



Baugruben und Gräben



Aufsichtsperson
Dipl. Ing. (FH)
Marion Bohner
Tel. 015111644374
Aufsichtsbezirk:
Landkreis
Zollernalb,
Sigmaringen,
Bodenseekreis

Eine BG BAU bundesweit

Regionen und Dienstleistungszentren der BG BAU









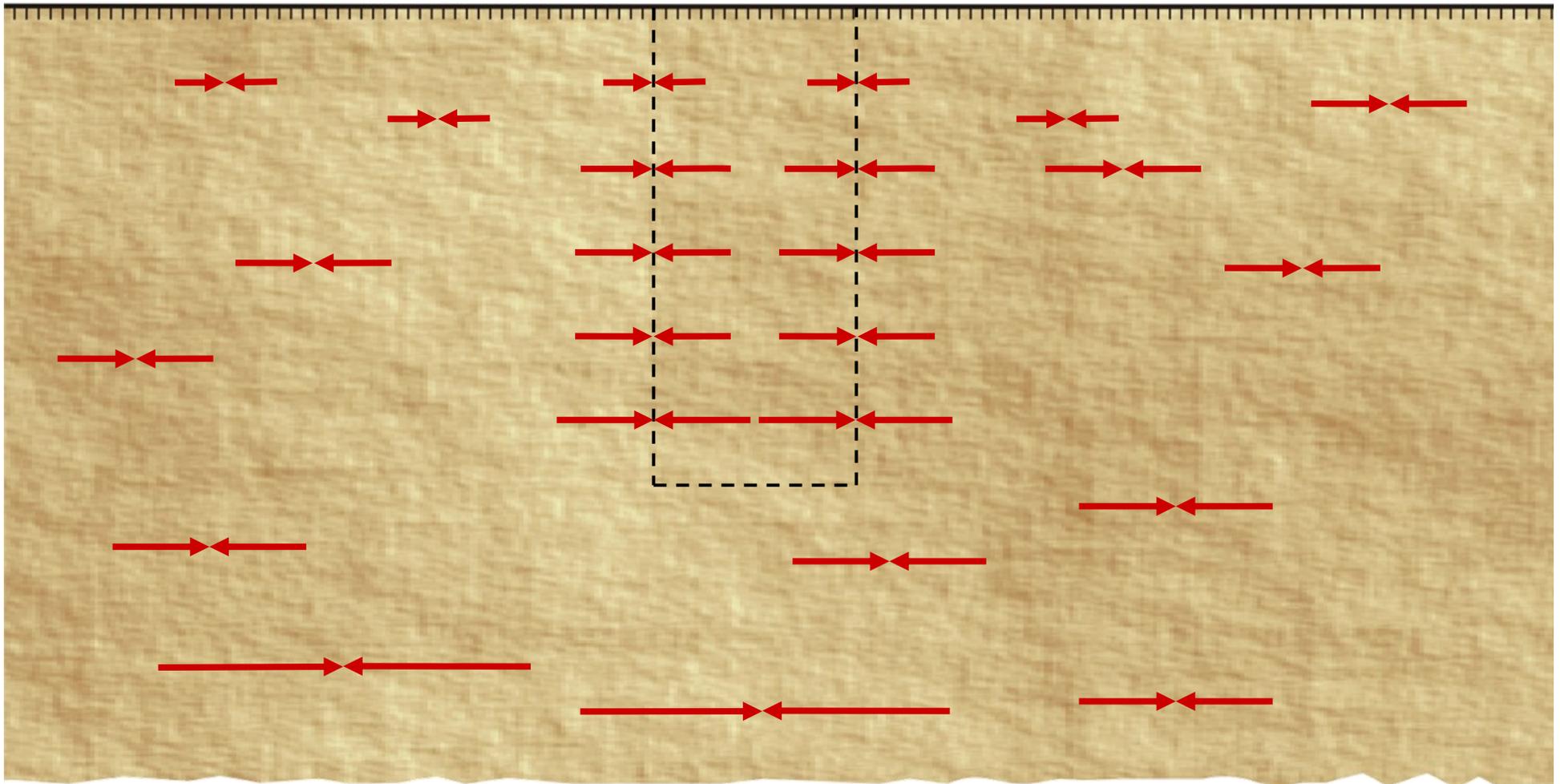


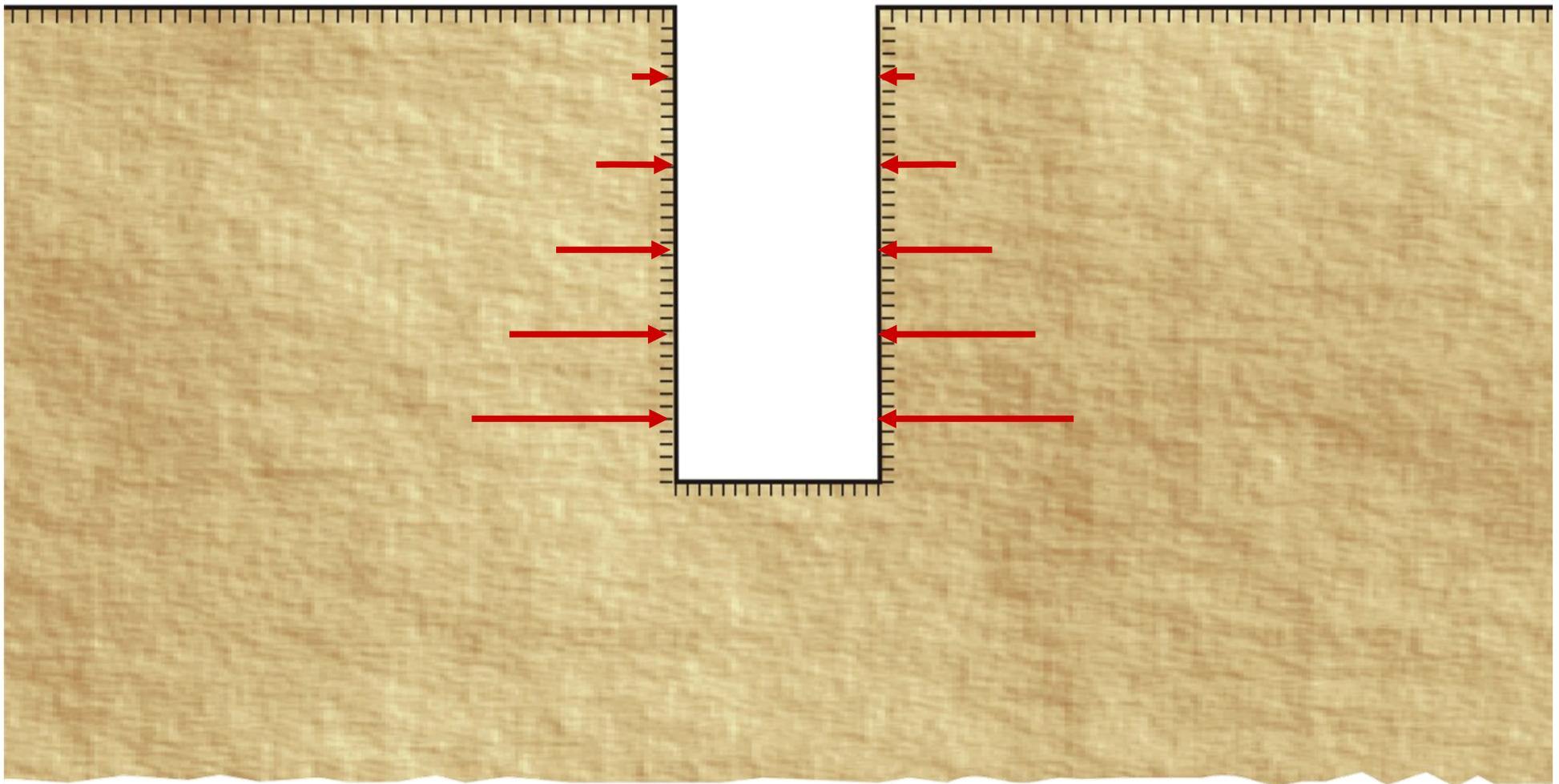
...und manchmal hat man kein Glück



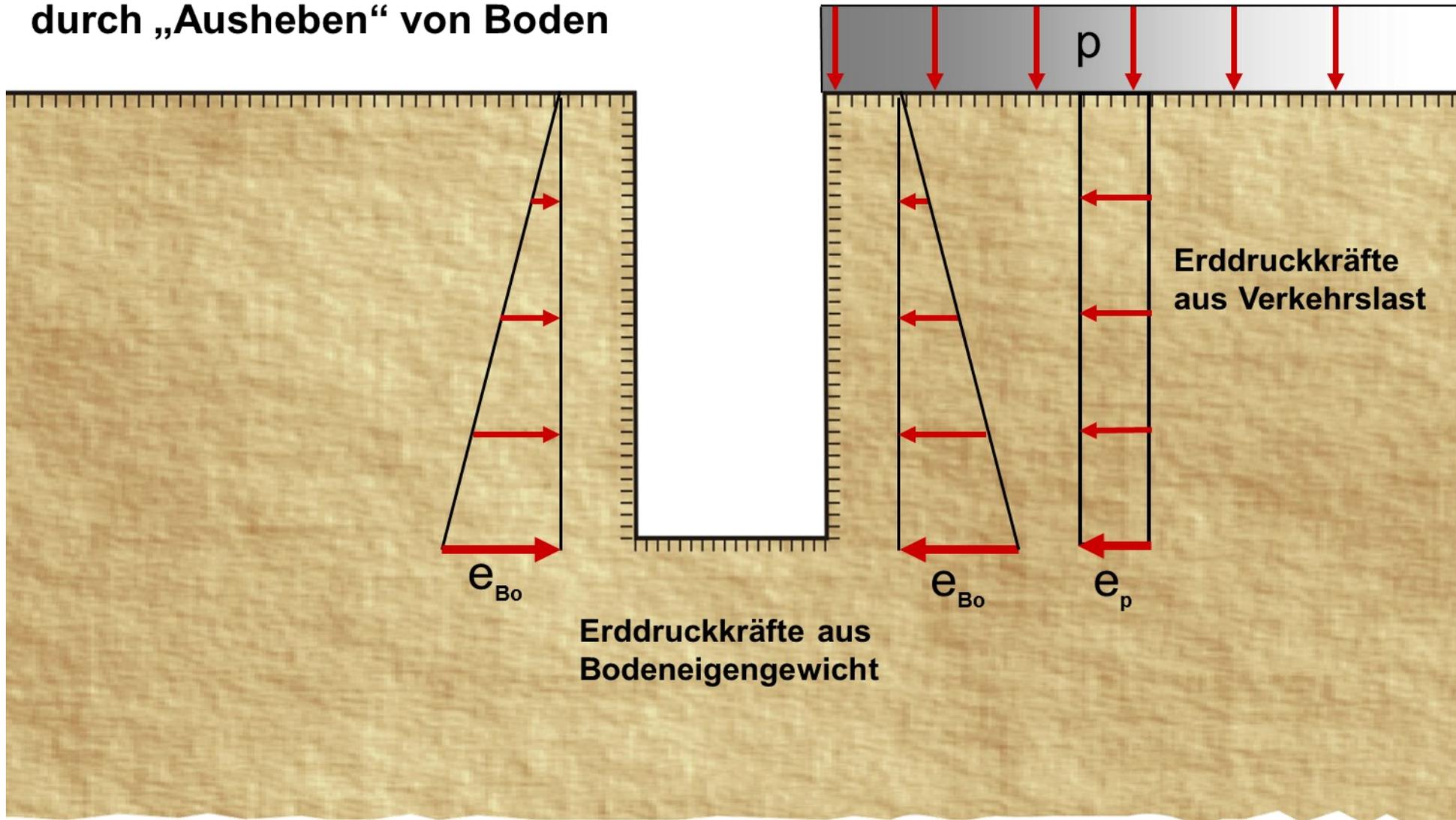
Graben ca. 2,6 m tief, Erdboden ca. 0,4 m tief gefroren, Einsturz der rechten Grabenwand auf ca. 6 m Länge, 1 Toter und 1 Schwerverletzter







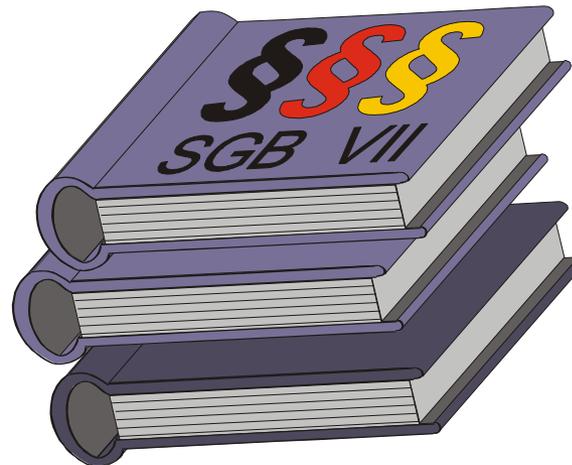
Störung des Gleichgewichtes durch „Ausheben“ von Boden





38
DGUV Vorschrift 38
Unfallverhütungsvorschrift
Bauarbeiten
Gültig ab 1. April 2020
Bekannt gemacht auf
<https://www.bgbau.de>
November 2019

DIN....



1
DGUV Vorschrift 1
Unfallverhütungsvorschrift
Grundsätze der Prävention
Gültig ab 1. Januar 2021
Bekannt gemacht auf
www.bgbau.de am 28.12.2020
November 2013



Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass bei Arbeiten an und vor Erd- und Felswänden sowie in Baugruben, Gräben und Bohrungen die Erd- und Felswände so abgeböschet, verbaut oder anderweitig gesichert sind, dass sie während der einzelnen Bauzustände standsicher sind und Versicherte nicht durch Abrutschen oder Herabfallen von Massen gefährdet werden.

(DGUV Vorschrift 38 „Bauarbeiten“)

