:

Für die Errichtung von Ersatzstromversorgungsanlagen siehe DIN VDE 0100 Teil 728 „Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Ersatzstromversorgungsanlagen“.

Schweiß-, Schneid- und verwandte Arbeiten

§ 58. Bohrungen gelten in Bezug auf in ihnen durchzuführende Schweiß-, Schneid- und verwandte Arbeiten als enge Räume im Sinne der UVV „Schweißen, Schneiden und verwandte Arbeitsverfahren“ (GUV-V D 1, bisher GUV 3.8).

Verwendung von Flüssiggas

§ 59. Flüssiggas darf in Bohrungen nicht verwendet werden.

Unregelmäßigkeiten

§ 60. (1) Bei Auftreten von Unregelmäßigkeiten, die zu Gefahren für die Beschäftigten führen können, insbesondere bei

- plötzlich steigenden Wasserzuflüssen,
- Veränderung am Gebirge,
- Auftreten schädlicher Gase,
- Antreffen von Versorgungsleitungen,
- Ausfall der Energieversorgung,
- Schäden an elektrischen Anlagen oder Kabeln,
- Ausfall der Belüftung,
- Ausfall der Wasserhaltung,

ist die Bohrung sofort von allen Personen zu verlassen.

(2) Unregelmäßigkeiten nach Absatz 1 sind dem Aufsicht Führenden unverzüglich zu melden. Die Arbeiten dürfen erst nach dessen Anweisung wieder aufgenommen werden.

IX. Zusätzliche Bestimmungen für Arbeiten in Rohrleitungen

A. Gemeinsame Bestimmungen

Vorbereitende Maßnahmen

§ 61. Vor Beginn der Arbeiten in Rohrleitungen hat der Aufsicht Führende die erforderlichen Schutzmaßnahmen festzulegen und deren Einhaltung während der Arbeiten zu überwachen.

Zu § 61:

Diese Forderung schließt ein, dass z.B.

- mit den Arbeiten erst begonnen wird, wenn die erforderlichen Schutzmaßnahmen durchgeführt sind,
- die Beschäftigten die vorgeschriebenen persönlichen Schutzausrüstungen benutzen,
- die Beschäftigten im Gefahrfall die Rohrleitung unverzüglich verlassen oder gerettet werden können,
- Gefahr bringende Bewegungen von Einbauten, z.B. Schiebern, verhindert sind,

- reibschlüssige Absperreinrichtungen, z.B. Presskolben, Rohrblasen oder andere pneumatische Rohrverschlüsse gegen Bewegungen zusätzlich formschlüssig gesichert sind,
- das Eindringen von Flüssigkeiten oder anderen Medien in den betreffenden Rohrleitungsabschnitten verhindert ist, oder unvermeidliche Leckmengen (z.B. durch undichte Absperrarmaturen einer Wasserleitung) so abgeleitet werden, dass keine Gefahr für die Beschäftigten entsteht.

Zu §§ 61 bis 73:

Als Rohrleitungen gelten oberirdisch oder unterirdisch verlegte Leitungen mit rundem, annähernd rundem oder ovalem Querschnitt.

Sicherungsposten

§ 62. Während der Arbeiten in der Rohrleitung muss an allen geöffneten Rohrzugängen bzw. an oberen Schachteinstiegen ein Sicherungsposten eingesetzt sein. Zwischen dem Sicherungsposten und den Beschäftigten in der Rohrleitung muss jederzeit eine Verständigung gewährleistet sein.

Beleuchtung

§ 63. (1) Jeder in Rohrleitungen Beschäftigte muss eine elektrische Hand- oder Stollenleuchte mit sich führen.

(2) Die Verwendung von offenem Licht ist verboten.

Belüftung

§ 64. (1) Arbeitsplätze und Verkehrswege in Rohrleitungen müssen so belüftet sein, dass

1. an jeder Arbeitsstelle ein Sauerstoffgehalt von mehr als 19 Vol.-% vorhanden ist,
2. die zulässige Konzentration von Gefahrstoffen in der Atemluft nicht überschritten wird
und
3. keine explosionsfähige Atmosphäre in gefahrdrohender Menge entstehen kann.

(2) Das Einhalten der Bedingungen nach Absatz 1 Nr. 1 muss durch ein Sauerstoff-Messgerät mit Alarmschwelleneinstellung überwacht werden. Das Einhalten der Bedingungen nach Absatz 1 Nr. 2 und 3 ist erforderlichenfalls durch Messungen zu überwachen. Über die Messergebnisse ist ein Messprotokoll zu führen.

(3) Werden Arbeitsverfahren angewendet, bei denen Gefahrstoffe in die Atemluft freigesetzt werden, muss künstlich belüftet werden.

(4) Staub muss möglichst nahe an der Entstehungsstelle niedergeschlagen oder abgesaugt werden.

Zu § 64:

Siehe Durchführungsanweisungen zu § 40.

Verbrennungskraftmaschinen

§ 65. Verbrennungskraftmaschinen dürfen in Rohrleitungen nicht eingesetzt werden.

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

§ 66. (1) Arbeitsplätze und Verkehrswege in Rohrleitungen gelten in Bezug auf elektrische Anlagen und Betriebsmittel als feuchte und nasse Räume im Sinne der VDE-Bestimmungen.

(2) In Rohrleitungen dürfen Leuchten und ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel nur mit Schutzkleinspannung, Schutztrennung oder Schutz durch Abschaltung betrieben werden. Bei Anwendung der Schutzmaßnahme Schutz durch Abschaltung dürfen nur Fehlerstromschutzrichtungen mit einem Nennfehlerstrom von höchstens 30 mA verwendet werden.

(3) Liegen Arbeitsplätze und Verkehrswege in Rohrleitungen in elektrisch leitfähigen Bereichen mit begrenzter Bewegungsfreiheit, sind in Bezug auf elektrische Anlagen und Betriebsmittel zusätzlich zu den Bestimmungen über feuchte und nasse Räume entsprechend Absatz 1 weiter gehende Schutzmaßnahmen gegen die Einwirkung gefährlicher elektrischer Körperströme bei der Benutzung von elektrischen Betriebsmitteln durchzuführen.

Zu § 66 Abs. 3:

Diese Forderung ist erfüllt, wenn die Bestimmungen der „Sicherheitsregeln für den Einsatz von elektrischen Betriebsmitteln bei erhöhter elektrischer Gefährdung“ beachtet werden (BGI 599, bisher ZH 1/228).

Elektrisch leitfähige Bereiche mit begrenzter Bewegungsfreiheit liegen vor, wenn

- deren Begrenzungen aus metallischen oder anderen leitfähigen Teilen bestehen
und*
- eine Person mit ihrem Körper großflächig mit der umgebenden Begrenzung in Berührung kommen kann
und dabei*
- die Möglichkeit der Unterbrechung dieser Berührung eingeschränkt ist.*

Diese Bedingungen können z.B. gegeben sein in Rohrleitungen geringen Querschnittes.

(4) Kann ein Stromausfall Gefährdungen für die Beschäftigten in der Rohrleitung – insbesondere durch Ausfall von Belüftung, Beleuchtung, Wasserhaltung – mit sich bringen, sind Ersatzstromerzeuger in Bereitschaft zu halten, die arbeitstäglich einem Probelauf zu unterziehen sind.

Zu § 66 Abs. 4:

Für die Errichtung von Ersatzstromversorgungsanlagen siehe DIN VDE 0100 Teil 728 „Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V; Ersatzstromversorgungsanlagen“.

Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren

§ 67. Rohrleitungen gelten in Bezug auf in ihnen durchzuführende Schweiß-, Schneid- und verwandte Arbeiten als enge Räume im Sinne der UVV „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“ (GUV-V D 1, bisher GUV 3.8).

Verwenden von Flüssiggas

§ 68. Flüssiggas darf in Rohrleitungen nicht verwendet werden.

Unregelmäßigkeiten

§ 69. (1) Bei Auftreten von Unregelmäßigkeiten, die zu Gefahren für die Beschäftigten führen können, insbesondere bei

- plötzlichen Zuflüssen von Wasser oder anderen Flüssigkeiten,
- Auftreten schädlicher Gase,
- Ausfall der Energieversorgung oder der Belüftung,

ist die Rohrleitung sofort von allen Beschäftigten zu verlassen.

(2) Unregelmäßigkeiten nach Absatz 1 sind dem Aufsicht Führenden unverzüglich zu melden. Die Arbeiten dürfen erst nach dessen Anweisung wieder aufgenommen werden.

B. Ergänzende Bestimmungen für Rohrleitungen mit einem Lichtmaß bis 800 mm

Beschäftigungsbeschränkung

§ 70. Der Unternehmer darf nur Beschäftigte einsetzen, die

- mindestens 18 Jahre alt,
- körperlich geeignet,
- unterwiesen
und
- in der Lage sind, mögliche Gefahren zu erkennen.

Aufsicht

§ 71. Während der Arbeiten in Rohrleitungen muss der Aufsicht Führende ständig im Bereich der Arbeitsstelle anwesend sein.

Arbeitsplätze und Verkehrswege

§ 72. (1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass bei Einfahrstrecken von mehr als 20 m, Beschäftigte nur auf seilgeführten Rollenwagen einfahren.

(2) Abweichend von Absatz 1 dürfen in Leitungen der öffentlichen Wasserversorgung Beschäftigte mit Rollenwagen ohne Seilführung einfahren, wenn

- der Aufsicht Führende über einschlägige Erfahrung verfügt,
 - der Aufsicht Führende sich überzeugt hat, dass die Befahrung gefahrlos möglich ist,
 - die Rohrleitung nur in einer Richtung befahren wird
- und
- ein weiterer Beschäftigter gleichzeitig mit in die Leitung einfährt.

Rohrleitungen mit einem Lichtmaß unter 600 mm

§ 73. Der Unternehmer darf in Rohrleitungen mit einem Lichtmaß von weniger als 600 mm Beschäftigte nicht einsetzen.

X. Ordnungswidrigkeiten

§ 74. Ordnungswidrig im Sinne des § 209 Abs. 1 Nr. 1 Siebtes Buch Sozialgesetzbuch (SGB VII) handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig den Bestimmungen der

- § 3 Abs. 1 Satz 1, Absatz 2,
- § 4 Abs. 1 Satz 1, Absatz 2 Satz 1 oder 2,
- §§ 5, 6, 7 Abs. 2 Satz 1, Absatz 3 oder 6,
- § 8 Abs. 1 bis 5,
- §§ 9, 10 Abs. 1 bis 3, 5, 6 oder 7,
- §§ 11, 12 Abs. 1, 2, 3 Satz 2, Absatz 8,
- §§ 12a bis 15, 15a Abs. 1 oder 2,
- §§ 16, 17 Satz 1,
- § 18 Abs. 1 oder 3,
- § 19 Satz 1 oder 3,
- § 20 Abs. 1, 2, 3 Satz 1,
- §§ 21, 22 Abs. 2,
- §§ 23 bis 25, 27, 28 Abs. 2 bis 5,
- § 29 Abs. 1,
- § 31 Abs. 1 Satz 1, Absatz 2,
- §§ 33, 35, 36 Abs. 1 bis 3, 5 Satz 1,
- §§ 36a bis 38, 39 Abs. 1, 3 bis 8,
- § 40 Abs. 1 bis 5, 7 Satz 2,
- § 40a Abs. 1 oder 3 Satz 2,
- §§ 41, 42, 43 Abs. 2 bis 5,
- § 44 Abs. 1, 2 Satz 1,
- § 45a Satz 2,
- §§ 45b, 47 bis 50, 51 Abs. 1, 2 Satz 1 oder 3, Absatz 3 Satz 1,
- §§ 52, 53, 54 Abs. 1 Satz 1, Absatz 2,
- § 57 Abs. 2 oder 4,
- §§ 59 bis 63, 64 Abs. 1, 2 Satz 1 oder 3, Absatz 3,
- §§ 65, 66 Abs. 2 oder 4,
- §§ 68 bis 71, 72 Abs. 1
oder
- § 73

zuwiderhandelt.

XI. In-Kraft-Treten

§ 75. Diese Unfallverhütungsvorschrift tritt am ersten Tage des auf die Bekanntmachung folgenden Monats in Kraft. Gleichzeitig treten die Unfallverhütungsvorschriften

- „Arbeiten an und auf Dächern“ (GUV 6.5) vom September 1958 in der Fassung Mai 1974
- „Abbrucharbeiten“ (GUV 6.8) vom November 1963
- „Erd- und Felsarbeiten“ (GUV 1.7) vom Dezember 1967
- „Leitungsgrabenarbeiten und Leitungsbauarbeiten“ (GUV 1.8) vom Dezember 1967

außer Kraft.

Der 3. Nachtrag dieser Unfallverhütungsvorschrift tritt am 1. Januar 1997 in Kraft.*)

Diese Unfallverhütungsvorschrift tritt am ersten Tage des Monats April oder Oktober in Kraft, der als Erster der Bekanntmachung folgt.

Gleichzeitig tritt

Abschnitt 8, Abs. 3 und

Abschnitt 10, Abs. 2 Buchstabe b und Abs. 3

der Unfallverhütungsvorschrift DS 132 02 „Gemeinsame Bestimmungen für alle Dienstzweige“ – (UVV 2) – in der ab dem 1. September 1989 geltenden Fassung, zuletzt geändert mit Bekanntgabe Nr. 4, gültig ab 1. Januar 1994 sowie

Abschnitt 1 bis 15,

Abschnitt 17 bis 22,

Abschnitt 24 und

Abschnitt 25

der Unfallverhütungsvorschrift DS 132 04 „Bestimmungen zum Schutz gegen Gefahren aus dem Baubetrieb“ – (UVV 4) – in der ab dem 1. April 1990 geltenden Fassung, zuletzt geändert mit Bekanntgabe Nr. 2 gültig ab 1. Januar 1994,

außer Kraft.)**

*) Gilt nicht für die Eisenbahn-Unfallkasse

**) Gilt nur für die Eisenbahn-Unfallkasse

Stichwortverzeichnis

Die angegebenen Fundstellen beziehen sich auf die §§ und Absätze der Unfallverhütungsvorschrift [z.B.: 2 (3) bedeutet § 2 Abs. 3].

	§§	§§
A		
Aufbauarbeiten unter Tage, von Hand	35 (3)	– bei Arbeiten in Rohrleitungen 61
Abbrucharweisung	20 (3)	– bei Arbeiten in Rohrleitungen, elektrische Betriebsmittel 66 (1)
Abbrucharbeiten	20	– bei Druckluftarbeiten, Belüftung 40a
– Einreißarbeiten	23 (2)	– beim Arbeiten in Rohrleitungen, Belüftung 64 (1)
– Erschütterungen	22 (1)	– beim Mauern 12 (1)
Abbruchmethode	24	– in Bohrungen, Belüftung 51 (1)
Abgasprüfung von Dieselmotoren bei Bauarbeiten unter Tage	41 (3)	– in Bohrungen, elektrische Betriebsmittel 57 (1)
Abrutschen von Massen (Boden)	28 (1)	– in Bohrungen, Mindestlichtmaße 53 (1)
– von Personen	8 (1) bis (5)	– in Schächten 10 (4)
Absperrungen bei Absturzsicherungen	12 (5)	– unter Erd- und Felswänden 30 (1)
– im Straßenverkehr	15 (2)	– unter Tage, Mindestlichtmaße 42 (1)
Abstürzen von Personen	12 (1)	–, Beaufsichtigung und Belegung, (in Bohrungen) 47
Absturzhöhe	2 (5), 12 (1)	–, Belüftung unter Tage 40 (1)
– Dachflächen	8 (3) bis (5)	–, fahrbare 7 (2)
Absturzkante	2 (4)	–, gesichert gegen hereinbrechendes Gebirge 37 (1)
Absturzsicherung bei Abbrucharbeiten, kurzzeitige Tätigkeit	26	–, übereinander liegend 13 (1)
– bei kurzzeitigen Tätigkeiten	19	Arbeitsstoff 4 (3)
Allgemeinbeleuchtung bei Bauarbeiten unter Tage	39 (1)	Arbeitsverfahren 4 (3)
Angaben, sicherheitstechnische – bei Abbrucharbeiten	20 (3)	Auffangeinrichtungen 12 (2)
Anlagen, zu sichernde	16 (2)	Auffangen abrutschender Personen 8 (3) bis (5)
Anlegeleitern, Arbeitsplätze auf	7 (4)	– abstürzender Personen 12 (2)
Anschlageinrichtungen	12 (3)	Auffangnetze 12 (2)
Anseilschutz	12 (3)	Aufsicht Führender 4 (2)
– bei Arbeiten auf geneigten Flächen	8 (6)	– bei Abbrucharbeiten 21
Anzeigepflicht, erste Anwendung von Verbaugeräten	34	– bei Arbeiten in Bohrungen 47 (1), (2)
– hochziehbare Personenaufnahmemittel	7 (6)	– bei Arbeiten in Rohrleitungen 61
Arbeiten an Fenstern	12 (1)	– bei Arbeiten in Rohrleitungen bis 800 mm 71
– an und vor Erd- und Felswänden	28	– bei bestehenden Anlagen 16 (3)
– geringen Umfangs	10 (8)	– bei Verbauarbeiten 33 (1)
– in Baugruben und Gräben	28	– bei Bauarbeiten unter Tage 35 (1), (2), 36 (1)
– in Bohrungen	47	–, Gefahrmeldung bei Arbeiten in Rohrleitungen 69 (2)
– mit heißen Massen	27	–, Gefahrmeldung in Bohrungen 60
– von der Leiter aus	7 (5)	–, Mängelmeldung 4 (3)
Arbeitsbühnen in Schächten	44	Aufstellfläche, Leiter 7 (5)
Arbeitsplatz, Leiter	7 (4)	Aufstiege 10 (3), (4)
Arbeitsplätze an und über Wasser	12 (1)	Ausbauarbeiten bei Bauarbeiten unter Tage 46
– auf Dächern, Absturzsicherung	12 (1)	Auslegergerüst als Fanggerüst 12 (2)
– auf Dachflächen	8 (3) bis (5)	Ausreichend breite und tragfähige Fläche 2 (5)
– auf Leitern, Absturzsicherung	12 (6)	
– auf nicht begehbaren Bauteilen	11 (1)	
– auf Schornsteinen	12 (5)	

B

Bagger, Lader bei Abbrucharbeiten	24
Bauarbeiten	2 (1)
– unter Tage	2 (2); 35
–, kurzzeitig, (Anlegeleiter)	10 (4)
–, vor Beginn	16 (1)
Baugruben, Arbeiten in	28
–, Standsicherheit	6 (3), (5)
Bauliche Anlagen	2 (1)
–, Schornsteinfegerarbeiten	10 (6)
–, Standsicherheit	6 (1), (2)
Baulicher Zustand bei Abbrucharbeiten	20 (1)
Bauteile, anschlagen, transportieren, lagern	18 (1), (3)
–, beschädigt	18 (1)
–, einstürzende	23 (2)
–, schmale	19
–, Standsicherheit	18 (1)
Bauwerksreste, Findlinge	28 (5)
Bauzustände, Standsicherheit	6 (1), (3)
–, wechselnde	7 (1)
Bedienungszustände an Maschinen, Absturzsicherung	12 (1)
Beförderung mit hochziehbaren Personenaufnahmemitteln	10 (8)
Behörde, zuständige – bei Verkehrsgefahren	15 (1)
Beleuchtung von gleislosen Fahrzeugen unter Tage	39 (7)
– von Zügen bei Bauarbeiten unter Tage	39 (6)
Beleuchtungsstärke bei Bauarbeiten unter Tage	39 (4)
Beschädigungen von Bauteilen bei der Montage	18 (1)
Beschäftigte, fachlich geeignet	12 (4)
Beschäftigungsverbot für Arbeiten in Rohrleitungen mit weniger als 600 mm	73
Bohrlochrand, Sicherung	48
Bohrungen, Arbeiten in	47, 48

D

Dachfanggerüst	12 (2)
Dachflächen, Arbeiten auf	8 (3) bis (5)
–, mit elektrischen Betriebsmitteln	8 (8)
–, Verkehrswege auf	10 (6)
Dieselmotoren bei Bauarbeiten unter Tage	41
Druckluft, Belüftung bei Arbeiten	40a
Druckluftarbeiten, Gefahrstoffe	40a (2)
Durchpressungen, Luftgeschwindigkeit	50

E

Einrichtungen, Mängelmeldung	4 (3)
Einschlitzten, Unterhöhlen	25
Einstürzende Bauteile	23 (2)

§§

Einzeltritte für Schornsteinfegerarbeiten	10 (6)
Elektrisch leitfähige Bereiche bei Bauarbeiten unter Tage	43 (6)
– beim Arbeiten in Rohrleitungen	66 (3)
– in Bohrungen	57 (3)
Elektrische Betriebsmittel auf Dachflächen	8 (8)
Erd- und Felswände beräumen	30
– unterhöhlen	28 (3)
–, Überhänge	28 (4)
Erdbaumaschinen, Einsatz im Hochschnitt	29
Erdwände, Arbeiten an und vor Ersatzstromerzeuger beim Arbeiten in Rohrleitungen	66 (4)
– Bohrungen	57 (4)
Erschütterungen bei Abbrucharbeiten	22 (1)

F

Fachlich geeignete Beschäftigte	12 (4)
Fachlich geeignete Person bei Arbeiten an Erd- und Felswänden	30 (3)
Fachlich geeignete Vorgesetzte	4 (1)
–, (herabfallende Gegenstände)	13 (2)
Fahrbare Arbeitsplätze	7 (2)
Fahrbewegungen bei fahrbaren Arbeitsplätzen	7 (3)
Fahrordnungen	15a (1)
Fahrzeuge, Land-, Wasser-, Luft-	15 (1)
Fanggerüst als Auffangeinrichtung	12 (2)
Fehlerstromschutzeinrichtungen bei Arbeiten in Rohrleitungen	66 (2)
– bei Bauarbeiten unter Tage	43 (3)
– in Bohrungen	57 (2)
Felswände beräumen	30
– unterhöhlen	28 (3)
–, Arbeiten an und vor	28
–, Überhänge	28 (4)
Fenster, Arbeitsplätze an	12 (1)
Fertigstellung des Rohbaues bei Bauarbeiten unter Tage	46
Fläche, ausreichend breite und tragfähige Standfläche auf der Anlegeleiter	10 (4)
–, geneigt	8 (1) bis (5)
Flächen, ausreichend groß und tragfähig	12 (5)
Fluchtwege bei Bauarbeiten unter Tage	44b (1)
Flüssiggas, Verwenden in Bohrungen	59
–, Verwenden von, bei Arbeiten in Rohrleitungen	68
Förderbetrieb unter Tage, Mindestquerschnitt bei Gehwegen	36 (2) bis (4)
Fördergeräte unter Tage	36 (5)
Förderschächte, Leitern, Leitergänge	44 (2)
Förderung gleislos unter Tage	36 (5)

	§§	§§
G		
Gebirge, Gasaustritte	45a	Kurzzeitige Bauarbeiten 10 (4)
–, nicht standfestes in Bohrungen	54 (1)	Kurzzeitige Tätigkeiten 19
–, Sicherung gegen das Hereinbrechen	37	
–, Sicherung gegen Hereinbrechen in Bohrungen	53	L
Gefahren beim Arbeiten in Rohrleitungen	69	Lader, Bagger bei Abbrucharbeiten 24
– in Bohrungen	60	Lastaufnahmeeinrichtungen in Schächten 45
Gefahrenbereich bei Abbrucharbeiten	21	Laufstege 10 (2), (3), (5)
– beim Abwerfen von Gegenständen und Massen	14	–, Standsicherheit 6 (1)
Gefahrenzustände	6 (5)	Leitern in Gerüsten 10 (4)
Gefahrstoffe bei Arbeiten in Rohrleitungen	64 (3)	– in Schächten 44 (1)
– bei Druckluftarbeiten	40a (2)	– oder Treppen an Baugruben und Gräben 31 (2)
– in Bohrungen	51 (3)	–, als Aufstiege 10 (4)
Gegenstände, herabfallende	13 (1)	–, Arbeitsplätze auf 7 (4); 12 (6)
Gehwege unter Tage, Mindestquerschnitt	36 (2) bis (4)	Leitungen und Kabel bei Bauarbeiten unter Tage 43 (4)
Geneigte Fläche	2 (5); 8 (1), (5)	Leuchten bei Arbeiten in Rohrleitungen – in Bohrungen 57 (2)
Gerüstaußenleitern	10 (4)	–, bei Bauarbeiten unter Tage 43 (3)
Gerüstbeläge	6 (6)	Licht, offenes beim Arbeiten in Rohrleitungen 63 (2)
Gerüste, Standsicherheit	6 (1)	Luftgeschwindigkeit in Bauarbeiten unter Tage 40 (1)
Gerüstenleitern	10 (4)	– in Stollen und Durchpressungen 40 (5)
Gesundheitsschäden bei heißen Massen	27	
Gräben, Arbeiten in	28	M
–, herabfallende Gegenstände	13 (3)	Mangel, sicherheitstechnisch 4 (3)
–, Standsicherheit	6 (3), (5)	Maschinen, Bedienungsstände 12 (1)
Grabenverbaugeräte	28 (2)	Massen, heiße 27
Gruben, herabfallende Gegenstände	13 (3)	Mauern, Arbeitsplätze beim Messung der Atemluft bei Bauarbeiten unter Tage 40 (7)
		– bei Druckluftarbeiten 40a (3)
H		– beim Arbeiten in Rohrleitungen 64 (2)
Hebezeuge in Schächten	45	– in Bohrungen 51 (2)
Heiße Massen	27	Mindestquerschnitt bei Gehwegen unter Tage 36 (2) bis (4)
Herabfallende Gegenstände, Massen	13 (1)	
Hochschnitt, maschineller Aushub	29	N
Hochziehbare Personenaufnahmemittel	7 (6)	Natürliche Belüftung bei Bauarbeiten unter Tage 40 (1)
I		O
Instandhaltungsarbeiten bei Bauarbeiten unter Tage	46	Öffentlicher Straßenverkehr 15 (2)
K		P
Kabel und Leitungen bei Bauarbeiten unter Tage	43 (4)	Personenaufzüge an turmartigen baulichen Anlagen 10 (7)
Kanten	2 (4)	Person, fachlich geeignet, beim Arbeiten an Erd- und Felswänden 30 (3)
Kippen, Leiter	7 (5)	Personen, abrutschende auffangen 8 (3) bis (5)
Konsolgerüst als Fanggerüst	12 (2)	–, abstürzende 12 (1)
Konsolgerüst für den Schornsteinbau, Anseilschutz	12 (8)	–, weisungsberechtigt 4 (2)
Krankentrage unter Tage	36a (1)	Personenaufnahmemittel, hochziehbar 7 (6)
Künstliche Belüftung bei Arbeiten in Rohrleitungen	64 (3)	
– bei Bauarbeiten unter Tage	40 (2) bis (4)	
– in Bohrungen	51 (3)	

	§§		§§
Personenbeförderung mit Untertage- baumaschinen	36 (2)	Sicherheitsprofil bei Fahrzeugen	10 (5)
Potenzialausgleich bei Bauarbeiten unter Tage	43 (2)	Sicherheitstechnische Angaben bei Abbrucharbeiten	20 (3)
R		Sicherungsaufgaben	5
Räume, nasse und feuchte bei Bauarbeiten unter Tage	43 (1)	Sicherungsposten	15 (2); 15a (2)
Rettungsmittel, beim Arbeiten am, auf und über dem Wasser	9 (2)	– bei Arbeiten in Rohrleitungen	62
Rettungsplan bei Bauarbeiten unter Tage	45b	Standplatz, Leiter	7 (5)
Rettungswesten	9 (3)	Standsicherheit der baulichen Anlage bei Abbrucharbeiten	22 (1)
Rohrleitungen mit einem Lichtmaß		– von Böden	28 (1)
bis 800 mm	70	Staub bei Bauarbeiten unter Tage	40 (6)
– mit einem Lichtmaß von weniger als 600 mm	73	– beim Arbeiten in Rohrleitungen	64 (4)
–, Arbeiten in	61	– in Bohrungen	51 (4)
Rollenwagen beim Arbeiten in Rohrleitungen bis 800 mm	72	Stoffe, in denen man versinken kann	12 (1)
Rückwärtsfahrt bei Bauarbeiten unter Tage	39 (8)	Stollen, Luftgeschwindigkeit	40 (5)
S		Stollenleuchte bei Arbeiten in Rohrleitungen	63 (1)
Sauerstoffgehalt an Arbeitsplätzen unter Tage	40 (1)	– bei Bauarbeiten unter Tage	39 (2)
– beim Arbeiten in Rohrleitungen	64 (1)	– in Bohrungen	50
– in Bohrungen	51 (1)	Straßenverkehr, öffentlicher	15 (2)
Schächte, Einrichtungen zum Befahren, Arbeitsbühnen	44	Stromausfall beim Arbeiten in Rohrleitungen	66 (3)
–, Förderung in	45	– in Bohrungen	57 (4)
–, herabfallende Gegenstände	13 (3)	T	
–, in nicht standsicherem Gebirge	37 (3)	Tätigkeiten, kurzzeitig	19
Schachtverbau	37 (4)	Traggerüste auf Fahrzeugen und Kranen	10 (5)
Schmale Bauteile	19	–, herabfallende Gegenstände	13 (3)
Schornsteinbau, Anseilschutz beim Arbeiten auf Konsolgerüsten	12 (8)	Transformatoren bei Bauarbeiten unter Tage	43 (5)
Schornsteine, Arbeitsplätze auf	12 (5)	Treppen	10 (3)
–, Personenbeförderung	10 (8)	– an Baugruben und Gräben	31 (2)
Schornsteinfegerarbeiten, Verkehrswege	10 (6)	Treppenabsätze	12 (1)
Schuttrutschen	14	Treppenläufe, freiliegende	12 (1)
Schutz gegen herabfallende Gegenstände	13	Trittleisten	10 (2)
Schutzkleinspannung bei Arbeiten in Rohrleitungen	66 (2)	Turmartige bauliche Anlage, Arbeitsplätze	10 (7)
– bei Bauarbeiten unter Tage	43 (3)	U	
– in Bohrungen	57 (2)	Übereinander liegende Arbeitsplätze und Verkehrswege	13 (1)
Schutzstreifen an Baugruben und Gräben	31 (1)	Übergänge an Gräben	32 (2)
Schutztrennung bei Arbeiten in Rohrleitungen	66 (2)	Überhänge an Erd- und Felswänden	28 (4)
– bei Bauarbeiten unter Tage	43 (3)	Umbauarbeiten bei Bauarbeiten unter Tage	46
– in Bohrungen	57 (2)	Unter Tage – Sicherung der Verkehrswege	36
Sicherheitsbeauftragte	4 (3)	Unter Tage, Bauarbeiten	35
Sicherheitsbeleuchtung bei Bauarbeiten unter Tage	39 (1)	Unterirdische Hohlräume	2 (2)
–, Beleuchtungsstärke Untertagebau	39 (5)	Untertagebaumaschinen als Personen- beförderung unter Tage	36 (2)
		Unterweisung	12 (4)
		V	
		Verbau zurückbauen	33 (1)
		–, bei nicht standsicherem Gebirge	37 (2)
		–, Um- und Ausbau	33

	§§		§§
Verbaugeräte, erste Anwendung anzeigen	34	–, übereinander liegend	13 (1)
Verbrennungskraftmaschinen bei		– über Wasser	12 (1)
Bauarbeiten unter Tage	40 (3)	Verzicht auf Absturzsicherung	12 (4), (5)
Verkehrswege auf Dächern,		Vorgesetzte, fachlich geeignete,	
Absturzsicherung	12 (1)	(herabfallende Gegenstände)	13 (2)
– auf Dachflächen, Schornstein-		–, Fachlich geeignete	4 (1); 12 (3)
fegerarbeiten	10 (6)		
– auf nicht begehbaren Bauteilen	11 (1)	W	
– bei Arbeiten in Rohrleitungen		Wände, Standsicherheit	6 (3), (5)
bis 800 mm	72 (1)	Wandöffnungen	12 (1)
– bei Arbeiten in Rohrleitungen,		Warnposten bei herabfallenden	
elektrische Betriebsmittel	66 (1)	Gegenständen	13 (2)
– bei Druckluftarbeiten, Belüftung	40a	Wasserfahrzeuge	9 (1)
– beim Arbeiten in Rohrleitungen,		Wasserzuflüsse, Standsicherheit	
Belüftung	64 (1)	gefährdende	6 (4)
– in Bohrungen, Belüftung	51 (1)	Weisungsberechtigte Personen	4 (2)
– in Bohrungen, elektrische		Windangriffsfläche, Leiter	7 (5)
Betriebsmittel	57 (1)	Witterungseinflüsse bei Abbrucharbeiten	22 (1)
– in Bohrungen, Mindestlichtmaße	53 (1)	Witterungsverhältnisse bei Arbeitsplätzen	7 (1)
– unter Erd- und Felswänden	30 (1)		
– unter Tage, Mindestlichtmaße	42 (1)	Z	
– unter Tage, Sicherung	36	Zugänge zu Arbeitsplätzen unter Tage	36 (1)
–, Belüftung unter Tage	40 (1)	Zugleinrichtungen bei Abbrucharbeiten	23 (3)
–, gesichert gegen hereinbrechendes		Zugmittel bei Einreißarbeiten	23 (2)
Gebirge	37 (1)		

Anhang 1

Bezugsquellenverzeichnis

Nachstehend sind die Bezugsquellen der in den Durchführungsanweisungen aufgeführten Vorschriften und Regeln zusammengestellt:

1. Gesetze/Verordnungen

Bezugsquelle: Buchhandel
oder
Carl Heymanns Verlag KG
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln

2. Unfallverhütungsvorschriften/Berufsgenossenschaftliche Vorschriften

Bezugsquelle: Schriften mit GUV-Nummer zu beziehen
vom zuständigen Unfallversicherungsträger;
Schriften mit BGV- bzw. VBG-Nummer
zu beziehen vom Carl Heymanns Verlag KG,
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln

3. Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz, Informationen, Richtlinien, Sicherheitsregeln, Merkblätter

Bezugsquelle: Schriften mit GUV-Nummer zu beziehen
vom zuständigen Unfallversicherungsträger;
Schriften mit BGR-/BGI-/BGG- bzw. ZH 1-Nummer
zu beziehen vom Carl Heymanns Verlag KG,
Luxemburger Straße 449, 50939 Köln

4. DIN-Normen

Bezugsquelle: Beuth Verlag GmbH,
Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin

5. VDE-Bestimmungen

Bezugsquelle: VDE-Verlag GmbH
Bismarckstraße 33, 10625 Berlin

6. RSA-Richtlinien

Bezugsquelle: Verkehrsblatt Verlag
Hohe Straße 39, 44139 Dortmund

Anhang 2

Anzeige zum Betrieb von hochziehbaren Personenaufnahmemitteln

Firmenstempel

An den Unfallversicherungsträger

Betr.: Betrieb von hochziehbaren Personenaufnahmemitteln

Entsprechend den „Sicherheitsregeln für hochziehbare Personenaufnahmemitteln“ (GUV-R 159, bisher GUV 14.3) zeigen wir hiermit die beabsichtigte Personenbeförderung an und machen dazu folgende Angaben.

Angaben zur Einsatzstelle:

Bezeichnung und Betriebsort:

Art der Einsatzstelle:

Art der Arbeiten, für welche die Personenbeförderung erforderlich ist:

Beginn der Personenbeförderung: Ende der Personenbeförderung:

Angaben zum Hebezeug:

Hersteller:

Typ: Baujahr: Fabrik-Nr.:

Für Krane:

Nachweis der Sachkundigenprüfung und Mängelbeseitigung als Anlage beigefügt ja/nein

Nachweis der Sachverständigenprüfung und Mängelbeseitigung als Anlage beigefügt ja/nein

Für Winden:

Bescheinigung der Bauartprüfung oder Sachverständigenprüfung als Anlage beigefügt ja/nein

Nachweis der Sachkundigenprüfung und Mängelbeseitigung als Anlage beigefügt ja/nein

Angaben zum Personenaufnahmemittel:

Hersteller:

Typ: Baujahr: Fabrik-Nr.:

☐ Arbeitskorb ☐ Personenförderkorb ☐ Arbeitsbühne ☐ Arbeitssitz ☐ Sonstiges

Nachweis der Bauartprüfung oder Sachverständigenprüfung als Anlage beigefügt ja/nein

Nachweis der Sachkundigenprüfung und Mängelbeseitigung als Anlage beigefügt ja/nein

Liegt für das Personenaufnahmemittel beziehungsweise für die gesamte Einrichtung eine Bescheinigung über die Bauartprüfung oder Sachverständigenprüfung nicht vor, muss eine Zeichnung und eine geprüfte statische Berechnung diesem Schreiben als Anlage beigegeben werden. Bei erneutem Einsatz eines solchen Personenaufnahmemittels genügt der Hinweis auf die vorhergehende Einsatzstelle.

Erklärung:

Die „Sicherheitsregeln für hochziehbare Personenaufnahmemittel“ (GUV-R 159, bisher GUV 14.3) werden eingehalten und sind dem Aufsicht Führenden ausgehändigt.

Es sind folgende, von den „Sicherheitsregeln für hochziehbare Personenaufnahmemittel“ (GUV-R 159, bisher GUV 14.3) abweichende, sicherheitstechnische Regelungen vorgesehen:

Firmenstempel:

Mitglieds-Nr.:

Sachbearbeiter:

Verteiler:

Unterschrift und Datum

M U S T E R - U V

Aussachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude

DIN
4123

ICS 91.120.99

Ersatz für DIN 4123:1972-05

Excavations, foundations and underpinnings in the range of existing buildings
Excavations, fondations et soutènements dans l'environnement des
bâtiments existants

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	1	8.2 Gründungstiefe	5
1 Anwendungsbereich	2	8.3 Herstellen der Stichgräben und Schächte	6
2 Normative Verweisungen	2	8.4 Herstellen der Fundamente des neuen Bauwerks	6
3 Begriffe	2	8.5 Setzungen	6
3.1 Ausschachtung	2	8.6 Beobachtung des bestehenden Gebäudes	6
3.2 Gründung	2	9 Unterfangungen	6
3.3 Unterfangung	2	9.1 Voraussetzungen	6
4 Bautechnische Unterlagen	2	9.2 Gründungstiefe	6
5 Bauleitung	3	9.3 Baustoffe und Bauprodukte	6
6 Planungs- und Bauvorbereitung	3	9.4 Wanddicke	6
6.1 Untersuchungen vor Beginn der Arbeiten	3	9.5 Herstellen der Stichgräben und Schächte	6
6.2 Erkundung des Baugrunds	3	9.6 Herstellen der Unterfangungswand	8
6.3 Erkundung der bestehenden baulichen Anlagen	3	9.7 Kraftschluss zwischen Fundament und Unterfangung	8
6.4 Erkundung der im Baugrund wirkenden Kräfte	3	9.8 Herstellen der Fundamente des neuen Bauwerks	8
6.5 Sicherungsmaßnahmen am bestehenden Gebäude	3	9.9 Beobachtung der bestehenden Gebäude	8
7 Ausschachtungen	4	10 Nachweis der Standsicherheit	8
7.1 Voraussetzungen	4	10.1 Nachweis der Standsicherheit des bestehenden Gebäudes	8
7.2 Bodenaushubgrenzen	4	10.2 Nachweis der Standsicherheit für Bauzustände	8
7.3 Aushubabschnitte im Bereich des Erdblocks	4	10.3 Nachweis der Standsicherheit der Unterfangungswand	9
7.4 Schutz der Baugrube vor Witterungseinflüssen	5		
7.5 Beobachtung des bestehenden Gebäudes	5		
8 Gründungen	5		
8.1 Voraussetzungen	5		

Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuss Bauwesen im DIN Deutsches Institut für Normung e.V. im Arbeitsaus-
schuss 05.14.00 „Unterfangungen“ erarbeitet.

Aussachtungen und Gründungsarbeiten neben bestehenden Gebäuden sowie Unterfangungen von Gebäudeteilen
erfordern eine gründliche und sorgfältige Planung, Vorbereitung und Ausführung. Deshalb dürfen nur solche Fachleute
und Unternehmen diese Arbeiten planen und ausführen, die über die notwendigen Kenntnisse und Erfahrungen verfügen
und eine einwandfreie Ausführung sicherstellen.

Änderungen

Gegenüber DIN 4123:1972-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Der Titel wurde geändert.
- Die Norm wurde neu gegliedert.
- Bild 3 wurde neu in die Norm aufgenommen.
- Die normativen Verweisungen wurden aktualisiert.
- Einige Textpassagen wurden neu formuliert oder überarbeitet, um Fehlinterpretationen zu verhindern.

Frühere Ausgaben

DIN 4123: 1972-05

Fortsetzung Seite 2 bis 10

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

© DIN Deutsches Institut für Normung e.V. - Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet.

Wiedergegeben mit Erlaubnis des DIN (Deutsches Institut für Normung) e.V. Maßgebend für das Anwen-
den der Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die beim Beuth Verlag GmbH,
10772 Berlin, erhältlich ist.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für Ausschachtungen und Gründungsarbeiten neben bestehenden Gebäuden sowie für die herkömmliche Unterfangung von Gebäudeteilen in schmalen Streifen mit Mauerwerk, Beton oder Stahlbeton. Sie gibt an, wie diese Arbeiten so durchgeführt werden können, dass Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit der bestehenden Gebäude erhalten bleiben, und welche Nachweise dafür erbracht werden müssen. Sie kann auf der Grundlage der bautechnischen Unterlagen nach Abschnitt 4 angewendet werden, wenn

- a) die vorhandenen Gebäude auf Streifenfundamenten oder auf biegesteifen Stahlbetonplatten gegründet sind;
- b) die von den Streifenfundamenten bzw. den biegesteifen Stahlbetonplatten auf den Untergrund zu übertragende vertikale Fundamentlast bzw. Wandlast nicht mehr als 250 kN/m beträgt;
ANMERKUNG Mit der angegebenen Streifenlast werden in der Regel Wohngebäude, Bürogebäude und vergleichbare Gebäude mit einem Kellergeschoss, fünf Vollgeschossen und einem ggf. ausgebauten Dach erfasst.
- c) die zu unterfangende Wand aufgrund ihrer Beschaffenheit oder aufgrund von zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen (siehe 6.5) als Scheibe wirkt;
- d) der Baugrund im Einflussbereich der geplanten Baugrube aus der bestehenden Gründung oder durch anderweitige Einflüsse, z. B. Verkehr oder Baubetrieb, überwiegend vertikale Lasten aufzunehmen hat (siehe 6.4);
- e) der Baugrund sowohl im Bereich der bestehenden Gründung als auch im Bereich der geplanten Gründung oder Unterfangung ausreichend standsicher und tragfähig ist, das Grundwasser ausreichend tief ansteht oder abgesenkt wird und keine sonstigen, über das übliche Maß hinausgehenden Beanspruchungen vorliegen (siehe 7.1, 8.1 und 9.1).

Soweit die genannten Voraussetzungen nicht zutreffen, sind die Anforderungen dieser Norm im Einzelfall durch zusätzliche konstruktive Maßnahmen und zusätzliche Standsicherheitsnachweise zu ergänzen, mit denen die nicht erfüllten Voraussetzungen ausgeglichen werden. Dies gilt sinngemäß auch für Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich anderer baulicher Anlagen, soweit dafür keine eigenen technischen Regeln bestehen. Unterfangungsverfahren des Spezialtiefbaus wie Injektion, Verleisung, Kleinbohrpfahlgründung und Düsenstrahlverfahren werden in dieser Norm nicht behandelt. Die Anforderungen dieser Norm gelten jedoch auch in diesen Fällen, soweit sie nicht durch das Spezialverfahren auf andere Weise erfüllt werden.

ANMERKUNG Die Maßnahmen nach dieser Norm schließen auch bei sorgfältiger Planung und Ausführung geringfügige Verformungen der bestehenden Gebäudeteile je nach Zustand und Bauweise im Allgemeinen nicht aus. Als weitgehend unvermeidbar gelten Haarrisse und Setzungen der unterfangenen Gebäudeteile bis 5 mm.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

DIN 105-1, *Mauerziegel – Vollziegel und Hochlochziegel*.

DIN 106-1, *Kalksandsteine – Vollsteine, Lochsteine, Blocksteine, Hohlblocksteine*.

DIN 1045:1988-07, *Beton- und Stahlbetonbau – Bemessung und Ausführung*.

DIN 1053-1, *Mauerwerk – Teil 1: Berechnung und Ausführung*.

DIN 1054:1976-11, *Baugrund – Zulässige Belastung des Baugrunds*.

DIN 1054 Beiblatt, *Baugrund – Zulässige Belastung des Baugrunds, Erläuterungen*.

DIN 1055-2, *Lastannahmen für Bauten – Bodenkenngrößen, Wichte, Reibungswinkel, Kohäsion, Wandreibungswinkel*.

DIN 4017-1, *Baugrund – Grundbruchberechnungen von lotrecht mittig belasteten Flachgründungen*.

DIN 4017-2, *Baugrund – Grundbruchberechnungen von schräg und außermittig belasteten Flachgründungen*.

DIN 4020, *Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke*.

DIN 4021, *Baugrund – Aufschluss durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben*.

DIN 4022-1, *Baugrund und Grundwasser – Benennen und Beschreiben von Boden und Fels – Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben in Boden und Fels*.

DIN 4085, *Berechnung des Erddrucks – Berechnungsgrundlagen*.

DIN 4107, *Baugrund – Setzungsbeobachtungen an entstehenden und fertigen Bauwerken*.

DIN 4124, *Baugruben und Gräben – Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau*.

DIN 4125, *Verpressanker – Kurzzeitanker und Daueranker*.

DIN 18122-1, *Untersuchung von Bodenproben – Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen) – Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze*.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe:

3.1

Ausschachtung

Der Bodenaushub neben einem bestehenden Gebäude, wenn dieser Boden als Auflast die Standsicherheit des Gebäudes begünstigt, z. B. beim Nachweis von Grundbruch- oder Geländebruchsicherheit.

3.2

Gründung

Herstellung neuer Fundamente neben bestehenden Streifenfundamenten oder Fundamentplatten, wenn dadurch vorübergehend die bisherige Standsicherheit des bestehenden Gebäudes verringert wird.

3.3

Unterfangung

Das Umsetzen der Fundamentlast eines flachgegründeten Bauwerkes von der bisherigen Gründungsebene auf ein neues Fundament in einer tieferen Gründungsebene.

4 Bautechnische Unterlagen

Die bautechnischen Unterlagen müssen vollständige Angaben über die bestehenden und die geplanten Gebäude sowie über die Eigenschaften des Baugrunds und die Belastung des Baugrunds enthalten. Hierzu gehören:

- a) Konstruktionszeichnungen mit Grundriss- und Querschnittsdarstellungen des geplanten und des bestehenden Gebäudes, insbesondere der Fundamente,

Kellerfußböden und Kellerdecken unter Angabe der Baustoffe bzw. Bauprodukte;

- b) Darstellung der Aushubgrenzen der Baugrube einschließlich der Baugrubensicherungen und der erforderlichen Unterfangungen;
- c) Darstellung der Bodenschichten unter Angabe des Bodenzustands, des Grundwasserspiegels einschließlich der voraussichtlichen Grundwasserspiegelschwankungen und gegebenenfalls des Schichtenwassers;
- d) Baubeschreibung unter Angabe der erforderlichen Sicherungsmaßnahmen und des Arbeitsplanes, in dem der zeitliche Ablauf der einzelnen Arbeitsschritte festgelegt ist;
- e) bei Ausschachtungen und Gründungen der Nachweis der Einhaltung der zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054 bzw. Nachweis der Grundbruchsicherheit für das Fundament des bestehenden Gebäudes nach DIN 4017-1 und DIN 4017-2;
- f) bei Unterfangungen eine Zusammenstellung der auf das bestehende Gebäude einwirkenden Lasten und ihre ungünstigsten Kombinationen sowie der Standsicherheitsnachweis für den Endzustand und gegebenenfalls die Zwischenbauzustände der Unterfangung nach 10.2;
- g) Standsicherheitsnachweis für den vorgesehenen Verbau der Stichgräben nach 9.5 im Bereich der Fundamente, soweit er in 10.2 verlangt wird.

5 Bauleitung

Bei Ausschachtungen, Gründungen- und Unterfangungsarbeiten muss der Unternehmer oder der von ihm beauftragte Bauleiter oder ein fachkundiger Vertreter des Bauleiters während der Arbeiten auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten nach den zur Ausführung freigegebenen bautechnischen Unterlagen zu sorgen, insbesondere für

- a) das Einhalten der planmäßigen Aushubgrenzen,
- b) die sachgerechte Reihenfolge der Arbeiten,
- c) den fachgerechten Verbau der Gräben,
- d) die fachgerechte Herstellung der Bauteile und der Gesamtkonstruktion in ihren planmäßigen Abmessungen.

Außerdem hat er zum Ende eines jeden Arbeitstages die durchgeführten Arbeiten in nachvollziehbarer Form, möglichst unter Beifügung von Fotos, zu dokumentieren.

6 Planungs- und Bauvorbereitung

6.1 Untersuchungen vor Beginn der Arbeiten

Vor Beginn der Ausschachtungen sind die örtlichen Verhältnisse in jedem Einzelfall eingehend zu untersuchen, sofern nicht vorhandene Bauunterlagen und Erfahrungen ausreichen den Aufschluss geben. Durch Stichproben ist zu prüfen, ob die aus vorhandenen Bauunterlagen entnommenen Angaben mit der Wirklichkeit übereinstimmen.

6.2 Erkundung des Baugrunds

Sofern die örtliche Beschaffenheit des Baugrunds nicht genügend bekannt ist, muss sie durch Bohrungen (siehe DIN 4021), durch schmale, bis an die Wände der bestehenden Fundamente heranreichende Schürfgruben oder durch andere Verfahren nach DIN 4020 ausreichend erkundet werden. Dabei ist insbesondere zu untersuchen, ob wechselnde oder schräg verlaufende Bodenschichten oder Bodenschichten mit ungenügender Tragfähigkeit oder mit Neigung zur Gleitflächenbildung vorhanden sind. Die Grundwasser- und Schichtwasserverhältnisse sind nach DIN 4020 zu erkunden.

Werden Arbeitsräume ehemaliger Baugruben angetroffen, dann ist die Verdichtung des eingebrachten Materials zu überprüfen.

6.3 Erkundung der bestehenden baulichen Anlagen

Bei den örtlichen Untersuchungen ist der Sicherheitszustand des Gebäudes zu überprüfen. Insbesondere sind Art, Abmessungen, Gründungstiefe und Zustand der im Einflussbereich der Baugrube bestehenden Wände und Fundamente festzustellen. Die Lage von Versorgungs- und Abwasserleitungen sowie anderer baulicher Anlagen ist zu erkunden.

ANMERKUNG Es wird empfohlen, im Rahmen eines Beweissicherungsverfahrens vor Beginn der Bauarbeiten unter Mitwirkung aller Beteiligten den Zustand der bestehenden Gebäude festzustellen und Höhenmesspunkte, gegebenenfalls auch Verschiebungsmesspunkte einzumessen (siehe DIN 4107).

6.4 Erkundung der im Baugrund wirkenden Kräfte

Im Einflussbereich der geplanten Baumaßnahme müssen Betrag und Richtung etwaiger in den Baugrund eingeleiteter Kräfte bekannt sein. Insbesondere ist festzustellen, ob waagerechte Kräfte, z. B. aus waagrecht beanspruchten Bauteilen, z. B. Gewölben oder Rahmen, oder aus Erddruck, der gegebenenfalls durch Auflasten erhöht ist, vom Verbau oder von Unterfangungen aufgenommen werden müssen. Außerdem muss festgestellt werden, welche zusätzlichen statischen Aufgaben der für den Aushub vorgesehene Erdkörper für andere bestehende Bauwerke erfüllt, z. B. für die Aufnahme von Ankern, Schrägpfählen oder sonstigen Verankerungskörpern.