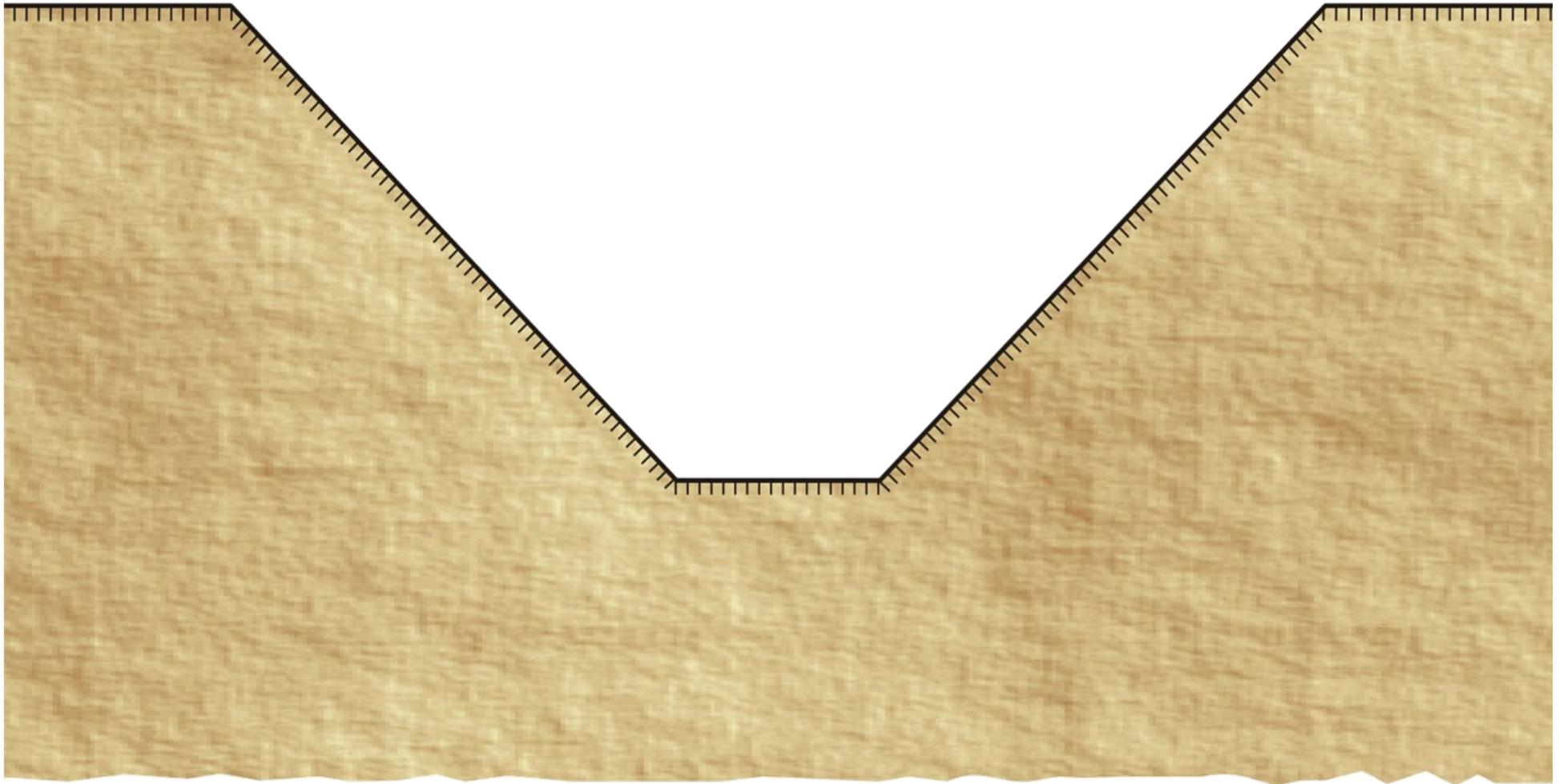


Anforderungen an die Standsicherheit:

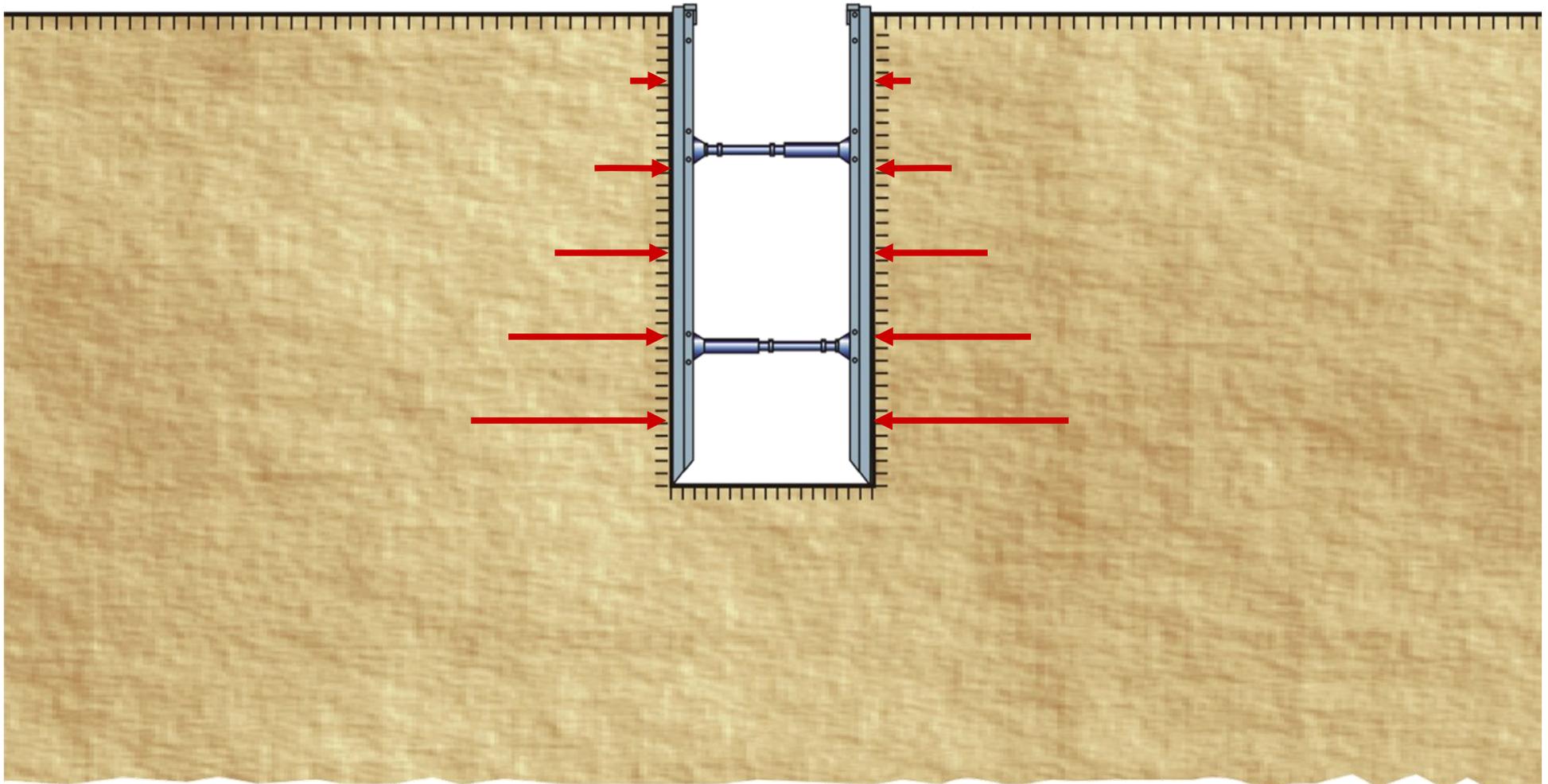
DIN 4124 „Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“

DGUV Regel „Bauarbeiten“

durch Böschung

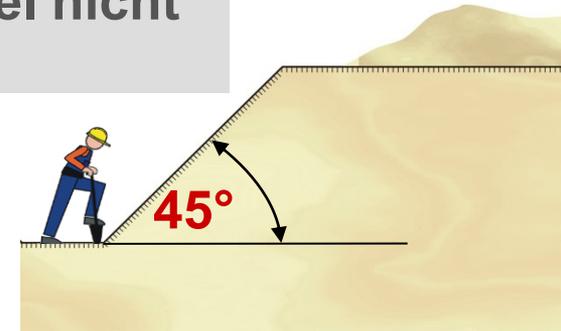


durch Verbau

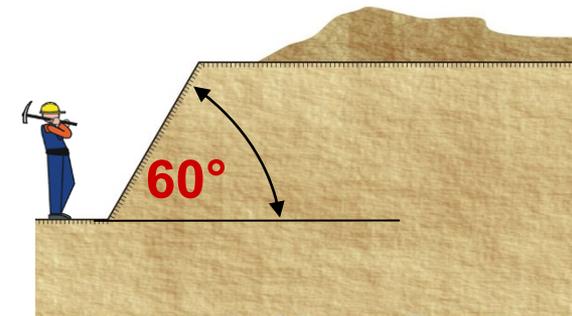


Ohne Nachweis dürfen die folgenden Böschungswinkel nicht überschritten werden:

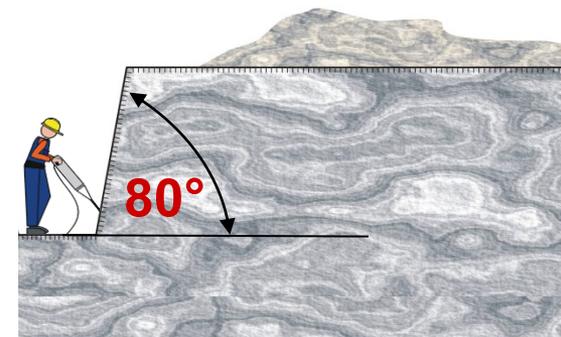
**Nicht bindiger oder weicher bindiger Boden
(z.B., Sand, Kies, Gesteinsschotter, weicher Ton)**



**Mindestens steifer bindiger Boden
(z.B. Lehm, Mergel, Ton)**



**Fels
nur gesunder, nicht gebräucher Fels
(ohne Verwitterung, ohne in die Baugrube
einfallende Schichtung)**



Die genannten Böschungswinkel (DIN 4124) gelten nicht, wenn ungünstige Gegebenheiten oder Einflüsse die Standsicherheit gefährden, wie:

- **Störungen des Bodengefüges**
(Klüfte , Verwerfungen, zur Einschnittsohle hin einfallende Schichtungen)
- **Verfüllungen oder Aufschüttungen**
(z.B. im Bereich bestehender Versorgungsleitungen)
- **Erhebliche Anteile an Seeton, Beckenschluff, organischen Bestandteilen im Fall eines weichen bindigen Bodens**
- **Grundwassereinfluss im Feinsand oder Schluffboden**
(offene Wasserhaltung, Grundwasserabsenkung, Schichtenwasser)