6.5 Sicherungsmaßnahmen am bestehenden Gebäude

Bei Ausschachtungen und Gründungen, insbesondere aber bei Unterfangungen können vor Beginn der Bauarbeiten folgende Sicherungsmaßnahmen am bestehenden Gebäude erforderlich werden:

- a) Instandsetzung von Mauerwerk oder Beton, z. B. kraftschlüssiges Schließen von Rissen, welche die Standsicherheit beeinträchtigen;
- b) Rückverankerung gefährdeter Gebäudeteile gegen Gebäudeteile, die nicht im Einflussbereich der geplanten Baumaßnahme liegen;
- c) Versteifen von Wänden, deren Scheibenwirkung in Frage gestellt ist, z. B. durch Ausmauern von Öffnungen oder Anbringen von Zangen;
- d) Verbesserung oder Sicherung des Verbundes zwischen der zu unterfangenden Wand und deren Querwänden, Decken und gegebenenfalls der Kellersohle;
- e) Abstützen gefährdeter Gebäudeteile durch Aussteifungen gegen benachbarte Bauwerke oder andere Widerlager, wobei die auftretenden waagerechten und senkrechten Kräfte nur in Höhe von Massivdecken bzw. in aussteifende Querwände oder in Fundamentbalken bzw. -platten eingeleitet werden dürfen;
- f) Aussteifen oder Verankern des bestehenden Gebäudes gegen bereits fertiggestellte Teile des neuen Gebäudes.

Sofern sich durch Lastumlagerungen eine unzulässige Zunahme der Steifenkräfte oder ein Verlust der Stützwirkung einstellen kann, sollten Spindeln oder hydraulische Pressen eingebaut werden, um die Steifen im Bedarfsfall unter Inkaufnahme von Bewegungen entspannen bzw. zur Sicherung des dauerhaften Kraftschlusses nachspannen zu können.

7 Ausschachtungen

7.1 Voraussetzungen

Die nachfolgend beschriebenen Ausschachtungsmaßnahmen setzen voraus:

- a) Im Einflussbereich der vorhandenen Fundamente und im stehengebliebenen Erdblock müssen mindestens mitteldicht gelagerte nichtbindige oder mindestens steife bindige Böden anstehen.

ANMERKUNG Nach dem Beiblatt zu DIN 1054 und nach DIN 1055-2 sind nichtbindige Böden mindestens mitteldicht gelagert, wenn sie eine Lagerungsdichte $D \geq 0,30$, einen Verdichtungsgrad $D_{rh} \geq 0,95$ oder einen Spitzenwiderstand der Drucksonde von $q_s \geq 7,5 \text{ MN/m}^2$ aufweisen. Bindige Böden sind mindestens steif, wenn sie nach DIN 18122-1 eine Zustandszahl $I_{cs} \geq 0,75$ aufweisen oder nach DIN 4022-1 im Feldversuch sich zwar schwer kneten, aber in der Hand zu 3 mm dicken Walzen ausrollen lassen, ohne zu reißen oder zu zerbröckeln.

- b) Es muss nachgewiesen sein, dass in dem Bauzustand, in dem bis zur vorgesehenen Bermenoberfläche (siehe Bild 1) ausgehoben worden ist, die zulässigen Bodenpressungen (nach DIN 1054:1976-11, 4.2) nicht überschritten werden bzw. die Grundbruchsicherheit nach DIN 4017-1 und DIN 4017-2 sichergestellt ist.

- c) Der Grundwasserspiegel muss während der Bauausführung im Bereich des stehengebliebenen Erdblockes, der vorhandenen Fundamente und des Kellerfußbodens mindestens 0,50 m unter der geplanten Aushubsohle liegen. Gegebenenfalls ist er durch eine Schwerkraftentwässerung oder durch eine Vakuum-Wasserhaltung bis auf diese Tiefe abzusenken. Dies gilt auch für gespanntes Grundwasser und für Schichtenwasser. Der Erfolg von Grundwasserabsenkungsmaßnahmen ist vor Beginn und während der Aushubarbeiten durch Messungen, z. B. durch Pegelstandsmessungen, zu überprüfen. Die Grundwasserabsenkung ist jedoch nur zulässig, wenn dadurch keine Schäden an der bestehenden Gründung oder in der Umgebung zu erwarten sind.

7.2 Bodenaushubgrenzen

Ein Gebäude darf nicht ohne ausreichende Sicherungsmaßnahmen bis zu seiner Fundamentunterkante oder tiefer

freigeschachtet werden. Wenn seine Standsicherheit nicht durch andere Maßnahmen sichergestellt wird, kann die Geländebruchsicherheit der bestehenden Fundamente durch einen Erdblock nach Bild 1 gewahrt werden. Im einzelnen sind folgende Aushubgrenzen zu beachten:

- a) Die Bermenoberfläche muss mindestens 0,50 m über der Gründungsebene des vorhandenen Fundaments und darf nicht tiefer als der Kellerfußboden des bestehenden Gebäudes liegen, sofern das Gebäude einen herkömmlichen Keller oder einen Kriechkeller aufweist.
- b) Die Breite der Berme muss mindestens 2,00 m betragen.
- c) Der Erdblock darf neben der Berme nicht steiler als 1:2 geböscht sein.
- d) Der Höhenunterschied zwischen der vorhandenen Gründungsebene und der Aushubsohle darf nicht größer sein als 4,00 m.

7.3 Aushubabschnitte im Bereich des Erdblocks

Muss der Erdblock nach Bild 1 wegen der geplanten Gründung oder Unterfangung abgetragen werden, so darf dies zur Vermeidung eines Grundbruchs nur abschnittsweise durch Stichgräben oder Schächte von höchstens 1,25 m Breite geschehen. Zwischen gleichzeitig hergestellten Stichgräben bzw. Schächten ist ein Abstand von mindestens der dreifachen Breite eines Stichgrabens bzw. Schachtes einzuhalten (siehe Bild 2 und Bild 4). Weitere Stichgräben bzw. Schächte dürfen jeweils erst dann hergestellt werden, wenn die vorangegangenen neuen Fundamentabschnitte oder Unterfangungen eine ausreichende Festigkeit haben. Die Graben- bzw. Schachtwände müssen annähernd senkrecht sein.

Die angegebene Aushubbreite ist als liches Maß zwischen den Erdwänden zu verstehen. Sie darf für den Verbau nicht über 1,25 m hinaus vergrößert werden.

Zum Verbau von Stichgräben und Schächten siehe 8.3 für Gründungen bzw. 9.5 für Unterfangungen.

Maße in Meter

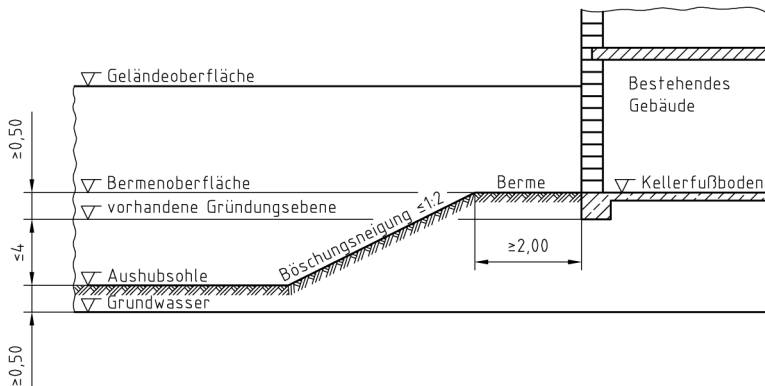


Bild 1 – Bodenaushubgrenzen

7.4 Schutz der Baugrube vor Witterungseinflüssen

Das Aufweichen von feinsandigen oder bindigen Böden im Bereich der Ausschachtung ist zu verhindern, z. B. durch Abdeckung mit Planen, Anlage von Entwässerungen bzw. durch Filterschichten. Bei Frostgefahr sind die Böden erforderlichenfalls durch wärmedämmende Abdeckungen zu schützen.

7.5 Beobachtung des bestehenden Gebäudes

Während der Aushubarbeiten, erforderlichenfalls auch noch danach, sollten am bestehenden Gebäude Höhenmessungen vorgenommen werden, um etwa auftretende Setzungen zu erkennen und gegebenenfalls erforderliche Maßnahmen ergreifen zu können. Gegebenenfalls können für die Messungen die in der Anmerkung zu 6.3 erwähnten Messpunkte verwendet werden.

8 Gründungen

8.1 Voraussetzungen

Zusätzlich zu den bereits im Zusammenhang mit Ausschachtungen in 7.1 genannten Voraussetzungen ist bei Gründungen neben bestehenden Gebäuden zu beachten:

- Bei dem Nachweis, dass die Bodenpressungen unter dem Fundament des bestehenden Gebäudes die in DIN 1054 angegebenen Werte nicht überschreiten bzw. dass die Grundbruchsicherheit sichergestellt ist, müssen gegebenenfalls Veränderungen an diesem Fundament berücksichtigt werden, z. B. das Entfernen eines über die Wandflucht hinaus vorhandenen Überstandes.
- Der Grundwasserspiegel muss während der Bauausführung mindestens 0,50 m unter der Gründungsebene liegen oder auf diese Tiefe abgesenkt werden. Im übrigen gelten die Ausführungen in 7.1, Aufzählung c).

8.2 Gründungstiefe

Neue Fundamente unmittelbar neben bestehenden sind in der Regel ebenso tief wie diese zu gründen. Liegt die neue Gründungsebene tiefer als die bestehende, so ist das vorhandene Fundament nach Abschnitt 9 zu unterfangen.

Liegt die Gründungsebene des neuen Gebäudes höher als die Gründungsebene des bestehenden Gebäudes, dann muss nachgewiesen werden, dass die aus der neuen Gründung sich ergebenden Lasten von dem bestehenden Gebäude aufgenommen werden können.

ANMERKUNG Darüber hinaus kann es erforderlich sein, die Zustimmung des Nachbarn einzuholen und eine rechtliche Sicherung im Grundbuch dafür herbeizuführen, dass das bestehende Gebäude als Stütze für das neue Gebäude benutzt wird.

Maße in Meter

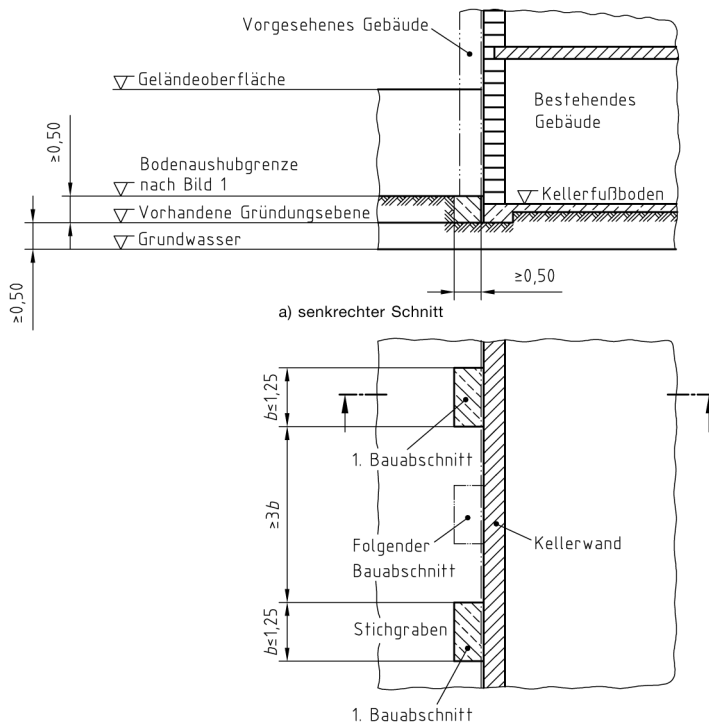


Bild 2 – Gründung mit Beispiel für die Abfolge der Bauabschnitte

8.3 Herstellen des Stichgräben und Schächte

Die Ausschachtung darf zunächst nur bis zu den Bodenaushubgrenzen nach 7.2 vorgenommen werden. Mit den weiteren Arbeiten ist an den am höchsten belasteten Abschnitten des bestehenden Gebäudes zu beginnen.

Die Breite der Stichgräben bzw. Schächte und ihre Abstände richten sich nach 7.3 und sind durch Verbau nach DIN 4124 zu sichern, wenn

- a) der Höhenunterschied zwischen Bernenoberfläche und Gründungsebene bzw. Grabensohle mehr als 1,25 m beträgt oder
- b) der anstehende Boden schon bei geringerem Höhenunterschied aufgrund besonderer Einflüsse, z. B. Störungen des Bodengefüges, zur Grabensohle hin einfallender Schichtung oder wenig verdichteter Verfüllungen, nicht ausreichend standsicher ist.

8.4 Herstellen der Fundamente des neuen Bauwerks

Fundamente, die keine oder nur konstruktive Längsbewehrung haben, müssen mindestens eine Höhe und Breite von 0,50 m aufweisen. Für sie ist mindestens Beton der Festigkeitsklasse B 15 nach DIN 1045 vorzusehen. Sie dürfen nur in Abschnitten, deren Länge durch die Breite der Stichgräben (siehe 7.3) bestimmt wird, eingebracht werden.

Für neue Fundamente mit statisch erforderlicher Längsbewehrung ist, damit sie durchgehend bewehrt und sauber betoniert werden können, wegen der Grundbruchgefahr zunächst ein unbewehrtes Fundament von mindestens 0,50 m Höhe und Breite unterkantengleich mit dem vorhandenen Fundament abschnittsweise einzubringen. Nach ausreichendem Erhärten des Betons darf auf ganzer Länge das Stahlbetonfundament betoniert werden.

8.5 Setzungen

Die Wechselwirkung zwischen Baugrund und Bauwerk ist zu berücksichtigen. Die zusätzliche Belastung des Baugrunds durch das neue Gebäude kann zu Setzungen sowohl des neuen als auch des bestehenden Gebäudes führen. Da die beiden Gebäude sich unterschiedlich setzen können, sollten das bestehende und das neue Bauwerk durch eine Bewegungsfuge getrennt werden.

8.6 Beobachtung des bestehenden Gebäudes

Vor Beginn der Bauarbeiten sind am bestehenden Gebäude Höhenbolzen zu setzen und einzumessen. Während der Bauarbeiten, erforderlichenfalls auch noch danach, sind in ausreichendem Maß Setzungsmessungen vorzunehmen. Außerdem ist der Zustand des gesamten Gebäudes während der Bauarbeiten zu beobachten. Die Messergebnisse und die Beobachtungen sind zu dokumentieren. Sind bereits Risse vorhanden oder treten während der Bauzeit Risse auf, so sind rechtzeitig Möglichkeiten für die laufende Beobachtung weiterer Bewegungen, z. B. durch Anbringen von Gipsmarken oder Rissmonitoren, zu schaffen. Falls dies zur Vermeidung weiterer Schäden erforderlich ist, sind nach 6.5 Sicherungsmaßnahmen einzuleiten bzw. zusätzliche Sicherungsmaßnahmen anzuordnen.

9 Unterfangungen

9.1 Voraussetzungen

Zusätzlich zu den bereits im Zusammenhang mit Ausschachtungen in 7.1 und mit Gründungen in 8.1 genannten Voraussetzungen ist bei Unterfangungen von bestehenden Gebäuden zu beachten:

- a) Unterhalb der neuen Gründungsebene müssen mindestens mitteldicht gelagerte nichtbindige oder mindestens steife bindige Böden anstehen.

- b) Der Grundwasserspiegel muss während der Bauausführung mindestens 0,50 m unter der neuen Gründungsebene liegen oder auf diese Tiefe abgesenkt werden. Im übrigen gelten die Regelungen in 7.1, Aufzählung c).
- c) Bei auf Streifenfundamenten gegründeten Gebäuden dürfen keine Nutzlasten $p > 3,5 \text{ kN/m}^2$ unmittelbar über den Kellerfußboden auf den Untergrund einwirken.
- d) Während der Ausführung der Unterfangungsarbeiten dürfen keine Erschütterungen wirken, die das Gebäude oder die Unterfangungsarbeiten beeinträchtigen können.

ANMERKUNG Die Unterfangung eines bestehenden Gebäudes und gegebenenfalls das Einbringen von Verankerungen bedürfen der Zustimmung des Eigentümers.

9.2 Gründungstiefe

Wenn das bestehende Gebäude deshalb unterfangen wird, weil die vorgesehene Gründungsebene eines neuen Gebäudes tiefer liegt als die des bestehenden, dann ist die Unterfangungswand mindestens in der gleichen Tiefe zu gründen wie das neue Gebäude (vgl. Bild 4). Die damit verbundene Höhe der Unterfangungswand ist dem Standsicherheitsnachweis nach 10.3 zugrunde zu legen. Damit sich die unvermeidbaren Setzungen gleichmäßig verteilen, kann es zweckmäßig sein, die angrenzende Wand des bestehenden Gebäudes nicht nur auf die Länge des neuen Fundamentes, sondern darüber hinaus nach Bild 3 in einem Übergangsbereich abgetreppzt zu unterfangen. Sinngemäß gilt das gleiche für die anschließenden Querwände. Wird eine anschließende Außenwand nach Bild 3 durch eine geböschte Baugrube tiefer freigelegt, als es nach 7.2 zulässig wäre, dann ist auch sie abgetreppzt zu unterfangen. Die Neigung der Abtreppungen richtet sich nach der Tiefe der Unterfangung, der Bauart des Gebäudes und der Standfestigkeit des anstehenden Bodens. Üblicherweise wird eine Neigung von 1:2 bis 1:1 gewählt.

9.3 Baustoffe und Bauprodukte

Für Unterfangungen ist Mauerwerk aus Vollsteinen Mz 12 nach DIN 105-1 bzw. KSV 12 nach DIN 106-1 oder aus anderen Vollsteinen gleicher Festigkeit in Mörtelgruppe III nach DIN 1053-1 herzustellen. Für Unterfangungen aus Beton oder Stahlbeton gilt DIN 1045. Es ist mindestens Beton der Festigkeitsklasse B 15 nach DIN 1045 vorzusehen.

9.4 Wanddicke

Die Wanddicke der Unterfangung richtet sich nach dem Standsicherheitsnachweis unter Berücksichtigung

- a) der für den gewählten Baustoff bzw. für das Bauprodukt gültigen Normen (z. B. DIN 1053-1, DIN 1045),
- b) der nach DIN 1054 zulässigen Belastung des Baugrunds.

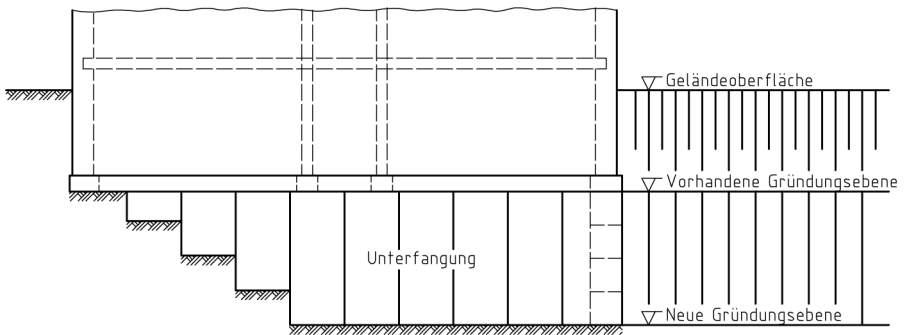
Sie ist mindestens in der Dicke des zu unterfangenden Fundamentes auszuführen.

9.5 Herstellen des Stichgräben und Schächte

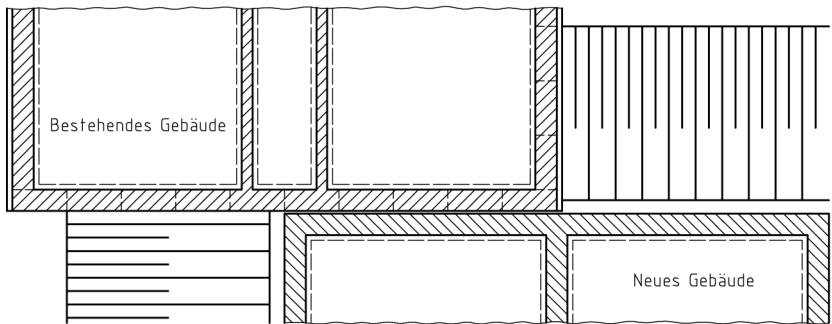
Die Ausschachtung darf zunächst nur bis zu den Bodenaushubgrenzen nach 7.2 vorgenommen werden. Die Breite der nachfolgenden Stichgräben bzw. Schächte und damit die Länge der Unterfangungsabschnitte sowie ihre Abstände richten sich nach 7.3.

Im Übrigen ist Folgendes zu beachten:

- a) Die zum Vorbereiten der Unterfangung erforderliche Unterhählung des vorhandenen Streifenfundaments bzw. der Stahlbetonplatte ist auf die Wanddicke der Unterfangung nach 9.4 zu beschränken.



a) Ansicht des bestehenden Gebäudes



b) Schnitt durch den Keller des bestehenden Gebäudes

Bild 3 – Unterfangungswand mit Abtreppung

- b) Unabhängig von der Tiefe der Stichgräben bzw. der Schächte nach 7.3 sind die Erdwände stets kraftschlüssig gegeneinander abzustützen. Es darf dafür nur ein Verbau eingesetzt werden, der ohne nennenswerte Erschütterungen, Auflockerungen und Bewegungen im Boden eingebracht werden kann, vorzugsweise ein waagerechter Normverbau nach DIN 4124. Die dauerhafte seitliche Stützwirkung ist auch bei der Herstellung weiterer Unterfangungsabschnitte sicherzustellen, z. B. durch den abschnittweisen Rückbau der Verbohlung und die Wiederauffüllung der Stichgräben bzw. der Schächte einschließlich einer leichten Verdichtung des eingebrachten Materials oder durch eine planmäßige Umsteifung.
- c) Bei mindestens steifem bindigem Boden genügt es, die Stichgräben bzw. Schächte nur bis unmittelbar vor das zu unterfangende Fundament zu verbauen, sofern die freie Höhe nicht mehr als 2,00 m beträgt und nicht damit zu rechnen ist, dass örtlich lose Teile des Fundamentes oder des Bodens herausbrechen können. Bei größeren Unterfangungshöhen sind die Aushubschritte der Höhe nach entsprechend zu unterteilen. Steht unterhalb der vorhandenen Gründungsebene ein nichtbindiger Boden an, so darf auf einen seitlichen Verbau unterhalb des

Fundamentes und auf einen Stirnverbau nur dann verzichtet werden, wenn die ausreichende Standsicherheit durch Sachverständigengutachten nachgewiesen worden ist. Weist der nichtbindige Boden örtlich aufgrund seiner Kornverteilung keine Kapillarkohäsion auf, z. B. Rollkies, dann darf eine Ausschachtung nur nach vorheriger Verfestigung vorgenommen werden. Sofern eine ausreichende Verfestigung nachgewiesen wird, darf im Hinblick auf den Verbau wie bei steifen bindigen Böden verfahren werden.

- d) Nach dem Herstellen eines Stichgrabens bzw. Schachtes ist unverzüglich mit dem Einbau der Unterfangungslamelle zu beginnen. Kann die Unterfangungslamelle nicht noch am gleichen Tag fertiggestellt werden, dann ist unterhalb des vorhandenen Fundamentes stets ein seitlicher Verbau und ein Stirnverbau einzubringen. Der seitliche Verbau muss in der Lage sein, den Erddruck aus der wirksamen Bodenpressung unter dem Fundament aufzunehmen. Die Kanalstreben sind dementsprechend stark anzuspindeln.
- e) Im Zuge der Ausschachtungsarbeiten darf die neue Gründungssohle weder aufgelockert noch aufgeweicht werden. Gegebenenfalls ist der anstehende Boden zu verdichten oder durch Magerbeton auszutauschen.

9.6 Herstellen der Unterfangungswand

Mit den Unterfangungsarbeiten ist in der Regel an den am höchsten belasteten Abschnitten des bestehenden Gebäudes zu beginnen, z. B. an der Einbindung von belasteten Querwänden.

Sofern zur Sicherung des Stichgrabens ein Brustverbau angeordnet worden ist, der verrotten kann, ist er Zug um Zug mit dem Herstellen der Unterfangungswand auszubauen. Wird die Unterfangungswand aus Beton hergestellt, so ist dieser unmittelbar gegen den anstehenden Boden einzubringen. Bei Unterfangungswänden aus Mauerwerk sind etwa verbleibende Hohlräume zwischen Wand und anstehendem Boden mit Magerbeton aufzufüllen.

Soweit sich dies aus dem Standsicherheitsnachweis für den Endzustand oder für einen Zwischenbauzustand nach 10.3 ergibt, ist im Rahmen der Ausführung eines Unterfangungsabschnittes gegebenenfalls auch die erforderliche Verankerung einzubauen, z. B. eine Verankerung mit Verpressankern nach DIN 4125.

Bei großen Unterfangungshöhen kommen zwei Bauweisen in Frage:

- a) Die Unterfangung wird lamellenweise jeweils in einem Arbeitsgang bis zur vorgesehenen Gründungsebene hergestellt. Nach dem Schließen der letzten Lamelle ist die gesamte Unterfangung fertig.
- b) Die Unterfangung wird in Form eines Unterfangungsstreifens lamellenweise zunächst nur bis zu einer festgelegten Zwischentiefe hergestellt. Dann wiederholt sich der Vorgang, gegebenenfalls mehrmals, bis die vorgesehene Gründungsebene erreicht ist. Voraussetzung für diese Bauweise ist die Ausführung in Form von Lamellen aus Stahlbeton, die innerhalb eines jeden Unterfangungsstreifens so miteinander verbunden sind, dass eine durchgehende starre Scheibe entsteht.

ANMERKUNG Bei der Unterfangung nach Aufzählung b) können die unvermeidlichen Verformungen und Setzungen wiederholt auftreten.

9.7 Kraftschluss zwischen Fundament und Unterfangung

Um mögliche Setzungen des bestehenden Gebäudes gering zu halten, muss jeweils vor dem Herstellen der zeitlich nächstfolgenden Stichgräben eine sichere Kraftübertragung in die Unterfangungskonstruktion erreicht werden, z. B. durch großflächige Stahldoppelkeile oder hydraulische Anpressung. Die abschließende Ausfüllung zwischen den angekeilten oder angepressten Flächen ist kraftschlüssig auszuführen.

Wird hydraulisch angepresst, dann richtet sich die Pressenkraft nach der vorhandenen Belastung und der Lastverteilung in der darüberliegenden Konstruktion. Die Stempelgröße ist abhängig von der zulässigen Pressung des bestehenden Fundamentes einerseits und der frischen Unterfangungswand andererseits festzulegen. In der Regel soll die Kraft über eine Lastverteilungskonstruktion zu übertragen.

Mit dem Verkeilen, insbesondere aber mit der hydraulischen Anpressung soll auch erreicht werden, dass die zu erwartenden Setzungen der Unterfangungswand vorweggenommen werden und sich somit nicht auf das zu unterfangende Gebäude auswirken. Ist die Vorwegnahme dieser Setzungen nicht sofort möglich, z. B. wegen des unabdingbaren Konsolidierungsvorgangs von bindigem Boden, dann ist das Verkeilen oder Anpressen mehrmals zu wiederholen bzw. die Pressenkraft für einen längeren Zeitraum konstant zu halten. In diesem Fall sind die Setzungen und gegebenenfalls die Pressenkräfte in Abhängigkeit von der Zeit zu messen und zu protokollieren, damit die Wirksamkeit der Maßnahme beurteilt werden kann. Ist die Vorwegnahme der Setzungen auf diese Weise nicht möglich, dann

ist die herkömmliche Unterfangung in schmalen Streifen nur zulässig, wenn die damit verbundenen späteren Setzungen die Integrität und Gebrauchstauglichkeit des zu unterfangenden Gebäudes nicht gefährden.

9.8 Herstellen der Fundamente des neuen Bauwerks

Liegen die neuen Fundamente in der gleichen Gründungsebene wie die Unterfangungswand, dann sind sie nach Bild 4 abschnittsweise gleichzeitig mit der Unterfangungswand herzustellen und von dieser wegen der zu erwartenden unterschiedlichen Setzungen (siehe 8.4) durch eine Bewegungsfuge zu trennen. Liegen sie höher, dann ist sicherzustellen, dass die Unterfangungswand nach 7.2, Aufzählung a) eine Einbindetiefe von mindestens 0,50 m aufweist.

Für neue Fundamente mit statisch erforderlicher Längsbewehrung ist gleichzeitig mit der Unterfangung ein unbewehrtes Fundament herzustellen. Die Unterkante des neuen unbewehrten Fundamentes muss auf gleicher Höhe mit der Unterkante des Fundamentes der Unterfangung liegen; d. h. die Unterfangung muss mindestens 0,50 m tiefer als die Unterkante des Stahlbetonfundamentes geführt werden. Auf dem unbewehrten Fundament ist dann auf ganzer Länge das Stahlbetonfundament herzustellen.

9.9 Beobachtung der bestehenden Gebäude

Die Festlegungen in 8.5 sind auch dann zu beachten, wenn das bestehende Gebäude unterfangen wird. Sie gelten darüber hinaus für alle weiteren Gebäude, die durch die geplante Baumaßnahme beeinträchtigt werden können, z. B. für Nachbargebäude, gegen die eine Abstützung nach 6.5, Aufzählung e) gesetzt wird. Zusätzlich zu den in 8.5 verlangten Messungen und Beobachtungen sollten Verschiebungsmessungen durchgeführt werden.

10 Nachweis der Standsicherheit

10.1 Nachweis der Standsicherheit des bestehenden Gebäudes

Nach 7.1, Aufzählung b) ist nachzuweisen, dass in dem Bauzustand, in dem der Boden bis zur vorgesehenen Bermenoberfläche ausgehoben worden ist, die zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054 nicht überschritten werden bzw., bei Beanspruchung durch ständige Lasten und regelmäßig auftretende Verkehrslasten, die für ein Dauerbauwerk geforderte Grundbruchsicherheit vorhanden ist. Gegebenenfalls sind dabei geplante Veränderungen am bestehenden Fundament zu berücksichtigen, z. B. das Entfernen eines über die Wandflucht hinaus vorhandenen Überstandes nach 8.1, Aufzählung a). Eine Erhöhung der zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054 bzw. eine Herabsetzung der Sicherheit gegen Grundbruch im Sinne von Lastfall 2 mit Hinweis auf den Bauzustand beim neuen Gebäude ist hierbei nicht zulässig.

10.2 Nachweis der Standsicherheit für Bauzustände

Auf den Nachweis der Standsicherheit für die Bauzustände von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen darf verzichtet werden, soweit die vorliegenden Erfahrungen es rechtfertigen. Dies ist der Fall bei Einhaltung der Angaben

- a) zu den Bodenaushubgrenzen nach 7.2,
- b) zu den Stichgräben nach 7.3 und 9.5,
- c) zur abschnittswisen Herstellung von Fundamenten nach 8.3,
- d) zu den Unterfangungsabschnitten nach 9.5 bzw. 9.6,

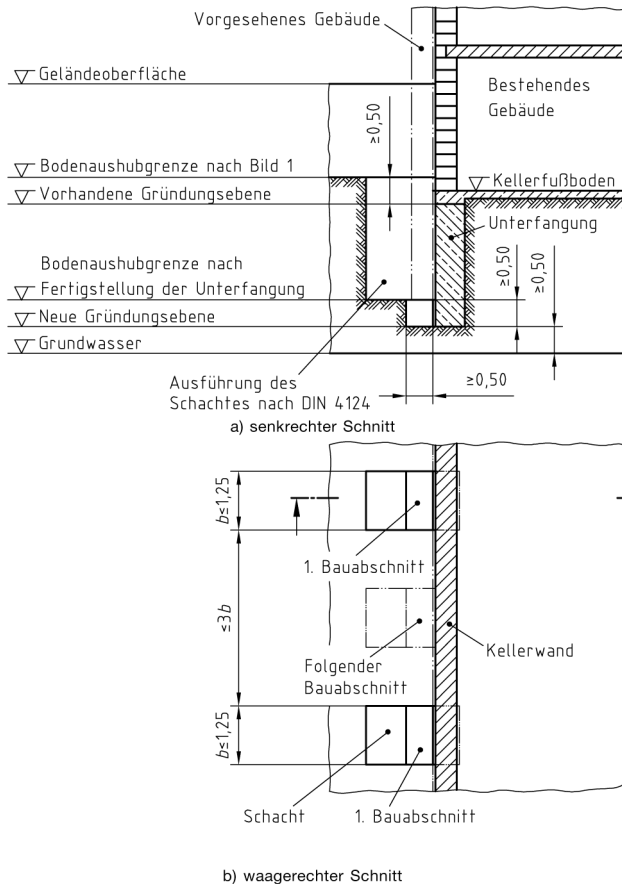


Bild 4 – Unterfangung mit Beispiel für die Abfolge der Bauabschnitte

sofern die in den Abschnitten 1 und 7.1, gegebenenfalls auch die in 8.1 und 9.1 genannten Voraussetzungen erfüllt sind.

Werden im Einzelfall die zugehörigen Randbedingungen nicht eingehalten oder sind die genannten Voraussetzungen nicht erfüllt, dann muss für den betreffenden Bauzustand die Standsicherheit nachgewiesen werden. Besteht die Möglichkeit, dass als Folge der Abweichungen größere Verformungen oder Bewegungen auftreten als es bei Einhaltung der genannten Randbedingungen und Voraussetzungen zu erwarten wäre, dann ist auch der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit zu erbringen. Gegebenenfalls ist ein Baugrund Sachverständiger hinzuzuziehen.

Sofern wegen Nichteinhaltung der genannten Randbedingungen und Voraussetzungen der Zustand nachgewiesen werden muss, in dem die Standsicherheit des Gebäudes vorübergehend verringert ist, weil Stichgräben oder Schächte nach 7.3 für die Herstellung einer Gründung

nach 8.3 bis an das bestehende Gebäude herangeführt oder nach 9.5 für eine Unterfangung nach 9.6 unter das bestehende Gebäude getrieben werden, ist im Sinne des Lastfalls 2 nach DIN 1054 eine Herabsetzung der Sicherheit gegen Grundbruch und Gleiten bzw. eine Erhöhung der in DIN 1054:1976-11, 4.2, angegebenen zulässigen Bodenpressungen um 30 % zulässig.

10.3 Nachweis der Standsicherheit der Unterfangungswand

Bei jeder Unterfangungswand ist für den Endzustand der Unterfangung und gegebenenfalls für die Zwischenbauzustände ein Standsicherheitsnachweis zu führen. Als Endzustand der Unterfangung wird der Zustand bezeichnet, in dem die Unterfangungswand, gegebenenfalls zusammen mit dem Fundament des neuen Gebäudes und gegebenenfalls einschließlich der erforderlichen Verankerungen, hergestellt worden ist. Als Zwischenbauzustand wird der

Zustand bezeichnet, der entsteht, wenn ein Unterfangungsabschnitt nicht nach 9.6, Aufzählung a) in einem Arbeitsgang abgeschlossen wird, sondern der Vorgang der Unterfangung sich nach 9.6, Aufzählung b) wiederholt.

Der Standsicherheitsnachweis für eine Unterfangungswand ist unter Berücksichtigung der Auflasten, der Erddruckkräfte sowie gegebenenfalls unter Berücksichtigung von waagerechten, auf die Unterfangung wirkenden Lasten zu führen. Maßgebend ist jeweils diejenige Kombination von senkrechten und waagerechten Einwirkungen, die zur kleinsten Sicherheit gegen Grundbruch, zur kleinsten Sicherheit gegen Gleiten bzw. zur größten Ausmittigkeit der Resultierenden in der Gründungsebene führt. Wird der Standsicherheitsnachweis mit Hilfe der zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054 geführt, dann muss die Einbindetiefe der Unterfangungswand nach Bild 1 mindestens 0,30 m unter die Bodenaushubgrenze für das neue Gebäude bzw. unter die Bodenaushubgrenze des Unterfangungsabschnittes im Zwischenbauzustand reichen.

Der Erddruck auf die Unterfangungswand ist unter Berücksichtigung von Bodeneigengewicht und Auflasten, z. B. der Nutzlasten auf dem Kellerfußboden und gegebenenfalls der Lasten aus Querwänden, zu ermitteln. Sofern keine Maßnahmen zur Beschränkung von Wandbewegungen vorgesehen sind, darf mit dem aktiven Erddruck nach DIN 4085 gerechnet werden. Ist dagegen zur Stützung der Unterfangungswand der Einbau von Ankern erforderlich, dann sollte der Mittelwert zwischen Erdruhedruck und aktivem Erddruck angesetzt werden. Die Anker sind auf die Gebrauchskraft F_w nach DIN 4125 vorzuspannen, sofern nicht während des Vorspannvorgangs Verschiebungen des Fundamentes oder der Unterfangungswand beobachtet werden, die eine Begrenzung der Vorspannkraft nahelegen.

Sowohl die Zwischenbauzustände als auch der Endzustand der Unterfangung sind für ständige Lasten und regelmäßig auftretende Verkehrslasten dem Lastfall LF 1 nach DIN 1054 zuzuordnen.

Baugruben und Gräben
Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten

DIN
4124

ICS 93.020

Ersatz für
DIN 4124:1981-08

Excavations and trenches —
Slopes, planking and strutting, breadths of working spaces

Fouilles et fosses — Talus, coffrage, largeur de l'espace de travail

Inhalt

Seite

Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Bauunterlagen	6
4 Herstellung von Baugruben und Gräben	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Geböschte Baugruben und Gräben	7
4.3 Verbaute Baugruben und Gräben	10
5 Grabenverbaugeräte	12
5.1 Beschreibung der Grabenverbaugeräte	12
5.2 Einsatzvoraussetzungen	14
5.3 Einstellverfahren	15
5.4 Absenkverfahren	15
5.5 Einzelheiten zum Einbau des Verbaues in senkrechter Richtung	15
5.6 Einzelheiten zum Einbau des Verbaues in waagerechter Richtung	15
5.7 Streben	15
6 Waagerechter Grabenverbau	17
6.1 Allgemeines	17
6.2 Waagerechter Normverbau	17
7 Senkrechter Grabenverbau	21
7.1 Allgemeines	21
7.2 Arten des senkrechten Grabenverbaues	21
7.3 Senkrechter Normverbau	22
8 Baugrubenverbau	25
8.1 Spundwände	25
8.2 Trägerbohlwände	26
8.3 Massive Verbauarten	27
8.4 Spritzbetonbauweise	27

Fortsetzung Seite 2 bis 37

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

© DIN Deutsches Institut für Normung e.V. · Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin, gestattet.

Wiedergegeben mit Erlaubnis des DIN (Deutsches Institut für Normung) e.V. Maßgebend für das Anwenden der Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die beim Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin, erhältlich ist.

9	Arbeitsraumbreiten	28
9.1	Baugruben	28
9.2	Gräben für Leitungen und Kanäle	30
10	Standsticherheitsnachweis	34
10.1	Allgemeines	34
10.2	Lastannahmen	34
10.3	Erddruck	35
10.4	Bemessung	35
10.5	Räumliche Stabilität	36
	Literaturhinweise	37

Bilder

Bild 1	— Verbauter Graben mit geböschtem Voraushub	7
Bild 2	— Graben mit senkrechten Wänden	9
Bild 3	— Graben mit senkrechten Wänden und geböschten Kanten	9
Bild 4	— Varianten zu den Mindestanforderungen nach Bild 3	9
Bild 5	— Teilweise verbauter Graben	9
Bild 6	— Beispiel für ein mittiggestütztes Grabenverbaugerät	13
Bild 7	— Beispiel für ein randgestütztes Grabenverbaugerät	13
Bild 8	— Beispiel für eine Schleppbox	13
Bild 9	— Beispiel für ein Gleitschienen-Grabenverbaugerät mit gelenkigen Streben	14
Bild 10	— Beispiel für ein Gleitschienen-Grabenverbaugerät mit Stützrahmen	14
Bild 11	— Mindestverbaulänge eines mit Grabenverbaugeräten gesicherten Grabenabschnittes	16
Bild 12	— Verbauträger mit Druck- und Zuggliedern zum Abstützen der untersten Bohlen eines waagerechten Grabenverbaues	18
Bild 13	— Waagerechter Normverbau (ohne Darstellung der Befestigungsmittel)	19
Bild 14	— Senkrechter Verbau mit Kanaldielen (Beispiel)	22
Bild 15	— Gestaffelter senkrechter Grabenverbau (Beispiel)	23
Bild 16	— Senkrechter Normverbau (ohne Darstellung der Befestigungsmittel)	24
Bild 17	— Einzelheiten einer Trägerbohlwand (Beispiel)	26
Bild 18	— Arbeitsraum bei geböschten Baugruben (Beispiele)	29
Bild 19	— Arbeitsraum bei verbauten Baugruben ohne Behinderung durch Gurte und Steifen (Beispiel)	30
Bild 20	— Arbeitsraum bei verbauten Baugruben mit Behinderung durch Gurte und Steifen (Beispiel)	30
Bild 21	— Lichte Mindestbreite für Gräben mit Arbeitsraum für Mehrfachleitungen	33
Bild 22	— Lichte Mindestbreite für Stufengräben mit Arbeitsraum	34

Tabellen

Tabelle 1	—	Waagerechter Normverbau mit Bruthölzern 8 cm × 16 cm	18
Tabelle 2	—	Waagerechter Normverbau mit Bruthölzern 12 cm × 16 cm	18
Tabelle 3	—	Senkrechter Normverbau mit Gurthölzern 16 cm × 16 cm	23
Tabelle 4	—	Senkrechter Normverbau mit Gurthölzern 20 cm × 20 cm	24
Tabelle 5	—	Lichte Mindestbreite für Gräben ohne Arbeitsraum	32
Tabelle 6	—	Lichte Mindestbreite für Gräben mit Arbeitsraum in Abhängigkeit vom äußeren Leitungs- bzw. Rohrschaftdurchmesser	32
Tabelle 7	—	Lichte Mindestbreite für Gräben mit Arbeitsraum und senkrechten Wänden in Abhängigkeit von der Grabentiefe	32

Vorwort

Diese Norm wurde im Normenausschuss Bauwesen im DIN e.V. vom Arbeitsausschuss 05.16.00 „Baugruben“ erarbeitet.

Änderungen

Gegenüber DIN 4124:1981-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Die Norm wurde redaktionell und inhaltlich überarbeitet.
- Es wurde ein neuer Abschnitt „Grabenverbaugeräte“ eingefügt.
- Die Angaben zum Baugrubenverbau wurden erweitert.
- Die Arbeitsraumbreiten für Abwasserkanäle sind jetzt in DIN EN 1610 geregelt.

Frühere Ausgaben

DIN 4124: 1972-01, 1981-08

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm gilt für geböschte und für verbaute Baugruben und Gräben, die von Hand oder maschinell ausgehoben und in denen z. B.

- Bauwerke, z. B. Tiefkeller oder Tunnel, errichtet,
- Kanäle, z. B. Entwässerungs-, Fernwärme- oder Kabelkanäle, hergestellt,
- Leitungen, z. B. Kabel oder Rohre, verlegt,
- Bodenaufschlüsse oder archäologische Grabungen vorgenommen

werden, sowie für andere vorübergehende Ausgrabungen und Ausschachtungen aller Art, z. B. für Startschächte, Bergeschächte und Gräber.

1.2 Diese Norm gibt an, nach welchen Regeln Baugruben und Gräben zu bemessen und auszuführen sind. Für einfache Fälle werden Regeln angegeben, bei deren Beachtung besondere statische Nachweise entfallen können, z. B. Böschungswinkel, Grabenverbaugeräte, Normverbau.

ANMERKUNG 1 Von dieser Norm abweichende Ausführungen bedürfen nach den bauaufsichtlichen Vorschriften eines Nachweises der Brauchbarkeit, z. B. durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, wenn ihre Anwendung nicht nach anderen bauaufsichtlich eingeführten Regeln zulässig ist.

ANMERKUNG 2 Für die Abrechnung gelten die Festlegungen dieser Norm nur insoweit, wie dies in DIN 18300 oder in DIN 18303 festgelegt ist.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

DIN 766, *Rundstahlketten – Güteklasse 3 – Lehrenhaltig geprüft.*

DIN 1025-2, *Warmgewalzte I-Träger – Teil 2: I-Träger, IPB-Reihe – Maße, Masse, statische Werte.*

DIN 1026-1, *Warmgewalzter U-Profilstahl – Teil 1: Warmgewalzter U-Profilstahl mit geneigten Flanschflächen – Maße, Masse und statische Werte.*

E DIN 1026-2, *Warmgewalzter U-Profilstahl – Teil 2: U-Profilstahl mit parallelen Flanschflächen – Maße, Masse und statische Werte.*

DIN 1045-1, *Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 1: Bemessung und Konstruktion.*

DIN 1052-1, *Holzbauwerke – Berechnung und Ausführung.*

DIN 1054, *Baugrund – Zulässige Belastung des Baugrunds.*

DIN 1055-2, *Lastannahmen für Bauten – Bodenkenngößen – Wichte, Kohäsion, Reibungswinkel, Wandreibungswinkel.*

DIN 1055-3, *Lastannahmen für Bauten – Verkehrslasten.*

DIN 1072, *Straßen- und Wegbrücken – Lastannahmen.*

DIN 4022-1:1987-09, *Baugrund und Grundwasser – Benennen und Beschreiben von Boden und Fels – Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben im Boden und im Fels.*

DIN 4074-1, *Sortierung von Nadelholz nach der Tragfähigkeit – Nadelschnittholz.*

DIN 4074-2, *Bauholz für Holzbauteile – Gütebedingungen für Baurundholz (Nadelholz).*

DIN 4084, *Baugrund – Gelände- und Böschungsbruchberechnungen.*

DIN 4123, *Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude.*

DIN 18800-1, *Stahlbauten – Teil 1: Bemessung und Konstruktion.*

DIN 18800-2, *Stahlbauten – Stabilitätsfälle – Knicken von Stäben und Stabwerken.*

DIN EN 1536, *Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Bohrpfähle; Deutsche Fassung EN 1536:1999.*

DIN EN 1538, *Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Schlitzwände; Deutsche Fassung EN 1538:1994.*

DIN EN 1610, *Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; Deutsche Fassung EN 1610:1997.*

DIN V ENV 1993-5, *Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 5: Pfähle und Spundwände; Deutsche Fassung ENV 1993-5:1998.*

DIN EN 10248-1, *Warmgewalzte Spundbohlen aus unlegierten Stählen – Teil 1: Technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10248-1:1995.*

DIN EN 10248-2, *Warmgewalzte Spundbohlen aus unlegierten Stählen – Teil 2: Grenzabmaße und Formtoleranzen; Deutsche Fassung EN 10248-2:1995.*

DIN EN 10249-1, *Kaltgeformte Spundbohlen aus unlegierten Stählen – Teil 1: Technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10249-1:1995.*

DIN EN 10249-2, *Kaltgeformte Spundbohlen aus unlegierten Stählen – Teil 2: Grenzabmaße und Formtoleranzen; Deutsche Fassung EN 10249-2:1995.*

DIN EN 12063, *Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Spundwandkonstruktionen; Deutsche Fassung EN 12063:1999.*

DIN EN 12715, *Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Injektionen; Deutsche Fassung EN 12715:1997.*

DIN EN 12716, *Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Düsenstrahlverfahren (Hochdruckinjektion, Hochdruckbodenvermörtelung, Jetting); Deutsche Fassung EN 12716:2001.*

E DIN EN 13331-1, *Grabenverbaugeräte – Teil 1: Produktfestlegungen; Deutsche Fassung prEN 13331-1:1998.*

— Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO) vom 06.01.1995.

— Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V. (EAB).¹⁾

— Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Uferneinlassungen“ der Hafenbautechnischen Gesellschaft e.V. und der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V. (EAU).¹⁾

1) Zu beziehen durch: Verlag Ernst & Sohn, Berlin

3 Bauunterlagen

Zur Beurteilung der Standsicherheit der Böschungen oder des Verbaues von Baugruben oder Gräben sind im Allgemeinen folgende Angaben und Unterlagen erforderlich:

- a) Maße der Baugrube bzw. des Grabens,
- b) Baugrundverhältnisse, Bodenschichtung, Ergebnisse bodenmechanischer Versuche,
- c) Grundwasserverhältnisse,
- d) Gründungstiefe, Fundamentausbildung und Abstand angrenzender Bauwerke,
- e) Belastungen oder Erschütterungen innerhalb und außerhalb der Baugrube bzw. des Grabens,
- f) Leitungen, Kanäle und dergleichen im Bereich der Baugrube oder des Grabens,
- g) Verbauart, gegebenenfalls mit Konstruktionszeichnung,
- h) Standsicherheitsnachweis (sofern er durch die Festlegungen in dieser Norm nicht entbehrlich wird).

4 Herstellung von Baugruben und Gräben

4.1 Allgemeines

4.1.1 Die beim Aushub freigelegten Erd- bzw. Felswände von Baugruben und Gräben sind so abzuböschten, zu verbauen oder anderweitig zu sichern, dass sie während der einzelnen Bauzustände standsicher sind. Dabei sind alle Einflüsse, welche die Standsicherheit der Baugruben- bzw. Grabenwände beeinträchtigen, zu berücksichtigen. Außerdem ist zu beachten, dass Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit von benachbarten Gebäuden, Leitungen, anderen baulichen Anlagen oder Verkehrsflächen nicht beeinträchtigt werden.

4.1.2 Baugruben und Gräben dürfen erst betreten werden, wenn die Standsicherheit der Wände durch Maßnahmen nach 4.1.1 sichergestellt ist.

4.1.3 Erd- und Felswände dürfen beim Aushub nicht unterhöhlt werden. Trotzdem entstandene Überhänge sind sofort abzutragen.

4.1.4 Beim Aushub freigelegte Findlinge, Bauwerksreste, Bordsteine, Pflastersteine und dergleichen, die abstürzen oder abrutschen können, sind sofort zu beseitigen.

4.1.5 Im Bereich benachbarter baulicher Anlagen ist der Aushub unter Beachtung von DIN 4123 vorzunehmen. Sofern die Festlegungen nach DIN 4123 nicht zutreffen, sind anderweitige Sicherungsmaßnahmen vorzusehen.

4.1.6 In Bereichen, wo entweder der Rand einer Baugrube bzw. eines Grabens oder die Baugrube bzw. der Graben selbst betreten werden muss, sind mindestens 0,60 m breite, möglichst waagerechte Schutzstreifen anzuordnen und von Aushubmaterial und Gegenständen freizuhalten. Bei Gräben bis zu einer Tiefe von 0,80 m kann auf einer Seite auf den Schutzstreifen verzichtet werden.

4.1.7 Wird zur Verringerung der Höhe eines Baugruben- oder Grabenverbaues ein geböschter Voraus-
hub hergestellt, dann muss zwischen Verbau und Böschungsfuß ein mindestens 0,60 m breiter waagerechter Streifen angeordnet werden, sofern dort Beschäftigte tätig werden (siehe Bild 1).

4.1.8 Stirnwände von Gräben in mindestens steifem bindigem Boden dürfen bis zu einer Tiefe von 1,75 m senkrecht abgeschachtet werden. In allen anderen Fällen, auch in Bauzuständen, sind die Stirnwände entweder durch Böschung oder Verbau zu sichern, sofern dort Beschäftigte tätig werden.

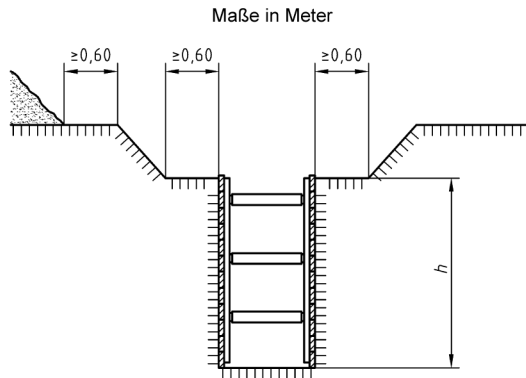


Bild 1 — Verbauter Graben mit geböschtem Voraushub

4.2 Geböschte Baugruben und Gräben

4.2.1 Als geböschst werden alle Baugruben- und Grabenwände bezeichnet, die weder ganz noch teilweise verbaut sind. Im Einzelnen wird zwischen den in 4.2.2 bis 4.2.4 beschriebenen Ausführungen unterschieden.