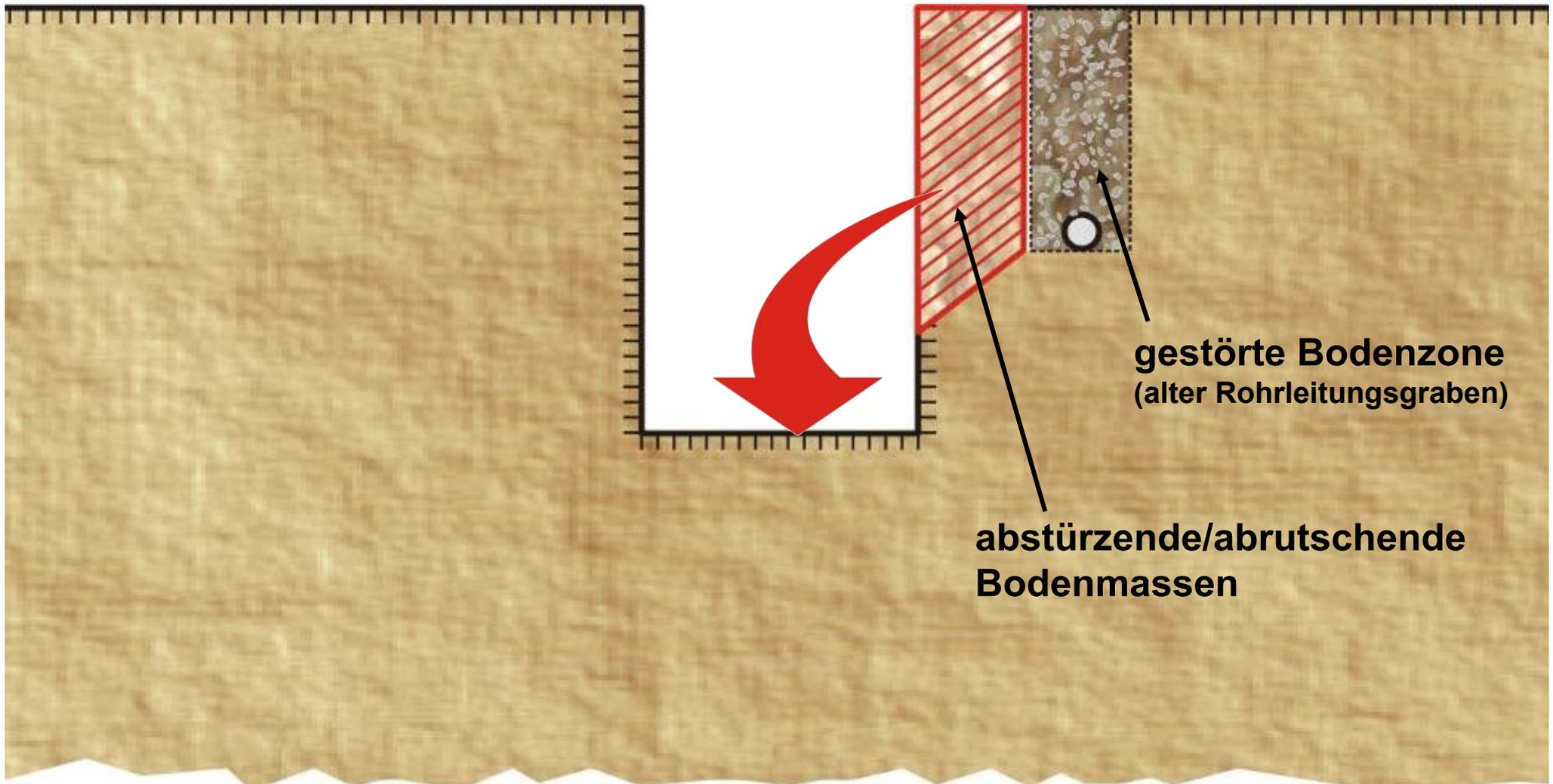
Die genannten Böschungswinkel (DIN 4124) gelten nicht, wenn ungünstige Gegebenheiten oder Einflüsse die Standsicherheit gefährden, wie:

- **Austrocknen nichtbindiger Böden**
(Verlust der Kapillarkohäsion)
- **nicht entwässerter, zum Fließen neigender Boden**
- **starke Erschütterungen**
(Verkehr, Rammarbeiten, Verdichtungsarbeiten, Sprengungen)

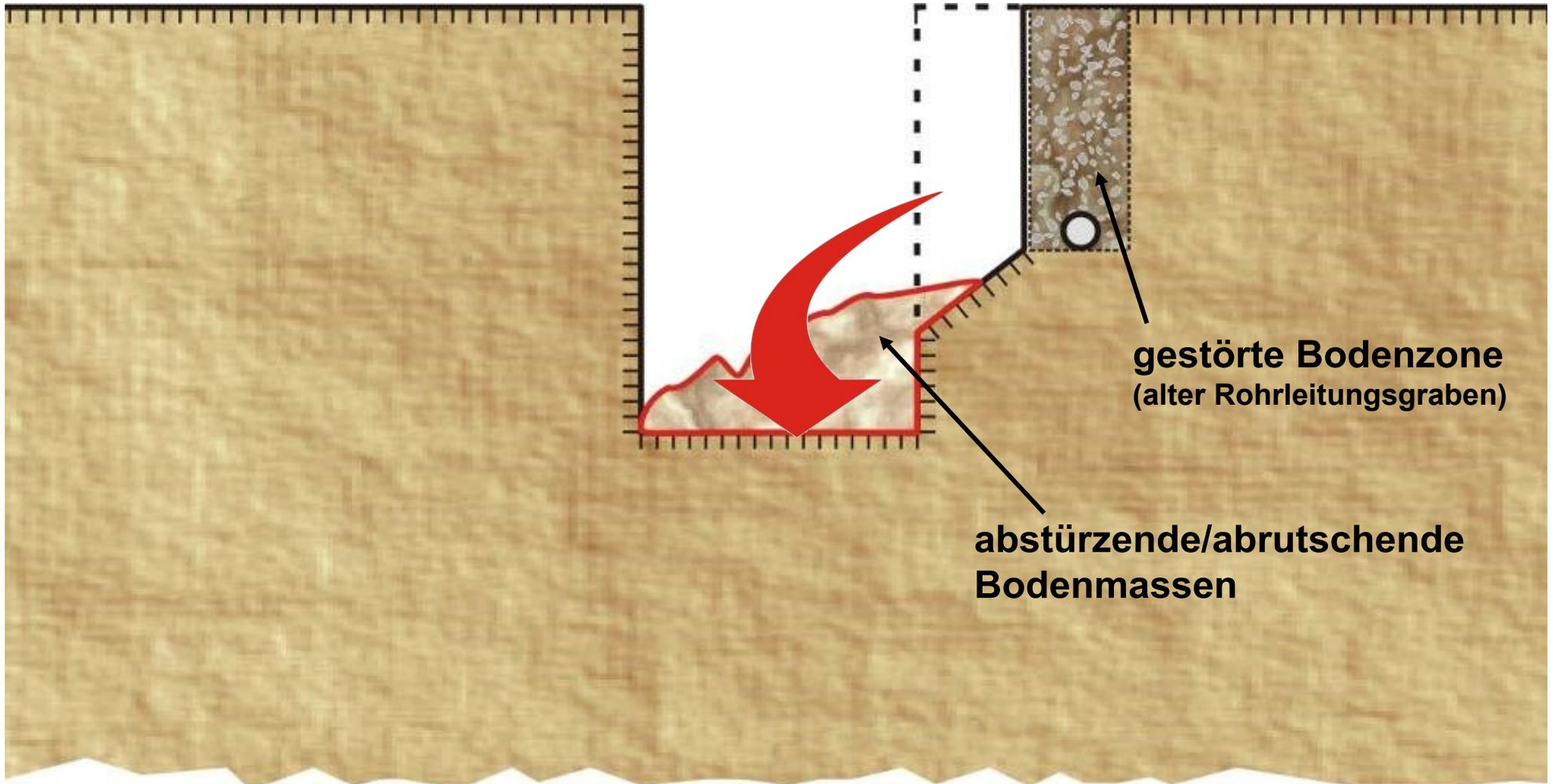


In diesen Fällen ist die Standsicherheit nachzuweisen, oder die Wandhöhe bzw. der Böschungswinkel sind zu verringern, wenn dies nach vorliegenden Erfahrungen zuverlässig festgelegt werden kann