4.2.2 Sofern Straßenfahrzeuge, Baumaschinen und Baugeräte die in 4.2.5 genannten Abstände zur Böschungskante einhalten, keine Einflüsse nach 4.2.6 vorliegen und die in 4.2.7 angegebenen Einschränkungen nicht zutreffen, dürfen Baugruben und Gräben bis höchstens 1,25 m Tiefe nach Bild 2 ohne Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden, wenn die anschließende Geländeoberfläche

- a) bei nichtbindigen²⁾ und weichen bindigen Böden³⁾ nicht stärker als 1 : 10,
- b) bei mindestens steifen bindigen Böden³⁾ nicht stärker als 1 : 2

geneigt ist.

4.2.3 In mindestens steifen bindigen Böden sowie bei Fels dürfen Baugruben und Gräben bis zu einer Tiefe von 1,75 m ausgehoben werden, wenn der mehr als 1,25 m über der Sohle liegende Bereich der Wand nach Bild 3 unter dem Winkel $\beta \leq 45^\circ$ geböschst wird und die Geländeoberfläche nicht steiler als 1 : 10 ansteigt. Andere Begrenzungen der Wand sind ebenfalls zulässig, wenn dadurch zusätzlich Boden entfernt wird, z. B. die Formen nach Bild 4. Einschränkungen hierzu siehe 4.2.5 und 4.2.6.

4.2.4 Bei Baugruben und Gräben mit einer Tiefe über 1,25 m nach 4.2.2 bzw. 1,75 m nach 4.2.3 richtet sich der Böschungswinkel unabhängig von der Lösbarkeit des Bodens nach dessen bodenmechanischen Eigenschaften unter Berücksichtigung der Zeit, während der die Baugrube bzw. der Graben offen zu halten ist, und nach den äußeren Einflüssen, die auf die Böschung wirken.

2) Ein Boden ist nach DIN 1054 nichtbindig, wenn der Massenanteil der Bestandteile mit Korngrößen unter 0,06 mm 15 % nicht übersteigt. Bei größerem Massenanteil als 15 % wird der Boden als bindig bezeichnet.

3) Nach DIN 4022-1:1987-09, 8.13 gilt:

- a) Weich ist ein Boden, der sich leicht kneten lässt.
- b) Steif ist ein Boden, der sich schwer kneten, aber in der Hand zu 3 mm dicken Walzen ausrollen lässt, ohne zu reißen oder zu zerbröckeln.

Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit dürfen folgende Böschungswinkel nicht überschritten werden

- a) $\beta = 45^\circ$ bei nichtbindigen oder weichen bindigen Böden,
- b) $\beta = 60^\circ$ bei mindestens steifen bindigen Böden,
- c) $\beta = 80^\circ$ bei Fels.

Für die Beurteilung der Konsistenz bindiger Böden genügen Handversuche nach DIN 4022-1.

4.2.5 Die Anwendung von 4.2.2 bis 4.2.4 setzt voraus, dass im Regelfall

- a) Straßenfahrzeuge, die nach der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung allgemein zugelassen sind, sowie Baumaschinen oder Baugeräte bis 12 t Gesamtgewicht (siehe 6.2.6) einen Abstand von mindestens 1,00 m zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Böschungskante einhalten,
- b) schwerere Straßenfahrzeuge als nach a) sowie Baumaschinen oder Baugeräte über 12 t bis 40 t Gesamtgewicht (siehe 6.2.6) einen Abstand von mindestens 2,00 m zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Böschungskante einhalten.

Davon abweichend gilt bei Baugruben und Gräben bis 1,75 m Tiefe für Baumaschinen oder Baugeräte von mehr als 12 t bis 18 t Gesamtgewicht (siehe 6.2.6):

- Bei Baugruben und Gräben nach Bild 2 ist ein Abstand einzuhalten, der mindestens gleich der Baugruben- bzw. Grabentiefe ist.

Bei geböschten Baugruben und Gräben nach 4.2.4 a) ist ein Abstand von mindestens 0,60 m einzuhalten.

Bei Baugruben und Gräben nach Bild 3 bis Bild 5 ist ein Abstand von mindestens 1,00 m nur dann ausreichend, wenn ein fester Straßenoberbau (z. B. Beton, Asphaltsschichten, in festem Verband liegendes Steinpflaster) von mindestens 15 cm Dicke bis an die Böschungskante heranreicht.

Bei geböschten Baugruben und Gräben nach 4.2.4 b) ist ein Abstand von mindestens 1,25 m einzuhalten.

4.2.6 Die Angaben in 4.2.2 bis 4.2.4 gelten nicht, wenn besondere Einflüsse die Standsicherheit gefährden, z. B.

- a) Störungen des Bodengefüges wie Klüfte oder Verwerfungen,
- b) zur Einschnittsohle hin einfallende Schichtung oder Schieferung,
- c) nicht oder nur wenig verdichtete Verfüllungen oder Aufschüttungen,
- d) erhebliche Anteile an Seeton, Beckenschluff, organischen Bestandteilen und ähnlichen festigkeitsmindernden Bodenarten im Fall eines weichen bindigen Bodens³⁾,
- e) Grundwasserabsenkung durch offene Wasserhaltung,
- f) Zufluss von Schichtenwasser,
- g) nicht entwässerte Fließsandböden,
- h) der Verlust der Kapillarkohäsion eines nichtbindigen Bodens durch Austrocknen,
- i) fehlender lastfreier Schutzstreifen bei Baugruben und Gräben mit mehr als 0,80 m Tiefe,
- j) starke Erschütterungen aus Verkehr, Rammarbeiten, Verdichtungsarbeiten oder Sprengungen.

³⁾ Siehe Seite 7

Maße in Meter

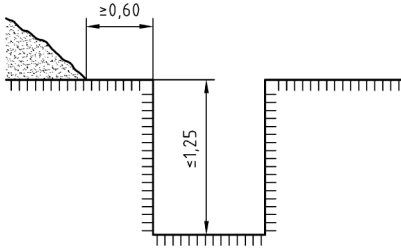
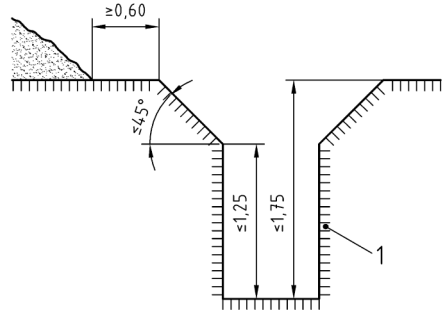


Bild 2 — Graben mit senkrechten Wänden

Maße in Meter

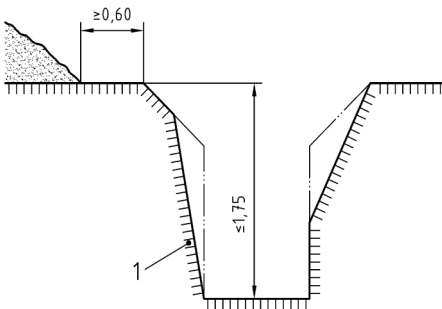


Legende

1 Mindestens steifer bindiger Boden

Bild 3 — Graben mit senkrechten Wänden und geböschten Kanten

Maße in Meter

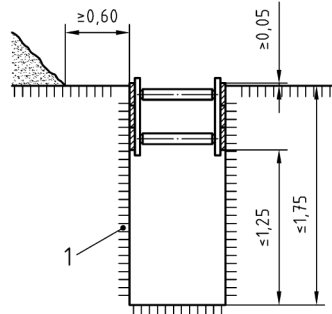


Legende

1 Mindestens steifer bindiger Boden

Bild 4 — Varianten zu den Mindestanforderungen nach Bild 3

Maße in Meter



Legende

1 Mindestens steifer bindiger Boden

Bild 5 — Teilweise verbauter Graben

4.2.7 Die Standsicherheit geböschter Wände ist nach DIN 4084 oder durch Sachverständigengutachten nachzuweisen, wenn

- a) eine Böschung mehr als 5,00 m hoch ist,
- b) bei senkrechten Wänden die in 4.2.2 bzw. 4.2.3 genannten Bedingungen nicht erfüllt sind,
- c) die in 4.2.4 genannten Böschungswinkel überschritten werden, wobei jedoch ein Böschungswinkel von mehr als 80° bei nichtbindigen oder bindigen Böden bzw. von mehr als 90° bei Fels nicht zulässig ist,
- d) einer der in 4.2.5 genannten Einflüsse vorliegt und die zulässige Wandhöhe bzw. der Böschungswinkel nicht nach vorliegenden Erfahrungen zuverlässig festgelegt werden kann,
- e) vorhandene Gebäude, Leitungen, andere bauliche Anlagen oder Verkehrsflächen gefährdet werden können,
- f) unmittelbar neben dem Schutzstreifen von 0,60 m eine stärker als 1 : 2 geneigte Erdaufschüttung bzw. Stapellasten von mehr als 10 kN/m² zu erwarten sind,
- g) die in 4.2.5 genannten Abstände nicht eingehalten werden.

Bei einer bis 1 : 1 geneigten Erdaufschüttung darf der nach f) geforderte Standsicherheitsnachweis entfallen, wenn die Tiefe der Baugrube bzw. des Grabens zusammen mit der Höhe der Erdaufschüttung das Maß von 5,00 m nicht übersteigt.

4.2.8 Ist damit zu rechnen, dass die Oberfläche einer Böschung durch Tagwasser, Trockenheit, Frost oder Ähnliches gefährdet wird, so sind entweder die freigelegten Flächen gegen derartige Einflüsse zu sichern oder es ist der in 4.2.4 angegebene maximale Böschungswinkel zu verringern.

4.2.9 Böschungen müssen regelmäßig überprüft und gegebenenfalls abgeräumt werden. Dies gilt insbesondere nach längeren Arbeitsunterbrechungen, nach starken Regen- oder Schneefällen, nach dem Lösen größerer Erd- oder Felsmassen, bei einsetzendem Tauwetter und nach Sprengungen.

4.3.10 4.2.2 bis 4.2.9 gelten nicht für Gräben, die nicht betreten werden und durch die Personen, Gebäude, Leitungen oder andere bauliche Anlagen bzw. Verkehrsflächen, Fahrzeuge, Baumaschinen oder Baugeräte nicht gefährdet werden.

4.3 Verbaute Baugruben und Gräben

4.3.1 Baugruben und Gräben sind zu verbauen, wenn nicht nach den Festlegungen von 4.2 gearbeitet wird. Dabei muss der obere Rand des Verbaues die Geländeoberfläche um mindestens 0,05 m überragen.

4.3.2 In mindestens steifen bindigen Böden sowie bei Fels darf bis zu einer Tiefe von 1,75 m senkrecht ausgehoben werden, wenn nach Bild 5 der mehr als 1,25 m über der Sohle liegende Bereich der Wand verbaut wird und die Geländeoberfläche nicht steiler als 1 : 10 ansteigt. Sofern zum Einbau dieses Teilverbaues die Grabensohle betreten werden muss, darf zunächst nur bis 1,25 m Tiefe ausgeschachtet werden. Der Mindestabstand von Fahrzeugen, Baumaschinen und Baugeräten richtet sich nach 4.2.5 a) und b).

4.3.3 Als Verbau kommen im Wesentlichen in Frage:

- a) Für Baugruben mit geringen Abmessungen sowie für Gräben eignen sich insbesondere:
 - Grabenverbaugeräte nach Abschnitt 5,
 - waagerechter Grabenverbau nach Abschnitt 6,
 - senkrechter Grabenverbau nach Abschnitt 7.

- b) Sofern die Maße einer Baugrube oder eines Grabens, die erforderlichen steifenfreien Räume, die Anforderung nach Wasserdichtheit oder geringer Verformbarkeit der Baugrubenwand, die Bodenverhältnisse oder andere Gründe die Anwendung dieser Verbauarten nicht zulassen oder als unzweckmäßig erscheinen lassen, ist entsprechend den jeweiligen Anforderungen eine der nachfolgend beschriebenen Verbauarten anzuwenden:

- Spundwände nach 8.1,
- Trägerbohlwände nach 8.2,
- Schlitzwände nach 8.3.2,
- Pfahlwände nach 8.3.3,
- durch Injektion, im Düsenstrahlverfahren oder durch Vereisung verfestigte Erdwände nach 8.3.4,
- mit dem anstehenden Boden fest verbundene Oberflächensicherungen aus Spritzbeton nach 8.4,
- Unterfangungswände nach DIN 4123.

4.3.4 Die Verkleidung der Wände muss auf ihrer ganzen Fläche von Geländeoberfläche bis Baugruben- bzw. Grabensohle dicht am Boden anliegen. Sie muss vollflächig sein, so dass durch Fugen und Stöße kein Boden durchtreten kann. Hinter der Verkleidung entstandene Hohlräume sind sofort kraftschlüssig zu verfüllen. Davon ausgenommen sind folgende Fälle:

- a) Bei mindestens steifem bindigem Boden darf der Verbau in vorübergehenden Bauzuständen 0,50 m oberhalb der Aushubsohle enden, sofern keine Einflüsse nach 4.2.5 vorhanden sind und kein Erddruck aus Bauwerkslasten aufzunehmen ist.
- b) Weitergehende Ausnahmen, bei Fels auch für längerfristige Bauzustände, sind zulässig, wenn dafür ein Standsicherheitsnachweis erbracht worden ist und gegebenenfalls zusätzliche Sicherungsmaßnahmen vorgesehen werden.

4.3.5 Gurte und Bruthölzer müssen so eingebaut werden, dass sie an ihren Berührungsflächen satt anliegen. Sie sind gegen Herabfallen, Verdrehen und seitliches Verschieben zu sichern. Sofern Bewegungen der Baugruben- bzw. Grabenwand mit Rücksicht auf bauliche Anlagen weitgehend vermieden werden sollen, sind die Steifen oder Anker entsprechend vorzuspannen.

4.3.6 Steifen und Streben sind gegen Herabfallen zu sichern. Stählerne Kanalstreben und Spindelköpfe müssen den „Grundsätzen für die Prüfung von Aussteifungsmitteln für den Leitungsgrabenbau“⁴⁾ entsprechen. Rundholzsteifen müssen mindestens der Sortierklasse S 10 nach DIN 4074-1 entsprechen und mindestens 10 cm dick sein.

4.3.7 Keile, Anker, Spannschlösser und Bolzen sind so anzuordnen, dass ein Spannen, Nachtreiben oder Nachziehen möglich ist. Bei Holzsteifen sind Hartholzkeile, bei Stahlsteifen Stahlkeile zu verwenden, sofern die Steifen verkeilt werden. Die Breite von Hartholzkeilen sollte nicht kleiner als der Steifendurchmesser sein, die Breite von Stahlkeilen nicht kleiner als die halbe Steifenbreite. Die Keile sind gegen unbeabsichtigtes Lösen zu sichern.

4.3.8 Die Standsicherheit des Verbaues muss in jedem Bauzustand bis zum Erreichen der endgültigen Baugruben- bzw. Grabensohle und in allen Rückbauzuständen sichergestellt sein (siehe Abschnitt 10). Der Verbau darf nur zurückgebaut werden, soweit er durch Verfüllen oder andere Baumaßnahmen entbehrlieh geworden ist. Er ist beim Verfüllen an Ort und Stelle zu belassen, wenn er nicht gefahrlos entfernt werden kann.

4.3.9 Alle Teile des Verbaues müssen während der Bauausführung regelmäßig geprüft, nötigenfalls instand gesetzt und verstärkt werden. Nach längeren Arbeitsunterbrechungen, nach starken Regenfällen, bei wesentlichen Veränderungen der Belastung, bei einsetzendem Tauwetter und nach Sprengungen muss der Verbau vor Wiederaufnahme der Arbeiten geprüft werden.

-
- 4) Zuständig ist die Prüfstelle des Fachausschusses „Tiefbau“, Landsberger Straße 309, 80687 München.

4.3.10 Bei Baugruben und Gräben neben Gebäuden, Leitungen, anderen baulichen Anlagen oder Verkehrsflächen ist durch die Wahl eines geeigneten Verbaues und gegebenenfalls durch zusätzliche konstruktive Maßnahmen deren Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit sicherzustellen. Siehe die Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V.

5 Grabenverbaugeräte

5.1 Beschreibung der Grabenverbaugeräte

5.1.1 Grabenverbaugeräte sind Einrichtungen zur Sicherung von Grabenwänden. Sie bilden den fertigen Verbau eines Grabenteilstückes. Es werden unterschieden:

- a) Mittiggestützte Grabenverbaugeräte: Plattenpaare, die über mittig angeordnete Aufrichter durch Stützbauteile verbunden sind (siehe Bild 6).
- b) Randgestützte Grabenverbaugeräte: Plattenpaare, die über an den Rändern der Platten angeordnete Aufrichter durch Stützbauteile verbunden sind (siehe Bild 7).
- c) Schleppboxen: Randgestützte Grabenverbaugeräte, die waagrecht gezogen werden (siehe Bild 8).
- d) Rahmengestützte Grabenverbaugeräte: Plattenpaare oder Sonderprofile, die durch waagrecht angeordnete Rahmen gestützt sind.
- e) Gleitschienen-Grabenverbaugeräte: Platten, die in Einfach- oder Mehrfach-Gleitschienenpaaren geführt werden, die durch gelenkige oder steife Stützbauteile verbunden sind (siehe Bild 9).
- f) Gleitschienen-Grabenverbaugeräte mit Stützrahmen: Grabenverbaugeräte, bei denen in der Höhe verschiebbliche Stützrahmen dafür sorgen, dass sich der Abstand gegenüberliegender Gleitschienen und Platten zueinander beim Absenkvorgang nicht verändert (siehe Bild 10).

Außerdem sind Dielenkammer-Geräte im Einsatz: Gurtpaare, die zur Führung von Kanaldielen, Spundbohlen oder Sonderprofilen geeignet und durch Stützbauteile verbunden sind.

5.1.2 Aufrichter sind senkrecht angeordnete Verbindungsteile zwischen Platten und Streben.

5.1.3 Gleitschienen sind senkrecht angeordnete Profilträger, die zur Führung und Stützung von Verbauplatten dienen.

5.1.4 Stützbauteile sind zur Aufnahme von Druck- und Zugkräften bestimmte Bauteile des Verbaues, z. B. Streben und Stützrahmen.

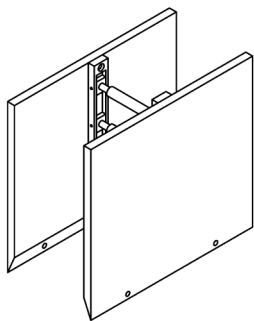


Bild 6 — Beispiel für ein mittiggestütztes Grabenverbaugerät

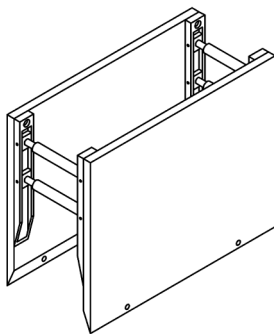


Bild 7 — Beispiel für ein randgestütztes Grabenverbaugerät

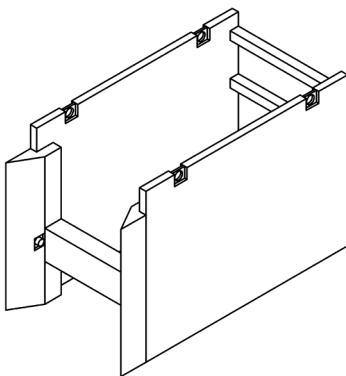


Bild 8 — Beispiel für eine Schleppbox

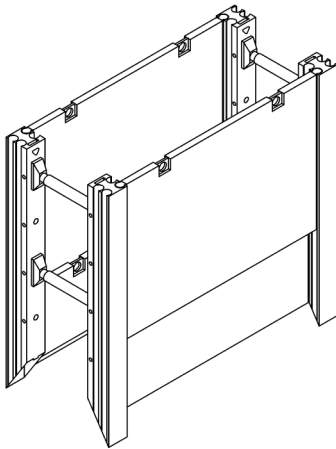


Bild 9 — Beispiel für ein Gleitschienen-Grabenverbaugerät mit gelenkigen Streben

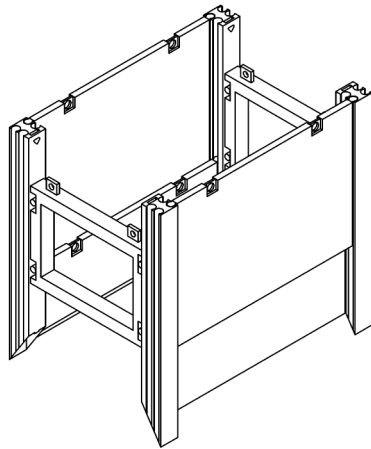


Bild 10 — Beispiel für ein Gleitschienen-Grabenverbaugerät mit Stützrahmen

5.2 Einsatzvoraussetzungen

5.2.1 Es dürfen nur Grabenverbaugeräte nach E DIN EN 13331-1 verwendet werden, die von der Prüfstelle des Fachausschusses „Tiefbau“ geprüft sind.

5.2.2 Beim Einsatz von Grabenverbaugeräten ist die Verwendungsanleitung des Herstellers zu beachten. Sie muss an der Baustelle vorliegen.

5.2.3 Sofern beim Aushub der Grundwasserspiegel angeschnitten wird, muss das Grundwasser bis unter die Aushubsohle abgesenkt werden. Bei einer offenen Wasserhaltung in nichtbindigem Boden sind unsichere Grabenwände unterhalb des jeweiligen Grundwasserspiegels infolge eines Unterwasser-aushubs auch kurzfristig nicht zulässig.

5.2.4 Grabenverbaugeräte dürfen nur in Böden eingesetzt werden, die nicht ausfließen. Gegebenenfalls müssen Maßnahmen zur Bodenstabilisierung, z. B. Einsatz einer Vakuum-Wasserhaltung, getroffen werden.

5.2.5 Grabenverbaugeräte dürfen nicht durch den Graben gezogen werden, außer sie sind für diese Einsatzart zugelassen, z. B. Schleppboxen.

5.2.6 Der Abstand der Platten zueinander darf sich in keinem Bauzustand nach unten verringern.

5.2.7 Sofern die Standsicherheit oder die Gebrauchstauglichkeit von Gebäuden, Leitungen, anderen baulichen Anlagen oder Verkehrsflächen gefährdet wird, ist der Einsatz von Grabenverbaugeräten auf solche Typen zu beschränken, bei denen mit Auflockerungen oder mit dem Nachgeben des anstehenden Bodens nur in einem Umfang zu rechnen ist, bei dem eine Gefährdung ausgeschlossen ist, z. B. auf Grabenverbaugeräte nach 5.1.1 f) und Dielenkammer-Geräte.

5.2.8 Vor dem Einsatz ist zu prüfen, ob die zu erwartende Erddruckbelastung von dem Grabenverbaugerät aufgenommen werden kann. Zusätzliche Belastungen, z. B. aus benachbarten Bauwerken, seitlich ansteigendem Gelände oder Verkehrslasten, sind zu berücksichtigen. Die zulässige Belastung eines Grabenverbaugerätes ist der Verwendungsanleitung des Herstellers zu entnehmen.

5.2.9 In der Regel ist die Stirnseite des Grabens durch Verbau zu sichern. Eine Kopfböschung ist zulässig, sofern die in 4.1.8 genannten Bedingungen eingehalten werden.

5.3 Einstellverfahren

5.3.1 Beim Einstellverfahren werden Grabenverbaugeräte in einen zuvor ausgeschachteten Grabenabschnitt eingestellt.

5.3.2 Das Einstellverfahren ist nur zulässig, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- vorübergehend standfester Boden;
- senkrechte Grabenwände;
- gleich bleibende Grabenbreite auf die Länge eines Verbaugerätes;
- kein Betreten und keine Belastung der noch nicht gesicherten Grabenkanten;
- kein Betreten des Grabens vor dem Einstellen des Grabenverbaugerätes;
- keine Leitungen, Gebäude oder andere baulichen Anlagen bzw. Verkehrsflächen im Einflussbereich des Grabens;
- hinnehmbare Größe der zu erwartenden Setzungen, Auflockerungen und Verschiebungen des Bodens im Einflussbereich des Grabens.

Als vorübergehend standfest wird ein Boden bezeichnet, der in der Zeit zwischen Beginn der Ausschachtung und Einbringen des Verbaues keine wesentlichen Nachbrüche aufweist.

5.3.3 Die Länge des ausgehobenen ungesicherten Grabenabschnittes ist auf ein Maß zu begrenzen, das für den Einbau eines einzelnen Grabenverbaugerätes erforderlich ist.

5.3.4 Der Spalt zwischen der Grabenwand und dem eingestellten Verbaugerät ist auf der ganzen Höhe zu verfüllen. Darüber hinaus sollte das Verbaugerät gegen die Grabenwand durch Ausspindeln der Streben angespresst werden.

5.4 Absenkverfahren

5.4.1 Beim Absenkverfahren werden Grabenverbaugeräte oder Teile davon senkrecht in den Boden gedrückt. Das Absenken erfolgt im Wechsel mit dem Bodenaushub.

5.4.2 Während des Absenkvorganges darf der vorausseilende Bodenaushub unterhalb der Platten das Maß von 0,50 m nicht überschreiten.

5.4.3 Damit bei Verbaugeräten mit wechselnder Neigung der Streben ein Absenken möglich ist, darf der Abstand gegenüberliegender Platten und Gleitschienen planmäßig unten größer sein als oben, sofern nicht ein Grabenverbaugerät mit starren Stützrahmen eingesetzt wird. Zu den damit verbundenen Verformungen des Bodens siehe 5.2.7.

5.4.4 Das Absenken gleitschienengestützter Platten darf nur dann vorgenommen werden, wenn sich die Streben in waagerechter Lage befinden.

5.4.5 Mittiggestützte Grabenverbaugeräte dürfen nicht im Absenkverfahren eingesetzt werden.

5.5 Einzelheiten zum Einbau des Verbaues in senkrechter Richtung

5.5.1 Die oberen Plattenränder müssen die Geländeoberfläche um mindestens 0,05 m überragen.

5.5.2 Rand- oder rahmengestützte Grabenverbaugeräte dürfen nur bis zu einer Grabentiefe von 6,00 m eingesetzt werden.

5.5.3 Grabenverbaugeräte mit nur einer Strebe je Aufrichter dürfen nur als Aufsatzgeräte in Verbindung mit Grabenverbaugeräten mit zwei Streben je Aufrichter eingesetzt werden.

5.5.4 Mittiggestützte Grabenverbaugeräte dürfen nur bis zu einer Grabentiefe von 4,00 m eingesetzt werden. Dabei dürfen höchstens zwei Grabenverbaugeräte übereinander gestellt werden.

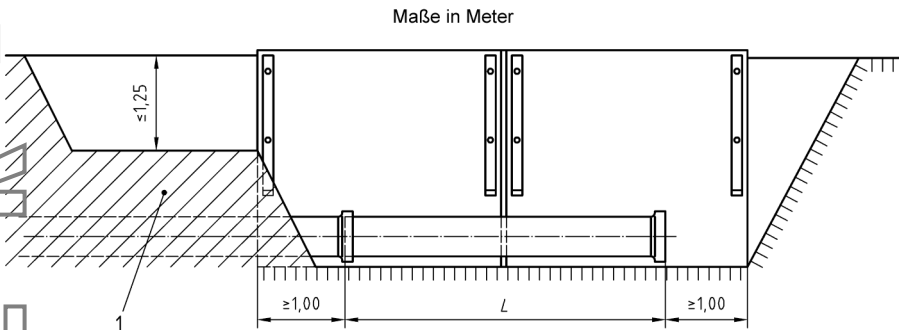
5.5.5 Müssen Grabenverbaugeräte für die vorgesehene Grabentiefe aufgestockt werden, z. B. durch den Einsatz von Aufsatzgeräten oder durch zusätzliche, auf den Kopf gestellte Geräte, dann sind die einzelnen Teile an allen konstruktiv vorgesehenen Stellen miteinander zu verbinden.

5.5.6 Gleitschienen müssen bis zum unteren Rand der Platten reichen und die Platten auf ihrer gesamten Höhe bis zur Geländeoberfläche abstützen.

5.6 Einzelheiten zum Einbau des Verbaues in waagerechter Richtung

5.6.1 Mittiggestützte Grabenverbaugeräte müssen stets so eingebaut werden, dass sie beidseitig auf ihrer gesamten Länge am Erdreich anliegen.

5.6.2 Die Länge eines mit Grabenverbaugeräten zu sichernden Grabenabschnittes muss so groß sein, dass zwischen Rohr- oder Bauwerksende und den Enden des verbauten Grabenabschnittes jeweils ein Sicherheitsabstand von mindestens 1,00 m eingehalten ist (siehe Bild 11).



Legende

1 wieder verfüllter Bereich

Bild 11 — Mindestverbaulänge eines mit Grabenverbaugeräten gesicherten Grabenabschnittes

5.6.3 Abweichend von 5.6.2 darf auf den Sicherheitsabstand verzichtet werden, wenn die Stirnwand verbaut ist.

5.6.4 Mittiggestützte Grabenverbaugeräte dürfen in keinem Fall einzeln eingesetzt werden. Andere Grabenverbaugeräte dürfen nur dann einzeln eingesetzt werden, wenn die Stirnwände verbaut sind, z. B. bei Schachtbaugruben und bei Leitungsreparaturen.

5.6.5 Unvermeidbare Lücken zwischen einzelnen Verbaugeräten, z. B. bei Leitungskreuzungen, müssen gesondert verbaut werden, z. B. mit Holzbohlenverbau.

5.7 Streben

5.7.1 Während des Ein- und Rückbaues von Grabenverbaugeräten darf die Neigung der Streben gegenüber der Waagerechten das Maß von 1 : 20 nicht überschreiten.

5.7.2 Streben dürfen quer zur Achse nicht belastet werden.

6 Waagerechter Grabenverbau

6.1 Allgemeines

6.1.1 Zusätzlich zu den Angaben in 4.3 sind bei der Herstellung eines waagerechten Grabenverbaues die in 6.1.2 bis 6.1.7 genannten Festlegungen zu beachten.

6.1.2 Ein Verbau mit waagerechten Bohlen (Holzbohlen, Kanaldielen oder dergleichen) muss stets mit dem Aushub fortschreitend von oben nach unten eingebracht werden. Bei Böden, die nicht so standfest sind, dass sie wenigstens vorübergehend auf die Tiefe einer Bohlenbreite frei stehen bleiben, ist der waagerechte Grabenverbau nicht zulässig.

6.1.3 Mit dem Einziehen der Bohlen und dem Einbringen der Aussteifung ist spätestens zu beginnen, wenn die Tiefe von 1,25 m erreicht ist. Wird die Standsicherheit des unverbauten Grabens durch eine der in 4.2.5 genannten Einflüsse gefährdet, so ist schon bei geringerer Aushubtiefe zu verbauen. Das weitere Einbringen des Verbaues darf hinter dem Aushub bei nichtbindigen oder weichen bindigen Böden nur um eine Bohlenbreite, bei mindestens steifen bindigen Böden um höchstens zwei Bohlenbreiten zurück sein. Beim Rückbau und Verfüllen der Baugrube ist sinngemäß zu verfahren.

6.1.4 In den einzelnen Feldern dürfen nur Bohlen von gleicher Länge eingebaut werden. Versetzte Stöße sind unzulässig. An den Enden der einzelnen Einbaufelder ist eine doppelte Abstützung (d. h. Abstützung zu beiden Seiten des Stoßes) zu setzen. Bei Bohlen von mehr als 2,50 m Länge ist mindestens eine weitere Abstützung dazwischen einzuziehen.

6.1.5 Bauholz für waagerechten Grabenverbau muss mindestens der Sortierklasse S 10 nach DIN 4074-1 entsprechen. Holzbohlen müssen mindestens 5 cm dick, parallel besäumt und vollkantig sein, Brusthölzer mindestens 0,60 m lang, 8 cm dick und 16 cm breit. Bohlen anstelle von Brusthölzern sind nicht zulässig. Brustträger aus Stahl müssen mindestens einem U-Profil DIN 1026 – U 100 – S235JR oder einem U-Profil DIN 1026 – UPE 100 – S235JR entsprechen.

6.1.6 Ein Verbau ohne Brusthölzer oder stählerne Aufrichter ist nicht zulässig. Brusthölzer bzw. Aufrichter sind durch mindestens zwei Steifen abzustützen. Bei Gräben von mehr als 2,00 m Tiefe sollten die Brusthölzer mindestens 2,00 m lang sein. Bei trockenen oder gleichkörnigen nichtbindigen Böden sowie stets bei Feinsand- und Schluffböden sind zusätzlich Brusthölzer bzw. Aufrichter anzuordnen, die von der Geländeoberfläche bis zur jeweiligen Aushubsohle durchlaufen.

6.1.7 Für das Abstützen der untersten Bohlen sind bei Rohren von mehr als 0,50 m äußerem Schaftdurchmesser besondere Maßnahmen erforderlich, z. B. Verstärkung der Brusthölzer oder Einbau von Verbauträgern mit Zug- und Druckgliedern (siehe Bild 12).

6.2 Waagerechter Normverbau

6.2.1 Sofern die nachfolgend genannten Voraussetzungen erfüllt sind, darf der in 6.2.2 beschriebene waagerechte Normverbau ohne besonderen Standsicherheitsnachweis verwendet werden:

- a) Die Geländeoberfläche verläuft annähernd waagrecht.
- b) Es steht ein nichtbindiger Boden oder ein bindiger Boden an, der von Natur aus eine mindestens steife Konsistenz aufweist oder durch eine geeignete Wasserhaltung, z. B. durch eine Vakuumanlage, in einen solchen Zustand versetzt wird.
- c) Bauwerkslasten üben keinen Einfluss auf Größe und Verteilung des Erddruckes aus.
- d) Fahrzeuge, Baumaschinen und Baugeräte halten einen ausreichend großen Abstand vom Verbau ein. Siehe 6.2.3 bis 6.2.5.

Legende

- 1 Verbauträger
(Breitflanschträger)
- 2 Kette mit Spannschloss
- 3 Druckglied

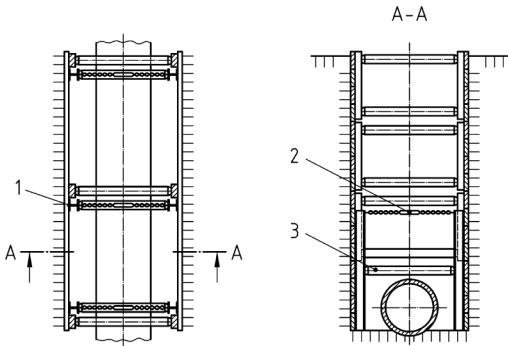


Bild 12 — Verbauträger mit Druck- und Zuggliedern zum Abstützen der untersten Bohlen eines waagerechten Grabenverbaues

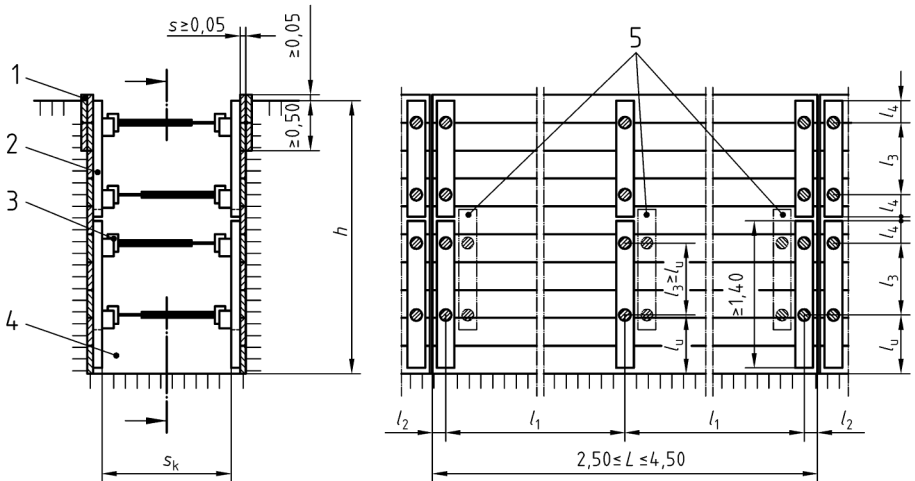
Tabelle 1 — Waagerechter Normverbau mit Bruthölzern 8 cm × 16 cm

Zeile	Bemessungsgröße		Bohlendicke s				
			5 cm	6 cm		7 cm	
1	Größte Wandhöhe h	m	3,00	3,00	4,00	5,00	5,00
2	Größte Stützweite l_1 der Bohlen	m	1,90	2,10	2,00	1,90	2,10
3	Größte Kraglänge l_2 der Bohlen	m	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
4	Größte Stützweite l_3 der Bruthölzer	m	0,70	0,70	0,56	0,60	0,60
5	Größte Kraglänge l_4 der Bruthölzer	m	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
6	Größte Kraglänge l_u der Bruthölzer	m	0,60	0,60	0,55	0,50	0,50
7	Größte Knicklänge s_k von Rundholzsteifen $d = 10$ cm	m	1,65	1,55	1,50	1,45	1,35
8	Größte Steifenkraft P	kN	31	34	37	40	43

Tabelle 2 — Waagerechter Normverbau mit Bruthölzern 12 cm × 16 cm

Zeile	Bemessungsgröße		Bohlendicke s				
			5 cm	6 cm		7 cm	
1	Größte Wandhöhe h	m	3,00	3,00	4,00	5,00	5,00
2	Größte Stützweite l_1 der Bohlen	m	1,90	2,10	2,00	1,90	2,10
3	Größte Kraglänge l_2 der Bohlen	m	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
4	Größte Stützweite l_3 der Bruthölzer	m	1,10	1,10	1,00	0,90	0,90
5	Größte Kraglänge l_4 der Bruthölzer	m	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
6	Größte Kraglänge l_u der Bruthölzer	m	0,80	0,80	0,75	0,70	0,70
7	Größte Knicklänge s_k von Rundholzsteifen $d = 12$ cm	M	1,95	1,85	1,80	1,75	1,65
8	Größte Steifenkraft P	KN	49	54	57	59	64

Maße in Meter

**Legende**

- 1 Verdoppelung der Bohlen (falls erforderlich)
- 2 Brustholz 8 cm × 16 cm bzw. 12 cm × 16 cm
- 3 Kanalstrebe oder Rundholzsteife $d = 10$ cm bzw. 12 cm
- 4 Raum zum Rohreinbau bzw. zur Kabelverlegung
- 5 Diese Brusthölzer dürfen im Vollaushubzustand entfernt werden

Bild 13 — Waagerechter Normverbau (ohne Darstellung der Befestigungsmittel)

6.2.2 Der waagerechte Normverbau ist in Bild 13 dargestellt. Die Feldweite und die Kragarmlänge der Bohlen, der Durchmesser, der senkrechte Abstand und die zulässige Knicklänge der Steifen richten sich nach der Bohlendicke und der Wandhöhe. Im Einzelnen gilt Folgendes:

- a) Für Bohlen von 2,50 m bis 4,50 m Länge mit Brusthölzern 8 cm × 16 cm bzw. 12 cm × 16 cm und Rundholzsteifen mit einem Durchmesser von 10 cm bzw. 12 cm dürfen die erforderlichen Angaben für Holz der Sortierklasse S 10 nach DIN 4074-1 aus den Tabellen 1 und 2 entnommen werden.
- b) Sollen Steifen mit anderem Durchmesser oder aus anderem Material verwendet werden, so ist ihre Tragfähigkeit entsprechend der größten vorhandenen Knicklänge für die in Tabelle 1 bzw. in Tabelle 2, Zeile 8, angegebenen Kräfte nachzuweisen, siehe 10.4.5.
- c) Die untersten Brusthölzer müssen mindestens 1,40 m lang sein, sofern sie um mehr als das Maß l_4 über der Baugrubensohle gestützt werden sollen. Außerdem darf die Kraglänge l_u der untersten Steife von der Sohle höchstens so groß sein wie der Achsabstand der untersten zur nächsthöheren Steife, jedoch nicht größer als in den Tabellen 1 und 2, Zeile 6, angegeben.
- d) Die in den Tabellen 1 und 2 für die Baugrubentiefe 3,00 m und die Bohlendicke 5 cm angegebene Stützweite der Bohlen darf bei Baugrubentiefen bis 2,00 m auf $l_1 = 2,10$ m vergrößert werden.

6.2.3 Im Hinblick auf den Straßenverkehr setzt die Anwendung des Normverbaues nach 6.2.2 Folgendes voraus:

- a) Straßenfahrzeuge, die nach der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung allgemein zugelassen sind, halten einen Abstand von mindestens 0,60 m zur Hinterkante der Bohlen ein.
- b) Schwerere Fahrzeuge als nach a), z. B. Schwertransportfahrzeuge, halten einen Abstand von mindestens 1,00 m zur Hinterkante der Bohlen ein.
- c) Ein Abstand von 1,00 m ist auch immer dann einzuhalten, wenn der Straßenoberbau weniger als 15 cm dick ist oder wegen seines Zustandes keine ausreichende Lastverteilung sicherstellt.

6.2.4 Im Hinblick auf Baufahrzeuge, die nach der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung allgemein zugelassen sind, sowie auf Bagger und Hebezeuge bis 12 t Gesamtgewicht (siehe 6.2.6) setzt die Anwendung des Normverbaues nach 6.2.2 voraus, dass während der Arbeit ein Abstand von mindestens 0,60 m zur Hinterkante der Bohlen eingehalten wird. Ein Abstand braucht nicht eingehalten zu werden, wenn

- a) ein fester Straßenoberbau (z. B. Beton, Asphaltschichten, in festem Verband liegendes Steinpflaster) von mindestens 15 cm Dicke bis an den Verbau reicht oder
- b) unabhängig von der tatsächlichen Baugrubentiefe der in den Tabellen 1 und 2 für die Tiefe $h = 5,00$ m angegebene Verbau verwendet wird oder
- c) die 5 cm bzw. 6 cm dicken Bohlen bis auf eine Tiefe von mindestens 0,50 m unterhalb der Geländeoberfläche beidseitig doppelt eingebaut werden und bei Baugrubentiefen bis 3,00 m darüber hinaus die Stützweite l_3 der Brusthölzer im obersten Feld (siehe Bild 13) auf das Maß verringert wird, das in den Tabellen 1 und 2 für eine Baugrubentiefe von $h = 5,00$ m angegeben ist, oder
- d) durch Baggermatratzen, die während der Arbeit durch das Gerät nicht einseitig am Rand belastet sind, eine ausreichende Lastverteilung erzielt wird.

6.2.5 Im Hinblick auf Baufahrzeuge, die wegen ihrer Achslasten auf öffentlichen Straßen nicht zugelassen sind, sowie auf Bagger und Hebezeuge von mehr als 12 t bis 18 t Gesamtgewicht (siehe 6.2.6) setzt die Anwendung des Normverbaues nach 6.2.2 voraus, dass während der Arbeit ein Abstand von 1,00 m zur Hinterkante der Bohlen eingehalten wird. Es genügt ein Abstand von 0,60 m, wenn

- a) ein fester Straßenoberbau (z. B. Beton, Asphaltschichten, in festem Verband liegendes Steinpflaster) mit einer Dicke von mindestens 15 cm bis an den Verbau reicht oder
- b) die in den Tabellen 1 und 2 angegebenen Stützweiten l_1 der Bohlen um 0,20 m verringert werden oder
- c) durch Baggermatratzen, die während der Arbeit durch das Gerät nicht einseitig am Rand belastet sind, eine ausreichende Lastverteilung erzielt wird.

Ein Abstand braucht nicht eingehalten zu werden, wenn eine der in 6.2.4 genannten Bedingungen erfüllt ist und darüber hinaus die in den Tabellen 1 und 2 angegebenen Stützweiten l_1 der Bohlen um 0,20 m verringert werden.

6.2.6 Das Gesamtgewicht von Baumaschinen und Baugeräten im Sinne von 6.2.4 und 6.2.5 setzt sich zusammen aus dem Eigengewicht des Gerätes und dem Gewicht des geförderten Bodens bzw. der angehängten Last.

6.2.7 Für die Festlegung des lichten Abstandes zwischen den Fahrzeugen, Baumaschinen oder Baugeräten und der Hinterkante der Bohlen sind maßgebend:

- a) die Aufstandsflächen der Fahrzeuge bzw. der Baugeräte, sofern ihre Fahrtrichtung parallel zum Graben verläuft,
- b) die senkrechte Projektion der Räder bzw. der Raupenketten, sofern die Fahrzeuge oder Baugeräte von der Seite her an den Graben heranfahren,
- c) die Aufstandsflächen der Pratzen bzw. die Maße der lastverteilenden Unterlage, sofern die Baugeräte zur Erhöhung der Tragfähigkeit zusätzlich abgestützt werden.

6.2.8 Damit die erforderliche Lastverteilung auf der Geländeoberfläche sichergestellt wird, müssen die Pratzen von Baggern und Hebezeugen bzw. die lastverteilenden Unterlagen eine Grundfläche von

- a) 0,40 m² bei Baugeräten bis 12 t Gesamtgewicht,
- b) 0,50 m² bei Baugeräten über 12 t Gesamtgewicht

aufweisen, sofern kein fester Straßenoberbau nach 6.2.4 a) vorhanden ist. Im Übrigen wird bei Baufahrzeugen und gummibereiften Baggern und Hebezeugen Zwillingsbereifung vorausgesetzt.

7 Senkrechter Grabenverbau

7.1 Allgemeines

7.1.1 Zusätzlich zu den Angaben in 4.3 sind bei der Herstellung eines senkrechten Grabenverbaues die in 7.1.2 bis 7.1.5 genannten Festlegungen zu beachten.

7.1.2 Bauholz für senkrechten Grabenverbau muss mindestens der Sortierklasse S 10 nach DIN 4074-1 entsprechen. Holzbohlen müssen mindestens 5 cm dick, parallel besäumt und vollkantig sein. Zu Güte und Maßtoleranzen von Spundbohlen und Kanaldielen siehe DIN EN 10248-1, DIN EN 10248-2, DIN EN 10249-1 und DIN EN 10249-2. Gurthölzer müssen einen Querschnitt von mindestens 12 cm × 16 cm, Gurträger ein I-Profil DIN 1025-S235JR – IP B 100 und Hängeeisen einen Querschnitt von mindestens 10 mm × 30 mm oder einen Durchmesser von mindestens 16 mm haben. Alle Stahlteile müssen mindestens der Stahlsorte S235JR nach DIN EN 10025 entsprechen.

7.1.3 Bei locker gelagerten nichtbindigen Böden und bei weichen bindigen Böden, die ein Verkleiden mit waagerechten Bohlen nicht zulassen, müssen die Holzbohlen oder Kanaldielen in jedem Bauzustand so weit in den Untergrund einbinden bzw. dem Aushub folgend nachgetrieben werden, dass ein Aufbruch ausgeschlossen ist.

7.1.4 Bei Böden, die ein Verkleiden mit waagerechten Bohlen zulassen, müssen die Holzbohlen oder Kanaldielen nur dann in den Boden unterhalb der jeweiligen Aushubsohle einbinden, wenn dies wegen der Standicherheit erforderlich ist.

7.1.5 Gurthölzer (Rahmenhölzer) und Gurträger sind durch Hängeeisen, Ketten oder andere gleichwertige Vorrichtungen an der Baugrubenwand anzuhängen. Sind die Holzbohlen oder Kanaldielen nicht in der Lage, das Eigengewicht der Gurthölzer und der Steifen in den Untergrund abzutragen, dann sind Unterlagshölzer entsprechend Bild 14 anzuordnen und die Gurthölzer an ihnen aufzuhängen. Die Unterlagshölzer müssen einen Durchmesser bzw. eine Kantenlänge von mindestens 16 cm aufweisen, auf den beiden Seiten des Grabens mindestens 0,60 m aufliegen und in die Geländeoberfläche eingelassen oder mit Material eingebettet werden.

7.2 Arten des senkrechten Grabenverbaues

7.2.1 Senkrechter Grabenverbau mit Holzbohlen

Der senkrechte Grabenverbau mit Holzbohlen (vergleiche Bild 16) ist nur zweckmäßig, wenn der Boden so weit vorübergehend standfest ist, dass die Bohlen dem Aushub nachfolgen können. Der Aushub darf jedoch auch bei steifen oder halbfesten bindigen Böden der Verbohlung auf eine Tiefe von höchstens 0,50 m, und dies auf eine Länge von nicht mehr als 5,00 m, vorausseilen. Bei vorübergehend standfesten nichtbindigen oder weichen bindigen Böden ist die Vorausseilung des Aushubes auf 0,25 m und auf höchstens drei Bohlen nebeneinander zu begrenzen.

7.2.2 Senkrechter Grabenverbau mit Kanaldielen

Die Kanaldielen müssen in ihrer ganzen Länge gleiche Form haben und an die benachbarten Dielen nach dem Eintreiben gut anschließen (siehe Bild 14). Verbeulte oder verbogene Dielen dürfen nicht verwendet werden. An die Stelle von Kanaldielen können auch Leichtspundwände, Tafelprofile, Rammbleche oder dergleichen treten.

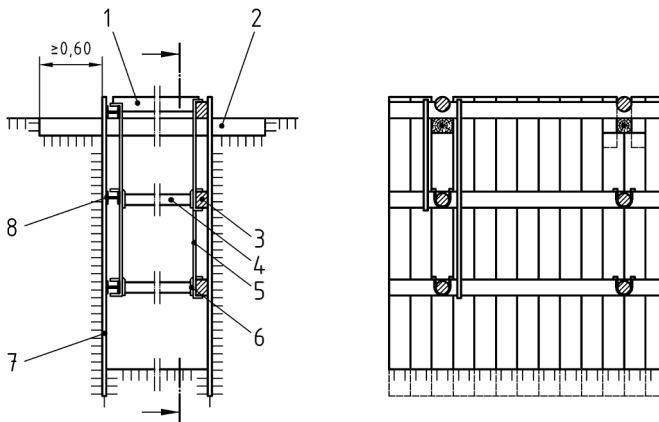
7.2.3 Gestaffelter Grabenverbau

Der senkrechte Grabenverbau mit Holzbohlen bzw. Kanaldielen kann auch als gestaffelter Grabenverbau (siehe Bild 16) ausgeführt werden. Die Überdeckungen müssen dabei im Bereich eines Gurtes liegen und mindestens 0,20 m betragen.

7.3 Senkrechter Normverbau

7.3.1 Der in 7.3.2 beschriebene senkrechte Normverbau darf ohne besonderen Standsicherheitsnachweis verwendet werden, sofern die in 6.2.1 a) bis c) genannten Voraussetzungen erfüllt sind und Straßenfahrzeuge einen Abstand von mindestens 0,60 m zur Hinterkante der Bohlen einhalten. Das Gleiche gilt für Bagger und Hebezeuge, die unbelastet am Grabenrand entlang fahren. Baufahrzeuge mit Gesamtgewichten und Achslasten nach der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung sowie Bagger und Hebezeuge bis 12 t Gesamtgewicht brauchen keinen Abstand einzuhalten. Zum Abstand von schwereren Baufahrzeugen und Baugeräten siehe 7.3.3.