Einflüsse auf die Standsticherheit des Bodens durch benachbarte Leitungen

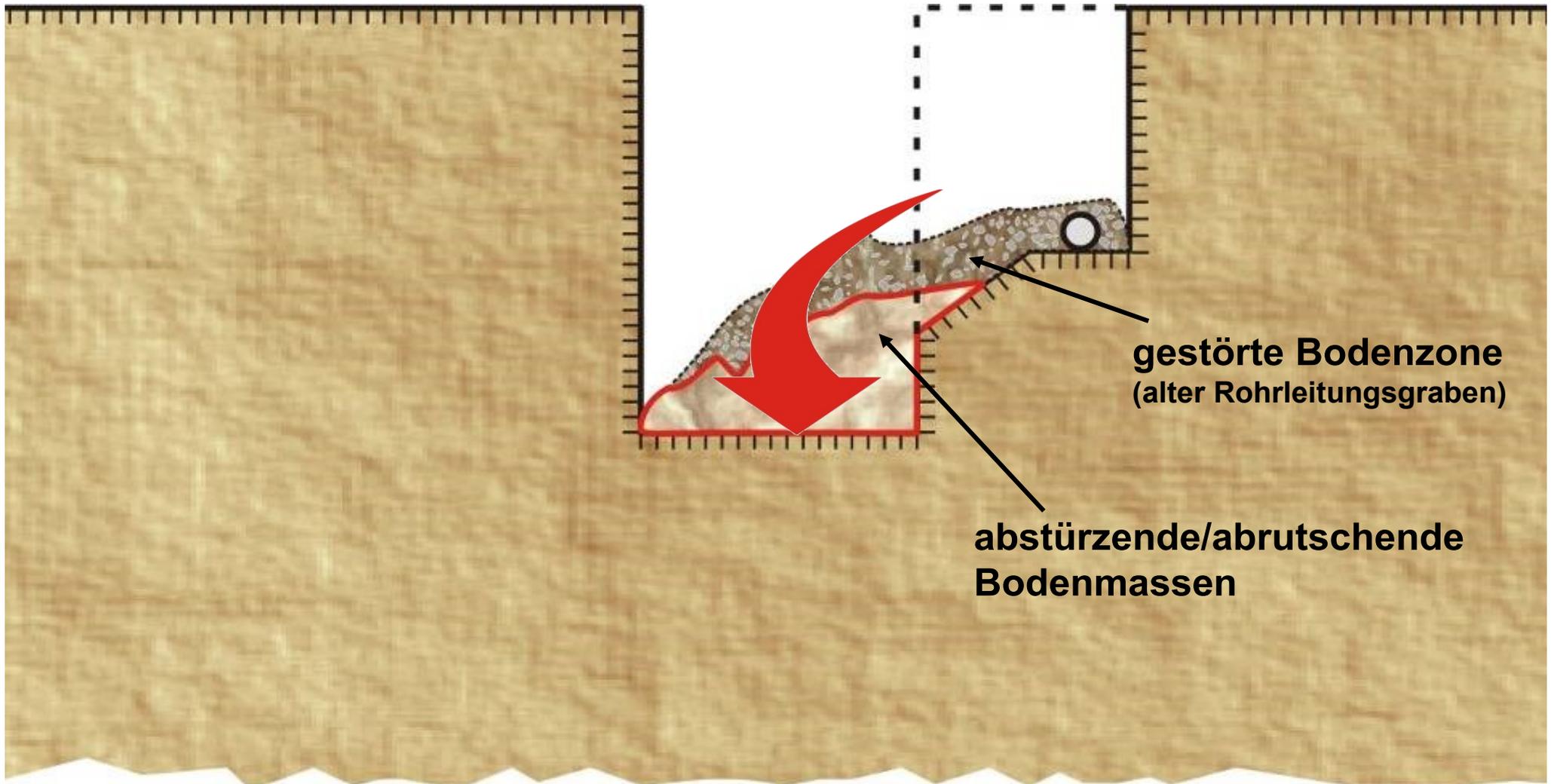


Einflüsse auf die Standsticherheit des Bodens durch benachbarte Leitungen



Standstabilität des Bodens

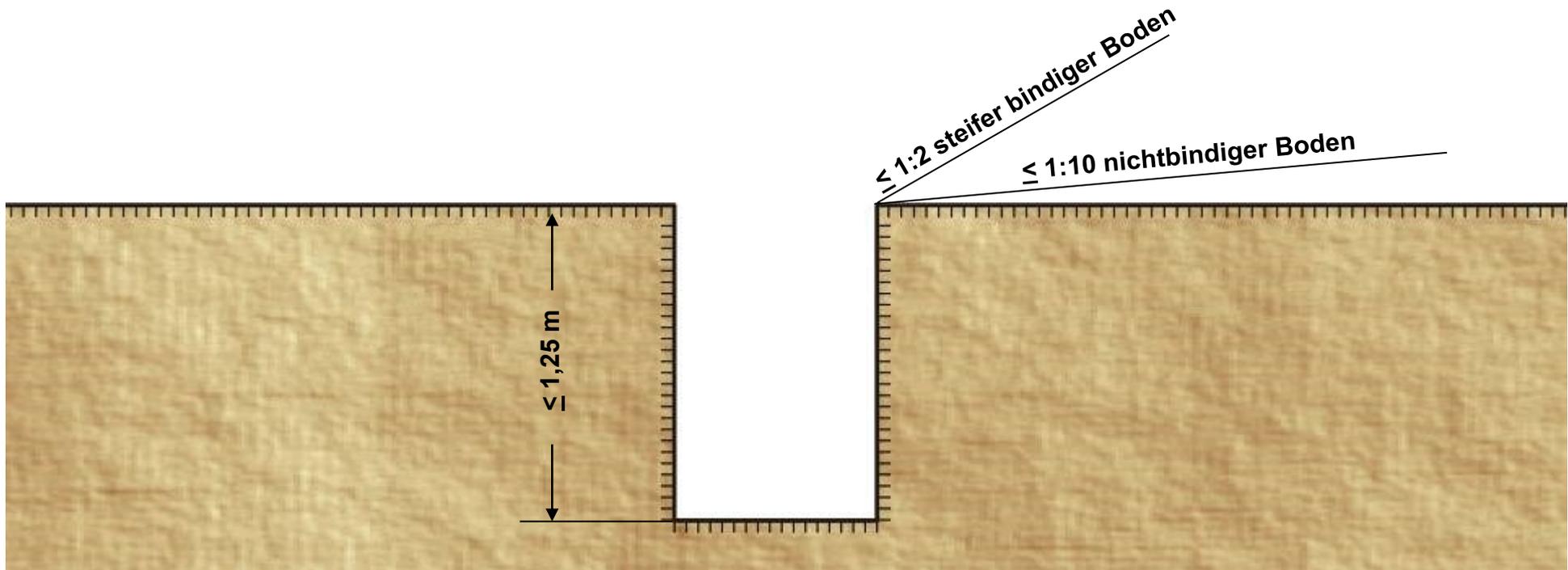
Einflüsse auf die Standstabilität des Bodens durch benachbarte Leitungen





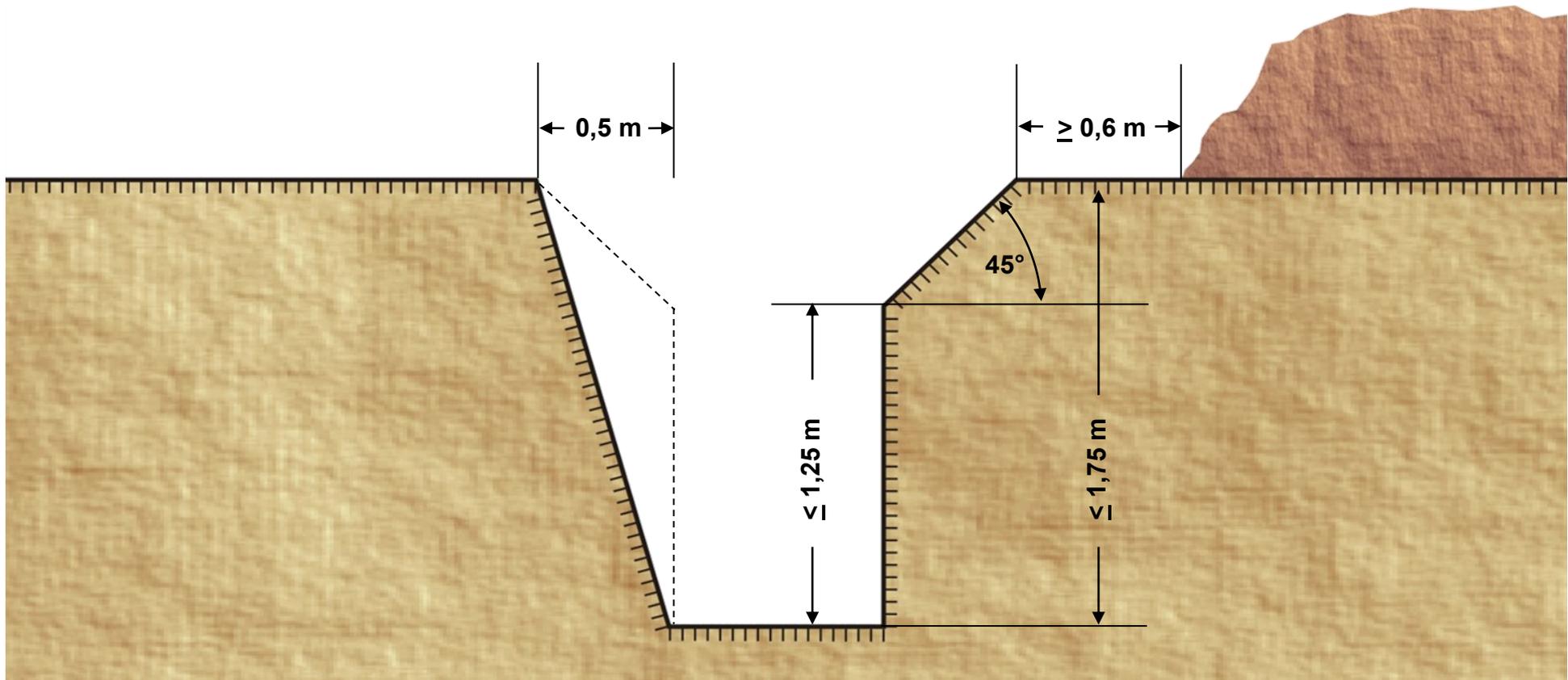
Die Standsicherheit geböschter Wände ist... nach DIN 4084 nachzuweisen, wenn

- die Böschungswinkel nach DIN 4124 (45°, 60°, 80°) überschritten werden, wobei ein Winkel von mehr als
 - 80° bei nicht bindigen und bindigen Böden
 - 90° bei Felsnicht zulässig ist
- eine Böschung mehr als 5 m hoch ist
- die Standsicherheit von Gebäuden, Leitungen, anderen baulichen Anlagen oder Verkehrsflächen gefährdet werden kann
- ungünstige Gegebenheiten oder Einflüsse die Standsicherheit gefährden und die zulässige Wandhöhe bzw. der Böschungswinkel nicht nach Erfahrung zuverlässig festgelegt werden können
- Die zulässigen Abstände von Fahrzeugen und Baugeräten zur Böschungskante nicht eingehalten werden



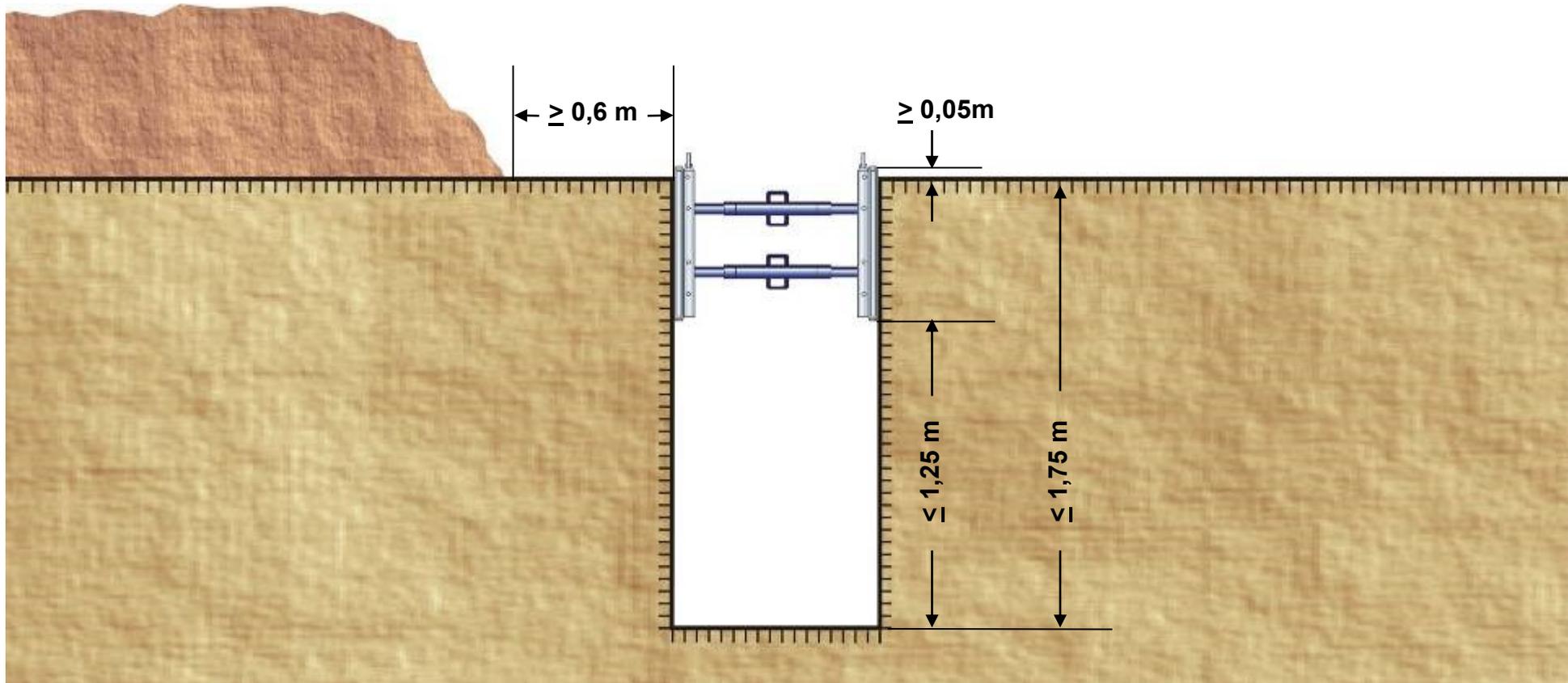
Diese Lösung ist nur zulässig, wenn

- Fahrzeuge und Baugeräte die zulässigen Abstände zur Böschungskante einhalten
- keine ungünstigen Gegebenheiten oder Einflüsse vorliegen
- keine baulichen Anlagen gefährdet werden



Diese Lösung ist nur zulässig, **in mindestens steifen, bindigen Böden**, wenn

- Fahrzeuge und Baugeräte die zulässigen Abstände zur Böschungskante einhalten
- keine ungünstigen Gegebenheiten oder Einflüsse vorliegen
- keine baulichen Anlagen gefährdet werden
- die Geländeoberfläche nicht steiler als 1:10 ansteigt