Maße in Meter

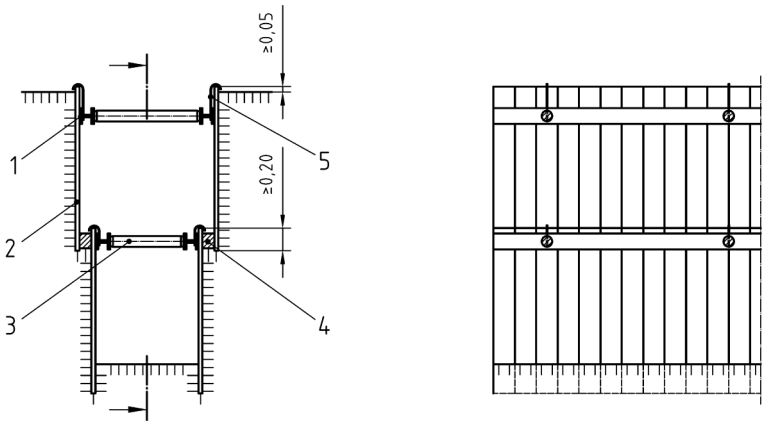


Legende

- 1 Kappholz mindestens $d = 10$ cm
- 2 Unterlagholz mindestens $16 \text{ cm} \times 16 \text{ cm}$ oder $d = 16$ cm (falls erforderlich)
- 3 Gurtholz mindestens $12 \text{ cm} \times 16 \text{ cm}$
- 4 Rundholzstiefe oder Kanaltstrebe
- 5 Hängeeisen mindestens $d = 16$ mm oder $10 \text{ mm} \times 30 \text{ mm}$
- 6 Aufhängung (Krebs)
- 7 Kanaldielen
- 8 Gurträger mindestens HEB 100

Bild 14 — Senkrechter Grabenverbau mit Kanaldielen (Beispiel)

Maße in Meter



- Legende**
- 1 Gurträger mindestens HEB 100
 - 2 Kanaldielen
 - 3 Rundholzsteife oder Kanaltreibe
 - 4 Futterholz
 - 5 Aufhängung

Bild 15 — Gestaffelter senkrechter Grabenverbau (Beispiel)

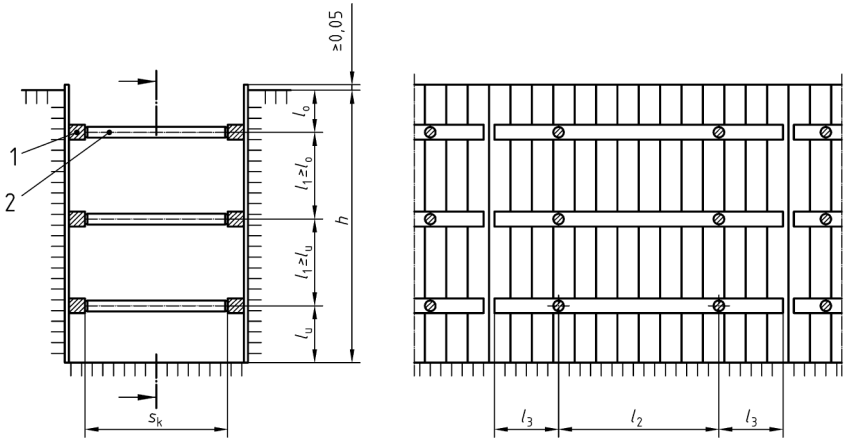
Tabelle 3 — Senkrechter Normverbau mit Gurthölzern 16 cm × 16 cm

Zeile	Bemessungsgröße		Bohlendicke s				
			5 cm	6 cm			7 cm
1	Größte Wandhöhe h	m	3,00	3,00	4,00	5,00	5,00
2	Größte Kraglänge l_0 der Bohlen	m	0,50	0,60	0,60	0,60	0,70
3	Größte Stützweite l_1 der Bohlen	m	1,80	2,00	1,90	1,80	2,00
4	Größte Kraglänge l_u der Bohlen	m	1,20	1,40	1,30	1,20	1,40
5	Größte Stützweite l_2 der Gurthölzer	m	1,60	1,50	1,40	1,30	1,20
6	Größte Kraglänge l_3 der Gurthölzer	m	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60
7	Größte Knicklänge s_k von Rundholzsteifen $d = 12$ cm	m	1,70	1,65	1,50	1,30	1,25
8	Größte Steifenkraft P	kN	61	62	70	79	80

Tabelle 4 — Senkrechter Normverbau mit Gurthölzern 20 cm × 20 cm

Zeile	Bemessungsgröße		Bohlendicke s				
			5 cm	6 cm			7 cm
1	Größte Wandhöhe h	m	3,00	3,00	4,00	5,00	5,00
2	Größte Kraglänge l_0 der Bohlen	m	0,50	0,60	0,60	0,60	0,70
3	Größte Stützweite l_1 der Bohlen	m	1,80	2,00	1,90	1,80	2,00
4	Größte Kraglänge l_u der Bohlen	m	1,20	1,40	1,30	1,20	1,40
5	Größte Stützweite l_2 der Gurthölzer	m	2,30	2,20	2,00	1,80	1,70
6	Größte Kraglänge l_3 der Gurthölzer	m	1,15	1,10	1,00	0,90	0,85
7	Größte Nicklänge s_k von Rundholzsteifen $d = 14$ cm	m	1,90	1,85	1,65	1,45	1,40
8	Größte Steifenkraft P	kN	88	91	100	111	114

Maße in Meter



Legende

- 1 Gurtholz 16 cm × 16 cm bzw. 20 cm × 20 cm oder Gurträger HEB
- 2 Kanalstrebe oder Rundholzsteife $d = 12$ cm bzw. 14 cm

Bild 16 — Senkrechter Normverbau (ohne Darstellung der Befestigungsmittel)

7.3.2 Der senkrechte Normverbau ist in Bild 16 dargestellt. Die Feldweite und die Kragarmlänge der Bohlen, der waagerechte Abstand und die zulässige Nicklänge der Steifen richten sich nach der Bohlendicke und der Wandhöhe. Im Einzelnen gilt Folgendes:

- a) Für Gurthölzer 16 cm × 16 cm bzw. 20 cm × 20 cm und für Holzsteifen mit einem Durchmesser von 12 cm bzw. 14 cm können die erforderlichen Angaben für Holz der Sortierklasse S 10 nach DIN 4074-1 aus den Tabellen 3 und 4 entnommen werden.
- b) Sollen Steifen mit anderem Durchmesser oder aus anderem Material verwendet werden, so ist ihre Tragfähigkeit entsprechend der größten vorhandenen Nicklänge für die in Tabelle 3 bzw. Tabelle 4, Zeile 8, angegebenen Kräfte nachzuweisen, siehe 10.4.5.

- c) Der Abstand l_0 von der Geländeoberfläche bis zur obersten Steifenlage darf nicht größer sein als der Achsabstand von der ersten zur zweiten Steifenlage und nicht größer als in den Tabellen 3 und 4, Zeile 2, angegeben.
- d) Der Abstand l_0 von der Baugrubensohle bis zur untersten Steifenlage darf nicht größer sein als der Achsabstand von der untersten zur darüberliegenden Steifenlage und nicht größer als in den Tabellen 3 und 4, Zeile 4, angegeben.
- e) Werden die Gurthölzer jeweils an den äußeren Fünftelpunkten der Gurtlänge gestützt, so darf der in den Tabellen 3 und 4 angegebene Steifenabstand l_2 um ein Drittel vergrößert werden.
- f) Anstelle von Holzbohlen dürfen auch Kanaldielen und anstelle der Gurthölzer Stahlprofile verwendet werden, sofern sie imstande sind, ein gleich großes Biegemoment aufzunehmen. Eine Staffelform der Kanaldielen ist zulässig. Die Überdeckung muss jedoch im Bereich eines Gurtes liegen und mindestens 0,20 m betragen.

7.3.3 Im Hinblick auf Baufahrzeuge, die wegen ihrer Achslasten auf öffentlichen Straßen nicht zugelassen sind, sowie auf Bagger und Hebezeuge über 12 t bis 18 t Gesamtgewicht setzt die Anwendung des Normverbaues nach 7.3.2 voraus, dass während der Arbeit ein Abstand von mindestens 1,00 m zur Hinterkante der Bohlen eingehalten wird; ein kleinerer Abstand ist ausreichend, wenn

- a) die in den Tabellen 3 und 4 angegebenen Stützweiten l_1 der Bohlen um 0,20 m verringert werden oder
- b) ein fester Straßenoberbau (z. B. Beton, Asphaltsschichten, in festem Verband liegendes Steinpflaster) von mindestens 15 cm Dicke bis an den Verbau reicht oder
- c) durch Baggermatratzen, die während der Arbeit durch das Gerät nicht einseitig am Rand belastet sind, eine ausreichende Lastverteilung erzielt wird oder
- d) die in den Tabellen 3 und 4 angegebenen Kraglängen l_0 der Bohlen um 0,20 m verringert werden.

Sofern eine der Bedingungen a) bis c) erfüllt ist, genügt ein Abstand von 0,60 m. Sofern die Bedingung a) und zusätzlich eine der Bedingungen b) bis d) erfüllt sind, braucht kein Abstand eingehalten zu werden.

7.3.4 Im Hinblick auf das Gesamtgewicht von Baggern und Hebezeugen, die Aufstandsflächen der Fahrzeuge und Baugeräte sowie die Art der Bereifung von Baufahrzeugen und gummibereiften Baggern und Hebezeugen gelten 6.2.6 und 6.2.7.

8 Baugrubenverbau

8.1 Spundwände

8.1.1 Spundwandverbau (siehe Bild 19) ist wegen seiner wasserabsperrenden Funktion und vollflächigen Wandstützung besonders geeignet für Baugrubensicherungen in offenem Gewässer sowie dann, wenn anstehendes Grundwasser nicht abgesenkt werden darf oder nicht abgesenkt werden kann.

8.1.2 Maßgebend für Entwurf und Ausführung von Spundwandbauwerken ist DIN EN 12063. Zu den technischen Lieferbedingungen siehe DIN EN 10248-1 und DIN EN 10249-1, zu den Grenzabmaßen DIN EN 10248-2 und DIN EN 10249-2.

8.1.3 Bei der Wahl des Spundwandprofils und der Stahlqualität sind nicht nur die Ausnutzung der Tragfähigkeit, sondern auch Kriterien der Gebrauchstauglichkeit, der Rammbarkeit und der Wiedergewinnbarkeit zu berücksichtigen.

8.1.4 Bei nahe gelegenen baulichen Anlagen und im innerörtlichen Bereich sind im Hinblick auf Erschütterungs- und Lärmemissionen gegebenenfalls erhöhte Anforderungen an das Einbring- und Ziehverfahren für Spundbohlen zu beachten.

8.1.5 Steifen und Anker dürfen nur gegen Zangen und Gurte gesetzt werden, sofern nicht jede Doppelbohle für sich gestützt wird oder bei Stützung nur jeder zweiten Doppelbohle ein Nachweis der Lastübertragung geführt wird. Wo die Zangen oder Gurtungen nicht an der Spundwand anliegen, ist der Zwischenraum so weit auszufuttern, wie es für eine einwandfreie Kraftübertragung erforderlich ist.

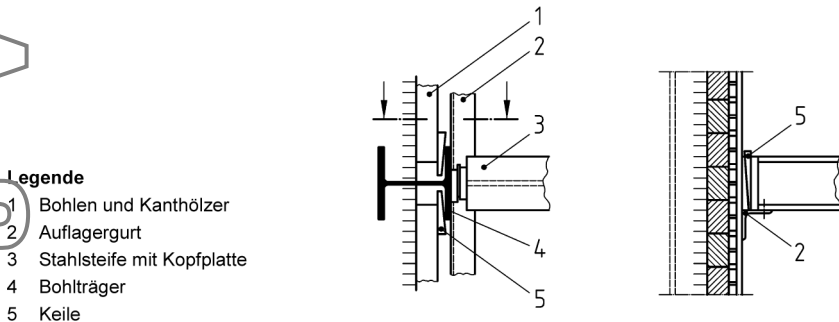


Bild 17 — Einzelheiten einer Trägerbohlwand (Beispiel)

8.2 Trägerbohlwände

8.2.1 Trägerbohlwände (siehe Bilder 17, 19 und 20) bestehen aus Stahlträgern mit einer waagrecht gespannten Ausfachung aus Holzbohlen, Kanthölzern, Kanaldielen, Stahlbetonfertigteilen, Ort beton oder dergleichen. An die Stelle von Stahlträgern dürfen auch Bohrrohre oder Bohrpfähle treten, wenn bei der Herstellung oder beim Ausschachten entsprechende Vorrichtungen zur Auflagerung der Ausfachung vorgesehen werden.

8.2.2 Holzbohlen und Kanthölzer für Trägerbohlwände müssen mindestens der Sortierklasse S 7 nach DIN 4074-1 entsprechen, Rundhölzer der Sortierklasse S 7 nach DIN 4074-2. Holzbohlen müssen eine Dicke von mindestens 5 cm, Rundhölzer einen Durchmesser von mindestens 10 cm aufweisen.

8.2.3 Die Ausfachung muss stets mit dem Aushub fortschreitend eingebracht werden. Mit dem Einziehen der Ausfachung ist spätestens zu beginnen, wenn die Tiefe von 1,25 m erreicht ist. Der Einbau der weiteren Ausfachung darf hinter dem Aushub bei mindestens steifen bindigen Böden höchstens um 1 m, bei vorübergehend standfesten nichtbindigen Böden (siehe 5.3.2) höchstens um 0,50 m zurück sein. Bei wenig standfesten Böden, z. B. bei locker gelagerten gleichkörnigen Sand- und Kiesböden, kann es erforderlich sein, die Höhe der Abschachtung auf die Höhe der Einzelteile der Ausfachung zu beschränken. Beim Rückbau ist sinngemäß zu verfahren.

8.2.4 Die Einzelteile der Ausfachung müssen so lang sein, dass sie auf jeder Seite mindestens auf einem Fünftel der Flanschbreite aufliegen, soweit nicht im Einzelfall, z. B. bei einer Ausfachung mit Stahlbeton, ein größeres Maß erforderlich ist. Sie müssen mit Keilen, die zwischen der Ausfachung und den Trägerflanschen einzuschlagen sind, oder mit anderen gleichwertigen Mitteln fest und unverschiebbar gegen den Boden gepresst werden. Besteht Gefahr, dass die Einzelteile der Ausfachung abrutschen, z. B. bei locker gelagerten nichtbindigen Böden oder bei geschichteten Böden mit Einlagerungen von weichen bindigen Böden oder Fließsand (enggestuft, wassergesättigter Feinsand), so sind sie durch aufgenagelte Laschen oder Hängestangen zu sichern. Das Gleiche gilt unabhängig vom anstehenden Boden immer dann, wenn der Abstand benachbarter Bohlträger mit der Tiefe zunimmt. Sofern Gefahr besteht, dass die Keile sich lockern und herausfallen, sind sie durch Leisten zu sichern.

8.2.5 Sofern größere Bewegungen des Baugrundes unbedenklich sind, dürfen durchlaufende Bohlen mit Klammern vor den Bohlträgern befestigt, statt Bohlen auch Rundhölzer verwendet oder die Bohlen zur Sicherung gegen Abrutschen gegen die Innenseite der erdseitigen Flansche der Bohlträger verkeilt werden. Auch kann unter dieser Voraussetzung bei ausreichend standfestem Boden ein planmäßiger maschineller Mehraushub und damit verbunden ein nachträgliches Hinterfüllen der Ausfachung mit Boden hingenommen werden.

8.2.6 Bei Böden, die zum Fließen neigen, kann es zweckmäßig sein, senkrechte, gestaffelte oder gepändete Kanaldielen zwischen den einzelnen Bohlträgern einzurammen und durch waagerechte Gurte auf die Bohlträger abzustützen. In Bezug auf die Einbindetiefe der Kanaldielen gilt 7.1.3.

8.2.7 Sollen Bewegungen der Baugrubenwand und des Bodens in der Nähe von Gebäuden, Leitungen, anderen baulichen Anlagen oder Verkehrsflächen weitgehend verhindert werden, so sind die Einzelteile der Ausfachung möglichst mit einer Vorbiegung einzubauen und mit einfachen oder doppelten Holzkeilen zu verkeilen. Außerdem sind die Steifen entsprechend vorzuspannen. Darüber hinaus kann es zweckmäßig sein, die Ausfachung spätestens dann einzubauen, sobald die Wand auf eine Höhe von 0,50 m freigeschachtet ist. Gegebenenfalls, insbesondere bei locker gelagertem oder gleichkörnigem nicht-bindigem Boden, ist eine Verbauart nach 8.3 zu wählen.

8.2.8 Steifen dürfen entweder unmittelbar zwischen gegenüberliegende Bohlträger oder zwischen Gurte gesetzt werden. Bei Verpressankern darf auf Gurtungen verzichtet werden, wenn die Anker zwischen Bohlträger aus doppelten U-Profilen angeordnet werden.

8.2.9 Zur Sicherung des Bohlträgerabstandes und als konstruktive Maßnahme gegen Ausfall einer Steife oder eines Ankers ist wenigstens ein Zugglied in der oberen Hälfte der Baugrubenwand auf größere Abschnitte der Baugrube anzuordnen. Sofern dazu nicht die oberste Gurtung herangezogen wird, ist im Wandkopfbereich ein leichtes Stahlprofil, geradlinig von Bohlträger zu Bohlträger, vorzusehen.

8.3 Massive Verbauarten

8.3.1 Ortbetonwände, die vor den Aushubarbeiten als Schlitzwand oder Bohrpfahlwand hergestellt werden, gelten wegen ihrer großen Biegesteifigkeit bei weitgehend unnachgiebiger oder zumindest wenig nachgiebiger Stützung durch vorgespannte Verpressanker oder Steifen als verformungsarme Baugrubensicherungen.

8.3.2 Schlitzwände sind Wände im Untergrund, für die zunächst in Wanddicke Schlitzte ausgehoben und mit einer Stützflüssigkeit am Einsturz gehindert werden. Anschließend werden die einzelnen Schlitzwandelemente aus Stahlbeton unter gleichzeitigem Verdrängen der Stützflüssigkeit hergestellt, wodurch streifenweise eine vollflächige Ortbetonwand entsteht (siehe DIN EN 1538).

8.3.3 Für die Ausführung von Pfahlwänden kommen alle Verfahren in Frage, die für die Herstellung von Ortbeton-Pfählen (siehe DIN EN 1536) geeignet sind. Im Einzelnen ist zu beachten:

- Sofern eine absperrende Funktion der Wand gegen Grundwasser angestrebt wird und bei Böden, die zum Fließen neigen, müssen sich die einzelnen Pfähle einer Pfahlwand überschneiden.
- Eine Pfahlwand, bei der sich die Pfähle nahezu berühren (tangierende Pfahlwand), bietet eine vollflächige Wandstützung, ist jedoch nicht wasserabsperrend und verhindert nicht das Ausfließen von Feinteilen.
- Bei günstigen Bodenverhältnissen, z. B. bei kohäsivem oder felsartigem Boden, kann eine aufgelöste Pfahlwand ausgeführt werden, bestehend aus einzeln stehenden Pfählen und einer dazwischen angeordneten Flächensicherung aus Ortbeton oder Spritzbeton.

8.3.4 Bei einer Verfestigung des Bodens durch Injektionen nach DIN EN 12715, im Düsenstrahlverfahren nach DIN EN 12716 oder durch Vereisung ist dafür zu sorgen, dass durch mögliche Hebungen oder Setzungen des Bodens keine benachbarten Gebäude oder andere bauliche Anlagen gefährdet werden. Die Verfestigung ist spätestens beim Aushub zu prüfen.

8.4 Spritzbetonbauweise

8.4.1 Zur Sicherung übersteiler Baugrubenböschungen oder senkrechter Wände in vorübergehend standfesten Lockerböden oder in felsartigem Baugrund kann die Spritzbetonbauweise angewendet werden.

8.4.2 Die Flächensicherung mittels Spritzbeton kann je nach Erfordernis als dünne Versiegelungsschicht, als konstruktiv bewehrte Spritzbetonauflage geringer Dicke oder als statisch nachgewiesene bewehrte Wandverkleidung ausgeführt werden.

8.4.3 Entsprechend den statischen und ausführungstechnischen Erfordernissen kann die Spritzbeton-Flächensicherung mit dem anstehenden Boden bzw. Fels verdübelt oder verankert werden, z. B. durch verankerte, lastverteilende Träger oder Platten, in Form einer Bodenvernagelung oder als Felssicherung. In einfachen Fällen können Spritzbeton-Auflagen, die durch Steckeisen mit dem anstehenden Boden verbunden sind, die Ausführung übersteiler Böschungen ermöglichen.

8.4.4 Die Spritzbetonsicherung mit den jeweiligen Verankerungselementen folgt dem Aushub unmittelbar in Teilflächen. Dazu sind unter Berücksichtigung der Standsicherheit der freigelegten Teilflächen die jeweiligen Arbeitsschritte und Aushubabschnitte festzulegen.

9 Arbeitsraumbreiten

9.1 Baugruben

9.1.1 Mit Rücksicht auf die Sicherheit der Beschäftigten, aus ergonomischen Gründen und um eine einwandfreie Bauausführung sicherzustellen, müssen Arbeitsräume mindestens 0,50 m breit sein. Als Breite des Arbeitsraums gilt:

- a) bei geböschten Baugruben der waagrecht gemessene Abstand zwischen dem Böschungsfuß und der Außenseite des Bauwerks (siehe Bild 18),
- b) bei verbauten Baugruben der lichte Abstand zwischen der Luftseite der Verkleidung und der Außenseite des Bauwerks (siehe Bild 19). Als Außenseite des Bauwerks gilt die Außenseite des Baukörpers zuzüglich der zugehörigen Abdichtungs-, Vorsatz- oder Schutzschichten oder zuzüglich der Schalungskonstruktion des Baukörpers. Jeweils die größere Breite ist maßgebend.

9.1.2 Sofern waagerechte Gurtungen im Bereich des Bauwerks oder der Schalungskonstruktion weniger als 1,75 m über der Baugrubensohle bzw. beim Rückbau über der jeweiligen Verfüllungsoberfläche liegen, wird der lichte Abstand von der Vorderkante der Gurtungen gemessen (siehe Bild 20). Bei verankerten Baugrubenwänden wird der lichte Abstand vom freien Ende des Stahlzuggliedes bzw. von der Abdeckhaube aus gemessen, wenn der waagerechte Achsabstand der Anker kleiner ist als 1,50 m.

9.1.3 Bei Fundamenten und Sohlplatten, die von außen ein- und ausgeschalt werden, in der Regel bei einer Höhe von 0,50 m oder mehr, gilt 9.1.1. Bei Fundamenten und Sohlplatten, die von innen her eingeschalt werden, ist ein Arbeitsraum nur dann erforderlich, wenn die Schalung nicht von oben her entfernt werden kann und auch das Verfüllen des Hohlraums zwischen Fundament bzw. Sohlplatte und Baugrubenwand nicht von oben vorgenommen werden kann. Die Mindestbreite des Arbeitsraums, gemessen zwischen dem ausgeschalteten Fundament und der Baugrubenwand, beträgt in diesem Fall

- a) 0,50 m nach 9.1.1 für das Entfernen der Schalung,
- b) 0,30 m nach Tabelle 5 für das Einbringen und Verdichten von Boden.

9.1.4 Sofern Fundamente bzw. Sohlplatten nicht eingeschalt, sondern gegen den anstehenden Boden betoniert werden, richtet sich die Breite des Arbeitsraums nach dem aufgehenden Baukörper. Bei geböschten Baugruben darf jedoch der Gründungskörper in keinem Fall in die Verlängerung der Böschungsfläche einschneiden (siehe Bild 18).

9.1.5 Bei rechteckigen Baugruben für runde Schächte bis 1,50 m Außendurchmesser sowie bei kreisförmigen Baugruben für rechteckige Schächte muss an den engsten Stellen zwischen der Luftseite der Verkleidung und der Außenseite des Schachtes nach 9.1.1 b) ein lichter Abstand von mindestens 0,35 m vorhanden sein. 9.1.2 gilt sinngemäß.

Legende

- 1 Schalung
- 2 Streichhölzer
- 3 Schalpfosten
- 4 Verlängerung der Böschungsfläche
- ^a Arbeitsraumbreite nach 9.1.3

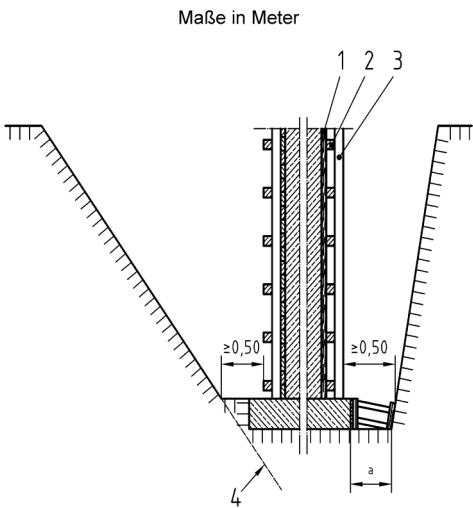
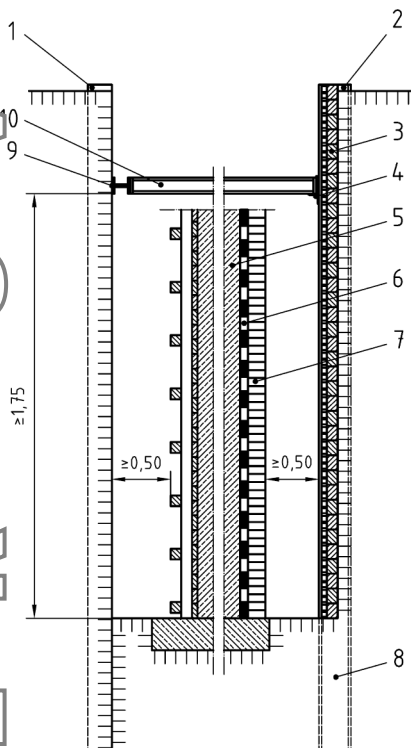


Bild 18 — Arbeitsraum bei geböschten Baugruben (Beispiele)

Maße in Meter

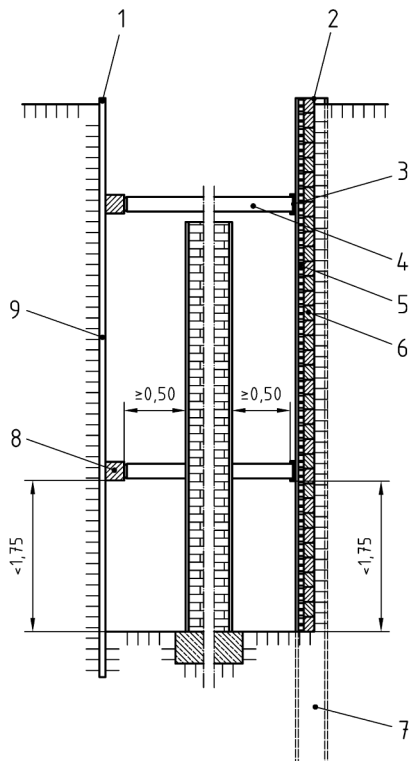


Legende

- 1 Spundwand
- 2 Trägerbohlwand
- 3 Ausfächung aus Kanthölzern
- 4 Gurt
- 5 Baukörper
- 6 Abdichtung
- 7 Schutzschicht
- 8 Bohlträger
- 9 Gurt
- 10 Steife

Bild 19 — Arbeitsraum bei verbauten Baugruben ohne Behinderung durch Gurte und Steifen (Beispiel)

Maße in Meter



Legende

- 1 Senkrechter Verbau
- 2 Trägerbohlwand
- 3 Gurt
- 4 Steife
- 5 Holzkeile
- 6 Ausfächung aus Kanthölzern
- 7 Bohlträger
- 8 Gurtholz
- 9 Kanaldielen

Bild 20 — Arbeitsraum bei verbauten Baugruben mit Behinderung durch Gurte und Steifen (Beispiel)

3.2 Gräben für Leitungen und Kanäle

9.2.1 Mit Rücksicht auf die Sicherheit der Beschäftigten, aus ergonomischen Gründen und um eine einwandfreie Bauausführung sicherzustellen, müssen Gräben für Leitungen und Kanäle eine lichte Mindestbreite aufweisen. Diese setzt sich in der Regel aus der Breite der Leitung bzw. des Kanals und den

beidseitig erforderlichen Arbeitsräumen zusammen. Hierbei ist wegen der unterschiedlichen Anforderungen an die Herstellung der Grabensohle und an die zu erzielende Lagerung der Rohre zu unterscheiden zwischen Gräben für Abwasserleitungen bzw. Abwasserkanäle und Gräben für alle übrigen Leitungen und Kanäle:

- a) Bei Gräben für Abwasserleitungen bzw. Abwasserkanäle sind die Regelungen der DIN EN 1610 maßgebend.
- b) Bei Gräben für alle übrigen Leitungen und Kanäle sind die nachfolgenden Regelungen maßgebend.

Die Regelungen in 9.2.2, 9.2.3, 9.2.9 und 9.2.12 sind auch auf Gräben für Abwasserleitungen bzw. Abwasserkanäle anzuwenden.

9.2.2 Als lichte Mindestgrabenbreite gilt, sofern nicht die Einschränkungen nach 9.2.3 maßgebend sind:

- a) bei geböschten Gräben die Sohlbreite in Höhe der Rohrschaftunterkante,
- b) bei unverkleideten, mit senkrechten Wänden ausgehobenen Gräben nach Bild 2 bis Bild 4 sowie bei Gräben nach Bild 5 der lichte Abstand der Erdwände,
- c) bei Grabenverbauern der lichte Abstand der Platten,
- d) bei waagrechtem Verbau der lichte Abstand der Holzbohlen,
- e) bei senkrechtem Verbau der lichte Abstand der Holzbohlen oder Kanaldielen,
- f) bei Spundwandverbau der lichte Abstand der baugrubenseitigen Bohlenrücken,
- g) bei Trägerbohlwänden der lichte Abstand der Verbohlung.

Bei gestaffeltem Verbau wird die Grabenbreite im Bereich der untersten Staffel gemessen.

9.2.3 Die Festlegungen von 9.2.2 gelten nur, soweit nicht folgende Einschränkungen maßgebend sind:

- a) Sofern bei äußerem Rohrschaftdurchmesser $OD \geq 0,60$ m waagerechte Gurtungen weniger als 1,75 m über Grabensohle liegen, wird als lichte Mindestgrabenbreite der lichte Abstand der Gurtungen rechtwinklig zur Grabenachse gemessen. Bei einem äußeren Rohrschaftdurchmesser von $0,30 \text{ m} < OD < 0,60$ m gilt dies ebenfalls, wenn die Unterkante der waagerechten Gurtungen weniger als 0,50 m über der Oberkante Rohrschaft liegt.
- b) Ist bei einem waagerechten Verbau der planmäßige Achsabstand von Bruthölzern oder stählernen Aufrichtern in dem fertig ausgehobenen und verbauten Graben innerhalb einer Bohlenlänge kleiner als 1,50 m, so gilt als lichte Mindestgrabenbreite der lichte Abstand zwischen den Bruthölzern bzw. Aufrichtern. Hilfskonstruktionen zum Umsteifen während des Aushubs bzw. während der Verfüllung und zusätzliche Konstruktionen zur Abstützung der untersten Bohlen nach 6.1.6 zählen hierbei nicht mit, wenn sie unmittelbar neben den planmäßigen Bruthölzern bzw. Aufrichtern angeordnet werden.

9.2.4 Bei Gräben mit senkrechten Wänden bis zu einer Tiefe von 1,25 m, die zwar beim Ausheben und beim Verfüllen betreten werden, in denen aber neben den Leitungen kein Arbeitsraum zum Verlegen oder Prüfen von Leitungen benötigt wird, z. B. bei Dränggräben, sind in Abhängigkeit von der Regelverlegetiefe die in Tabelle 5 angegebenen lichten Mindestgrabenbreiten einzuhalten. Als Regelverlegetiefe gilt der Abstand von der Geländeoberfläche bis zur Unterkante der Leitung. Sofern planmäßig tiefer ausgehoben wird als bis zur Regelverlegetiefe, z. B. um ein Sandbett einzubringen, und dazu der Graben in dieser Tiefe betreten werden muss, dann ist an Stelle der Regelverlegetiefe die tatsächliche Aushubtiefe maßgebend.

9.2.5 Bei Gräben, die einen Arbeitsraum zum Verlegen oder Prüfen von Leitungen oder Kanälen haben müssen, sind in Abhängigkeit vom Leitungs- bzw. vom äußeren Rohrschaftdurchmesser d bzw. bei Gräben mit senkrechten Wänden auch in Abhängigkeit von der Grabentiefe die in Tabelle 6 bzw. in Tabelle 7 angegebenen lichten Mindestgrabenbreiten einzuhalten, soweit in den folgenden Abschnitten nichts anderes bestimmt ist. Der jeweils größere Wert ist maßgebend. Im Übrigen gilt Folgendes:

- a) Bei nicht kreisförmigen Querschnittsformen setzt sich die lichte Mindestgrabenbreite zusammen aus der größten Außenbreite des Rohrschafes bzw. des Kanals und dem Arbeitsraum. Die maßgebende Breite des Arbeitsraums ergibt sich aus Tabelle 6 mit dem Ansatz von OD für die größte Außenhöhe des Rohrschafes bzw. des Kanals.
- b) Die mit „Umsteifung“ beschriebene Spalte in Tabelle 6 ist nur anzuwenden, wenn während des Herablassens von langen Einzelrohren planmäßig Umsteifarbeiten erforderlich sind. Sie gilt für Mehrfachleitungen nur dann, wenn diese nicht nacheinander, sondern auf ganzer Breite gleichzeitig herabgelassen werden.

Tabelle 5 — Lichte Mindestgrabenbreite für Gräben ohne Arbeitsraum
(Tabelle gilt nicht für Abwasserkanäle und -leitungen nach DIN EN 1610)

Regelverlegetiefe	m	bis 0,70	über 0,70 bis 0,90	über 0,90 bis 1,00	über 1,00 bis 1,25
Lichte Mindestbreite <i>b</i>	m	0,30	0,40	0,50	0,60

Tabelle 6 — Lichte Mindestgrabenbreite für Gräben mit Arbeitsraum in Abhängigkeit vom äußeren Leitungs- bzw. Rohrschaftdurchmesser
(Tabelle gilt nicht für Abwasserkanäle und -leitungen nach DIN EN 1610)

Äußerer Leitungs- bzw. Rohrschaft- Durchmesser OD m	Lichte Mindestbreite <i>b</i>			
	m			
	Verbauter Graben		Geböschter Graben	
	Regelfall	Umsteifung	$\beta \leq 60^\circ$	$\beta > 60^\circ$
bis 0,40	$b = OD + 0,40$	$b = OD + 0,70$	$b = OD + 0,40$	
Über 0,40 bis 0,80	$b = OD + 0,70$		$b = OD + 0,40$	$b = OD + 0,70$
Über 0,80 bis 1,40	$b = OD + 0,85$			
über 1,40	$b = OD + 1,00$			

Tabelle 7 — Lichte Mindestgrabenbreite für Gräben mit Arbeitsraum und senkrechten Wänden in Abhängigkeit von der Grabentiefe
(Tabelle gilt nicht für Abwasserkanäle und -leitungen nach DIN EN 1610)

Lichte Mindestbreite <i>b</i> m	Art und Tiefe des Grabens	Bemerkungen
0,60	Geböschter Graben bis 1,75 m	Siehe Bilder 2, 3 und 4
	Teilweise verbauter Graben bis 1,75 m	Siehe Bild 5
0,70	Verbauter Graben bis 1,75 m	
0,80	Verbauter Graben über 1,75 m bis 4,00 m	Siehe Bilder 1, 13 und 16
1,00	Verbauter Graben über 4,00 m	

9.2.6 Die lichten Mindestgrabenbreiten nach 9.2.5 sind auch dann einzuhalten, wenn wegen vorhandener Bauteile, Leitungen, Kanäle oder anderer Hindernisse der Graben seitlich so verschoben wird, dass die geplante Leitung bzw. der geplante Kanal ausmittigt zu liegen kommt.

9.2.7 Wird der planmäßig vorgesehene Graben oberhalb der Leitung oder des Kanals auf einer Länge von mehr als 5,00 m durch ein längs verlaufendes Hindernis eingeengt, so muss die lichte Mindestgrabenbreite zwischen dem Hindernis und der gegenüberliegenden Grabenwand mindestens 0,60 m betragen. Außerdem sind im Bereich der Leitung bzw. des Kanals die in 9.2.5 genannten lichten Mindestgrabenbreiten einzuhalten, wobei das längsverlaufende Hindernis wie ein Gurt im Sinne von 9.2.3 a) zu berücksichtigen ist.

9.2.8 Bei Gräben für Mehrfachleitungen, die einen Arbeitsraum zum Verlegen oder Prüfen von Leitungen oder Kanälen haben müssen, errechnet sich die lichte Mindestgrabenbreite b nach Bild 21 aus

- den jeweiligen halben lichten Mindestgrabenbreiten $\frac{1}{2} \cdot b_1$ und $\frac{1}{2} \cdot b_2$ nach Tabelle 6 für jede der beiden äußeren Leitungen,
 - den halben äußeren Leitungs- bzw. Rohrschaftdurchmessern $\frac{1}{2} \cdot OD_1$ und $\frac{1}{2} \cdot OD_2$ dieser beiden Leitungen,
 - gegebenenfalls den äußeren Leitungs- bzw. Rohrschaftdurchmessern von weiteren Leitungen bzw. Kanälen
- und
- den Abständen z zwischen den Leitungen bzw. Kanälen.

Der Abstand z richtet sich nach der Verlegetechnik und den Erfordernissen der Verdichtung. Muss der Zwischenraum betreten werden, dann ist die Breite z in Anlehnung an Tabelle 6 in Abhängigkeit vom äußeren Leitungs- bzw. Rohrschaftdurchmesser OD mit mindestens $\frac{1}{2} \cdot 0,40 \text{ m} = 0,20 \text{ m}$ bzw. $\frac{1}{2} \cdot 0,70 \text{ m} = 0,35 \text{ m}$ auszuführen.

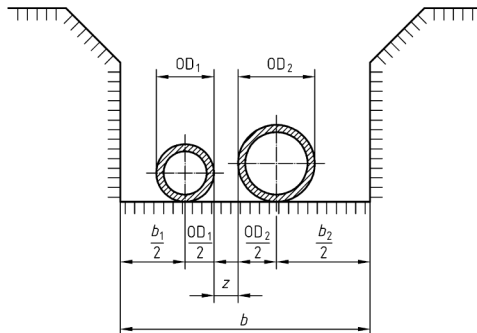
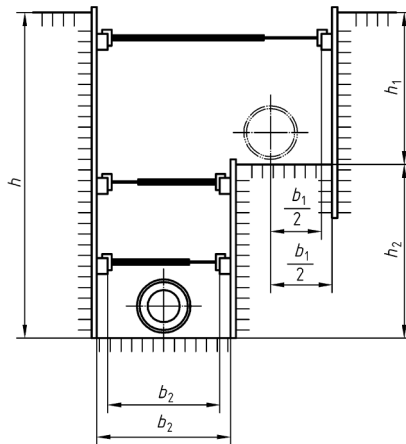


Bild 21 — Lichte Mindestgrabenbreite für Gräben mit Arbeitsraum für Mehrfachleitungen

9.2.9 Für Gräben mit unterschiedlichen Tiefen, so genannte Stufengräben, gelten die Festlegungen hinsichtlich der lichten Mindestgrabenbreiten sinngemäß. Als Grabentiefen sind die in Bild 22 mit h_1 und h_2 bezeichneten Höhen der beiden Einzelstufen anzunehmen.



Legende

b_1 und b_2 nach 9.2.2 bzw. nach 9.2.3 a)

Bild 22 — Lichte Mindestgrabenbreite für Stufengräben mit Arbeitsraum

9.2.10 An Zwangspunkten, z. B. aufgrund schwieriger örtlicher Verhältnisse in Teilbereichen, ist es ausnahmsweise zulässig, die angegebenen lichten Mindestgrabenbreiten zu unterschreiten. In diesen Fällen sind besondere Sicherheitsvorkehrungen zu treffen und ist sicherzustellen, dass eine fachgerechte Bauausführung noch möglich ist.

9.2.11 Die in 9.2.4 bis 9.2.9 genannten lichten Mindestgrabenbreiten gelten nicht für Gräben, die bei dem vorgesehenen Arbeitsablauf nicht betreten werden müssen.

9.2.12 Für Rohrleitungen, die nach dem Verlegen mit Beton ummantelt werden, gelten sinngemäß die Regelungen für Baugruben nach 9.1, sofern dafür eine gesonderte Schalung benötigt wird.

10 Standsicherheitsnachweis

10.1 Allgemeines

10.1.1 Durch das Ausschachten wird der Gleichgewichtszustand des Bodens gestört. Der zur Aufnahme der Erddruckkräfte vorgesehene Verbau muss in seinen Maßen rechnerisch bestimmt und in seiner Standsicherheit statisch nachgewiesen werden, sofern nicht der Normverbau nach 6.2 oder 7.3 verwendet wird. Zum Standsicherheitsnachweis von Grabenverbauern siehe 5.2.8.

10.1.2 Der Verbau muss den höchsten zu erwartenden Belastungen in ungünstigster Stellung standhalten. Alle Teile sind so zu bemessen, dass ihre Tragfähigkeit nach 10.4 nicht überschritten wird.

10.1.3 Zum Standsicherheitsnachweis für den Verbau siehe die Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“.

10.2 Lastannahmen

10.2.1 Die Lasten sind nach DIN 1055-3 bzw. nach DIN 1072 anzunehmen, soweit nicht genauere Untersuchungen über die tatsächlich zu erwartenden Lasten aus Straßenverkehr, Baustellenverkehr oder Baubetrieb angestellt oder die Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ zugrunde gelegt werden. Bei Schienenverkehr sind die einschlägigen Sondervorschriften zu beachten.

10.2.2 Die für die Ermittlung von Erddruck und Erdwiderstand benötigten Bodenkenngößen sind nach DIN 1055-2 zu ermitteln. Bei Baugruben und Gräben von mehr als 5,00 m Tiefe sind bodenmechanische Untersuchungen stets vorzunehmen, sofern die örtlichen Erfahrungen keinen ausreichenden Aufschluss geben. Hat die Kohäsion des Bodens einen ausschlaggebenden Einfluss auf die Standsicherheit des Verbaues, dann sind Verlauf, Mächtigkeit und Konsistenz der bindigen Schichten beim Aushub zu prüfen.

10.2.3 Die Wirkung von Frostperioden, von Quellungen, Setzungen und Erschütterungen des Baugrundes, ferner der Einfluss der Wasserstände und ihre Änderung sowie etwa gestörte Bodenverhältnisse sind zu beachten.

10.2.4 Sollen Teile des Verbaues durch lotrechte Lasten beansprucht werden, so sind sie dafür zu bemessen. Werden Stahlsteifen zusätzlich durch Verkehrslasten beansprucht, so gilt DIN 18800-1.

10.3 Erddruck

10.3.1 Im Allgemeinen kann ein Verbau für den einfachen aktiven Erddruck bemessen werden. Darf sich der Boden mit Rücksicht auf eine benachbarte bauliche Anlage nicht entspannen, dann ist der Verbau entsprechend Empfindlichkeit, Zustand und Entfernung dieser Anlage für einen höheren als den aktiven Erddruck, höchstens aber für den Erdruchdruck zu bemessen und dementsprechend konstruktiv auszubilden.

10.3.2 Reicht bei bindigen Böden die zu erwartende Verschiebung der Wand nicht aus, um in der Gleitfluge den Grenzzustand herbeizuführen, so darf die Scherfestigkeit des Bodens nicht voll in Rechnung gestellt werden.

10.3.3 Soweit bei der statischen Untersuchung eines durch mehrere Steifenlagen gestützten waagerechten oder senkrechten Grabenverbaues kein genauerer Nachweis geführt wird, darf die Erddrucklast unter Berücksichtigung gleichmäßig verteilter Auflasten nach der klassischen Erddrucktheorie ermittelt und näherungsweise in ein flächengleiches Rechteck umgewandelt werden. Um die mit dieser Näherung verbundenen Unsicherheiten auszugleichen, sind die mit dem Erddruckrechteck ermittelten Auflagerkräfte zur Bemessung der Steifen, Gurte u. Ä. um mindestens 20 % zu erhöhen. Wird bei solchen mehrfach gestützten Wänden der Erddruck trapezförmig angenommen, darf ein Zuschlag ganz oder teilweise entfallen.

10.4 Bemessung

10.4.1 Für den Nachweis bodenmechanisch bedingter Abmessungen und für die Ermittlung der Schnittgrößen zur Bemessung der Einzelteile gelten DIN 1054 und ergänzend dazu die Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“.

10.4.2 Für die Bemessung von vorwiegend auf Biegung beanspruchten Holzteilen von Verbaukonstruktionen, Hilfsbrücken und Baugrubenabdeckungen gilt DIN 1052-1 mit folgenden Ergänzungen:

- Der Modifikationsfaktor für die Dauer der Lasteinwirkung bei Vollholz darf zu $k_{\text{mod}} = 1,00$ angenommen werden.
- Die beim Prüfen, Überspannen oder Lösen von Steifen oder Ankern auftretenden Zusatzbeanspruchungen brauchen nicht nachgewiesen zu werden.

10.4.3 Für die Bemessung von vorwiegend auf Biegung beanspruchten Stahlteilen von Verbaukonstruktionen, Hilfsbrücken und Baugrubenabdeckungen gilt DIN 18800-1 mit folgenden Ergänzungen:

- Charakteristische Materialkenngößen für Spundbohlen sind in DIN EN 10248-1 und in DIN EN 10249-1 angegeben.
- Für die Bemessung von Spundwänden und von Bohlträgern sind die Regelungen der DIN V ENV 1993-5 zu beachten.
- Alle Schwächungen der Stahlprofile durch Bohrungen, querlaufende Schweißnähte oder stärkere Abrostung im Bereich größerer Biegemomente sind zu berücksichtigen.

10.4.4 Für die Bemessung von vorwiegend auf Biegung beanspruchten Bauteilen aus Stahlbeton gilt DIN 1045-1 mit folgenden Ergänzungen:

- a) Im Hinblick auf Bewehrungsanforderung und Betondeckung sind bei Schlitzwänden die Angaben nach DIN EN 1538, bei Pfahlwänden die Angaben nach DIN EN 1536 zu beachten.
- b) Eine Ausrundung von Stützenmomenten ist zulässig, sofern eine direkte flächige Lagerung vorliegt, z. B. durch eine steife Gurtung. Eine Momentenumlagerung von der Stützung in die benachbarten Felder ist zulässig, wenn die zulässigen Verformungen eingehalten werden.
- c) Eine Beschränkung der Rissbreite ist nur nachzuweisen, wenn die Baugrubenwand im Endzustand Bestandteil eines Bauwerkes ist.

10.4.5 Für die Bemessung von Steifen aus Stahl, Stahlbeton oder Holz sowie der zugehörigen Anschlüsse und Verbindungsmittel gelten DIN 18800-1, DIN 1045-1 bzw. DIN 1052-1 mit folgenden Ergänzungen:

- a) Bei der Ermittlung der Bemessungsschnittgrößen sind die Teilsicherheitsbeiwerte für den Lastfall LF 1 nach DIN 1054 zugrunde zu legen oder die für einen anderen Lastfall ermittelten Bemessungsschnittgrößen um 15 % zu erhöhen.
- b) Bei der Bemessung von Steifen ist in der Regel eine ausmittige Krafteinleitung zu berücksichtigen, bei Steifen aus Stahl oder Stahlbeton darüber hinaus auch die Durchbiegung infolge von Eigengewicht und Nutzlast.
- c) Bei Steifen aus Walzprofilen ist Beulen und gegebenenfalls Biegedrillknicken nach DIN 18800-2 zu untersuchen.
- d) Bei Rundholzsteifen ist eine Erhöhung der Beanspruchbarkeit gegenüber Schnittholz um 20 % zulässig. Bei stählernen Kanalstreben und bei Streben mit Spindelköpfen gelten die bei der Prüfung der Arbeitssicherheit nach 4.3.6 festgestellten Nutzlasten.

10.4.6 Für die Bemessung von Zugpfählen und Verpressankern gelten die Angaben nach DIN 1054. Für den Nachweis der Tragfähigkeit von Ketten (siehe Bild 12) gilt DIN 766.

10.5 Räumliche Stabilität

10.5.1 Der Nachweis der Stabilität (Knicken, Biegedrillknicken, Kippen, Beulen) hat sich nicht nur auf die einzelnen Tragteile des Verbaues zu erstrecken, sondern auch auf den räumlichen Zusammenhang der einzelnen Teile.

10.5.2 Sofern die Knicklänge von Steifen herabgesetzt werden soll, sind die hierzu benötigten Gurte und Verbände an der Oberseite und an der Unterseite der Steifen anzubringen. Anstelle der Verbände an der Unterseite dürfen andere gleichartig wirkende Konstruktionen eingebaut werden.

10.5.3 Konstruktionen, die der Herabsetzung der Knicklänge von Steifen dienen, wie Mittelunterstützungen, Gurte und Verbände, sind für eine quer zu diesen Steifen gerichtete Last zu bemessen, die mit $1/100$ der Summe der in den angeschlossenen Steifen vorhandenen Normalkräfte angenommen werden darf. Sind zwei oder mehrere dieser Konstruktionen nebeneinander angeordnet, so ist jede einzeln für die angegebenen Lasten zu bemessen. Das Gleiche gilt für gemeinsame Verbände. Starre Anschlüsse, z. B. Schweiß- oder HV-Verbindungen, sind mit Rücksicht auf mögliche Zwängungskräfte für das Doppelte der so errechneten Lasten zu bemessen.

Literaturhinweise

DIN 1055-1, *Lastannahmen für Bauten – Lagerstoffe, Baustoffe und Bauteile – Eigenlasten und Reibungswinkel.*

DIN 4014, *Bohrpfähle – Herstellung, Bemessung und Tragverhalten.*

DIN 4093, *Baugrund – Einpressen in den Untergrund – Planung, Ausführung, Prüfung.*

DIN 4125, *Verpressanker – Kurzzeitanker und Daueranker – Bemessung, Ausführung und Prüfung.*

DIN 4126, *Ortbeton-Schlitzwände – Konstruktion und Ausführung.*

DIN 18300, *VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Erdarbeiten.*

DIN 18303, *VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Verbauarbeiten.*

DIN 18800-3, *Stahlbauten – Stabilitätsfälle – Plattenbeulen.*

DIN 18801, *Stahlhochbau – Bemessung, Konstruktion, Herstellung.*

DIN EN 10025, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen – Technische Lieferbedingungen (enthält Änderung A1:1993); Deutsche Fassung EN 10025:1990.*

DIN V ENV 1993-5, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 5: Pfähle und Spundwände; Deutsche Fassung ENV 1993-5:1998.*

[1] BGV C22 Unfallverhütungsvorschrift „Bauarbeiten“. ⁵⁾

[2] Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen (ZTVA – StB 97). ⁶⁾

5) Zu beziehen durch: Carl Heymanns Verlag KG, Köln

6) Zu beziehen durch: FGVS-Verlag, Köln

Hinweis:

Seit Oktober 2002 ist das BUK-Regelwerk „Sicherheit und Gesundheitsschutz“ neu strukturiert und mit neuen Bezeichnungen und Bestellnummern versehen. In Abstimmung mit dem Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften wurden sämtliche Veröffentlichungen den Kategorien „Unfallverhütungsvorschriften“, „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz“, „Informationen“ und „Grundsätze“ zugeordnet.

Bei anstehenden Überarbeitungen oder Nachdrucken werden die Veröffentlichungen auf die neuen Bezeichnungen und Bestellnummern umgestellt. Dabei wird zur Erleichterung für einen Übergangszeitraum von ca. 3 bis 5 Jahren den neuen Bestellnummern die bisherige Bestellnummer angefügt.

Des weiteren kann die Umstellung auf die neue Bezeichnung und Benummerung einer so genannten Transferliste entnommen werden, die u.a. im Druckschriftenverzeichnis und auf der Homepage des Bundesverbandes der Unfallkassen (www.unfallkassen.de) veröffentlicht ist.

Bestell-Nr. GUV-V C 22U