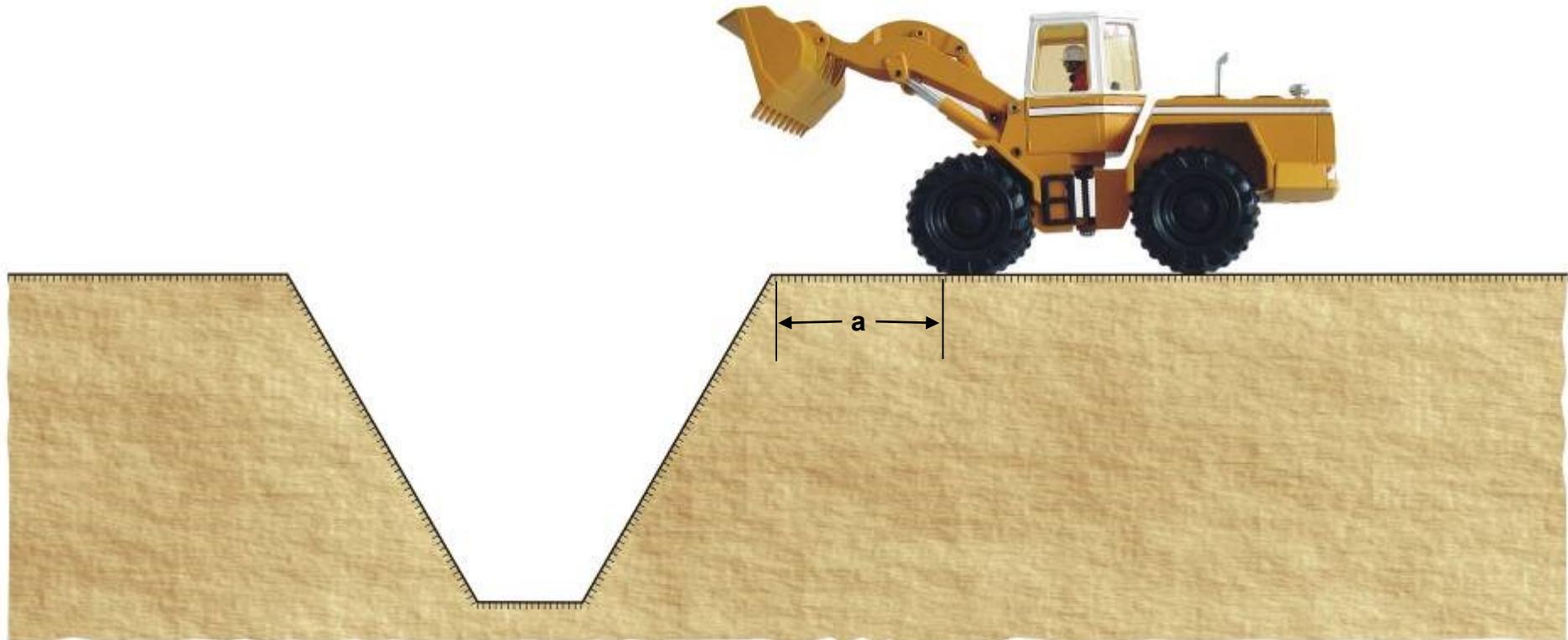
Diese Lösung ist nur zulässig, **in mindestens steifen, bindigen Böden**, wenn

- Fahrzeuge und Baugeräte die zulässigen Abstände zur Böschungskante einhalten
- keine ungünstigen Gegebenheiten oder Einflüsse vorliegen
- keine baulichen Anlagen gefährdet werden
- die Geländeoberfläche nicht steiler als 1:10 ansteigt

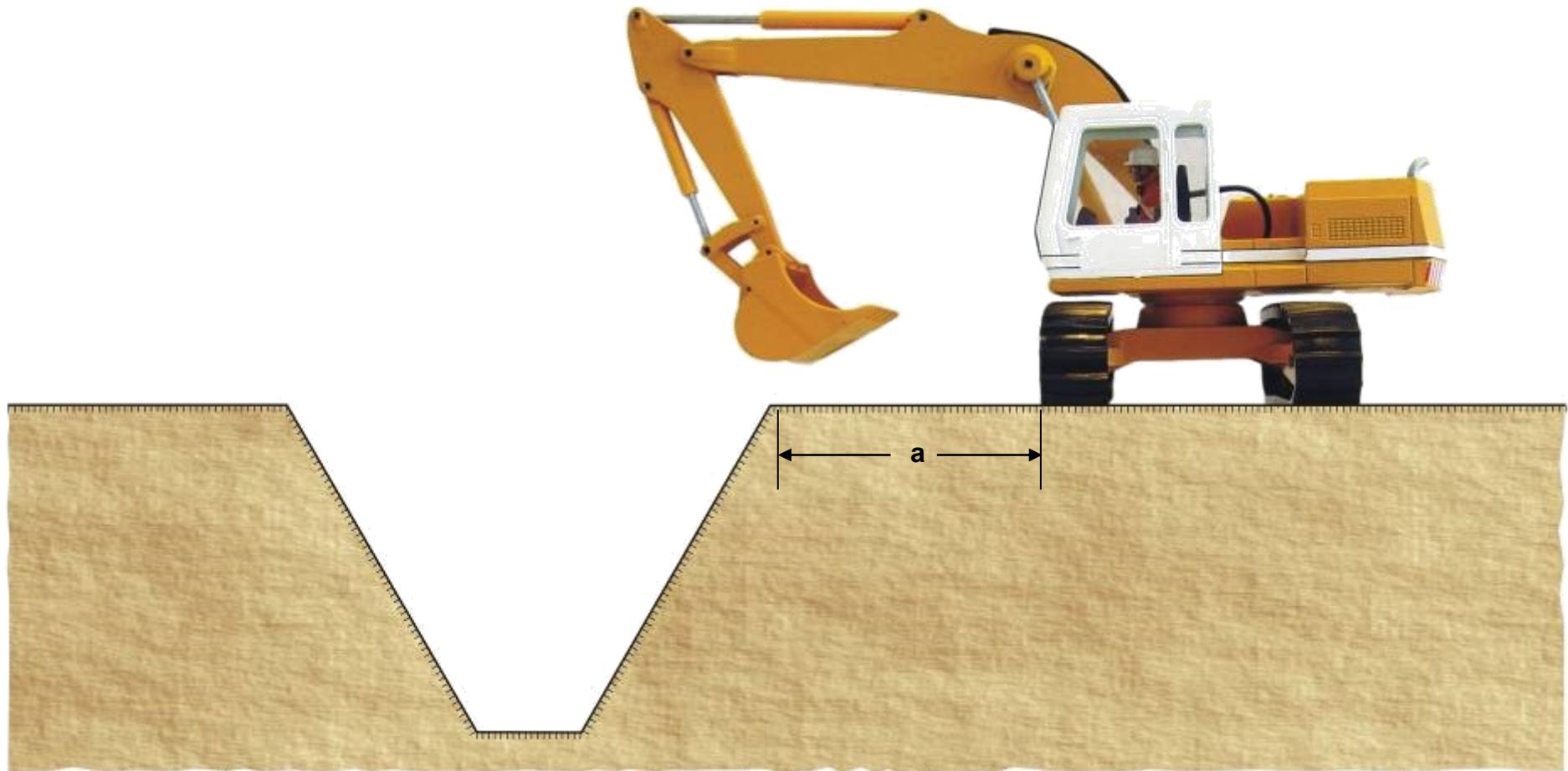
Mindestabstände von Fahrzeugen und Baugeräten zu Böschungskanten



- $a \geq 1 \text{ m}$ für
- Baugeräte bis 12 t
 - Fahrzeuge, die die Achslasten nach § 34 StVZO einhalten

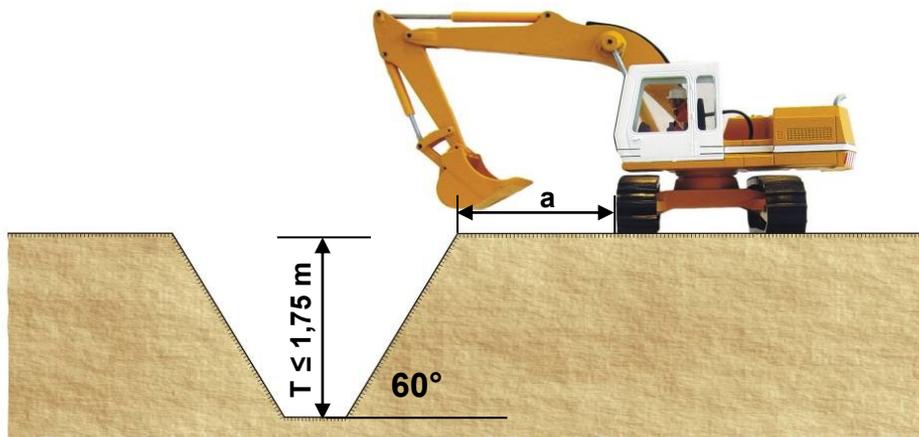


- $a \geq 2$ m für**
- Baugeräte über 12 t bis 40 t
 - Fahrzeuge, die die Achslasten nach § 34 StVZO überschreiten

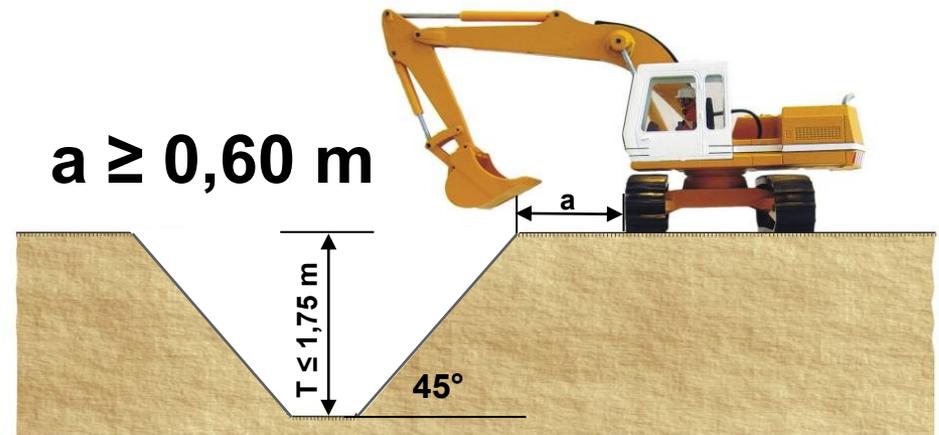


Abstände für Baumaschinen und Baugeräte von mehr als 12 t bis 18 t Gesamtgewicht für geböschte Gräben bis 1,75 m Tiefe

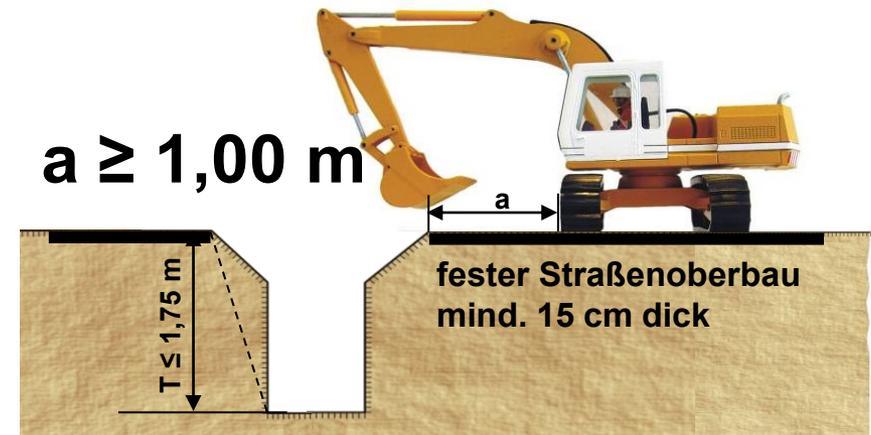
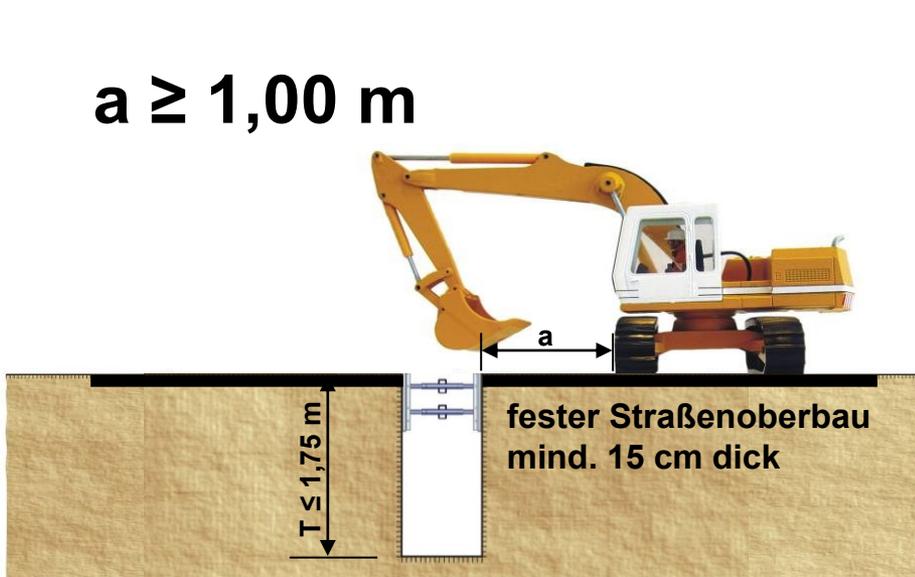
$a \geq 1,25 \text{ m}$



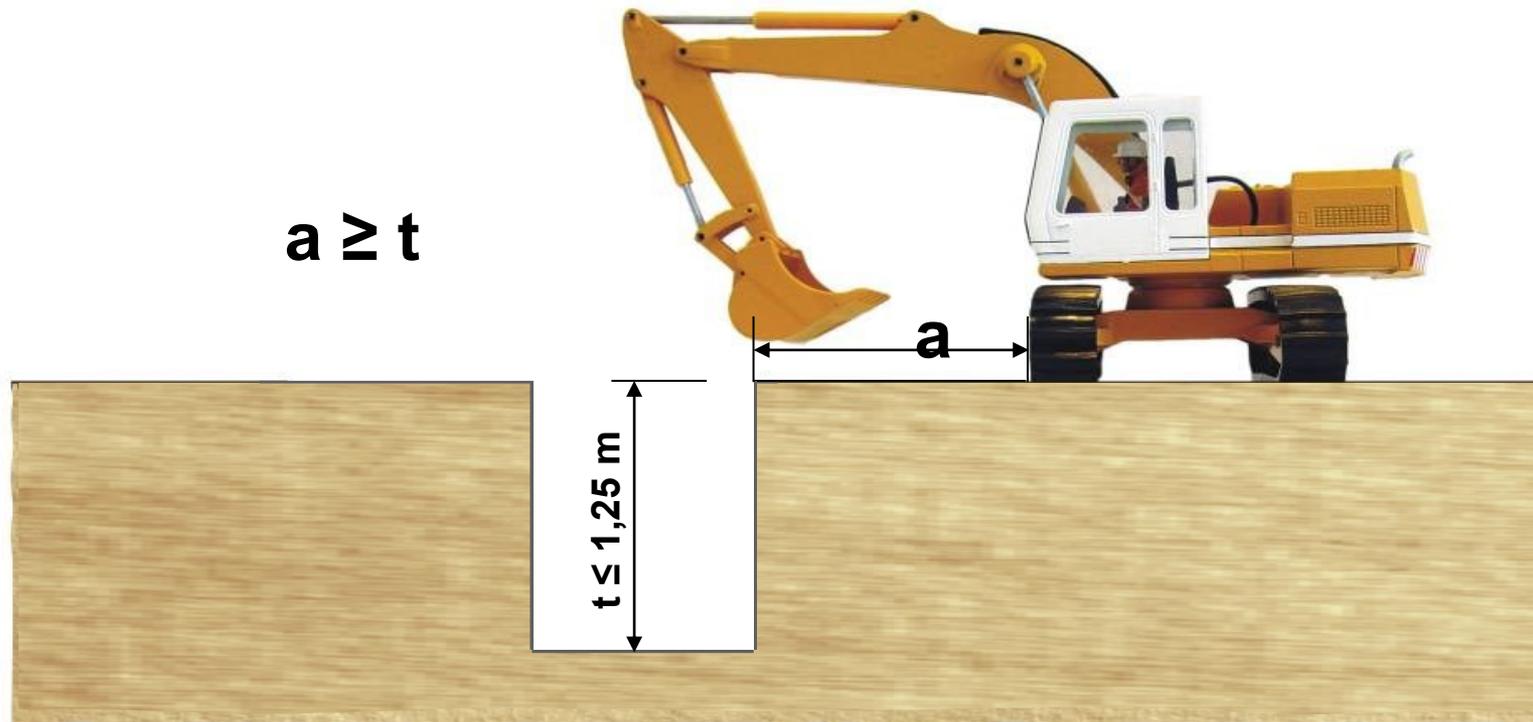
$a \geq 0,60 \text{ m}$



Abstände für Baumaschinen und Baugeräte von mehr als 12 t bis 18 t Gesamtgewicht für Gräben bis 1,75 m Tiefe und festem Straßenoberbau



Abstände für Baumaschinen und Baugeräte von mehr als 12 t bis 18 t Gesamtgewicht für Gräben bis 1,25 m Tiefe



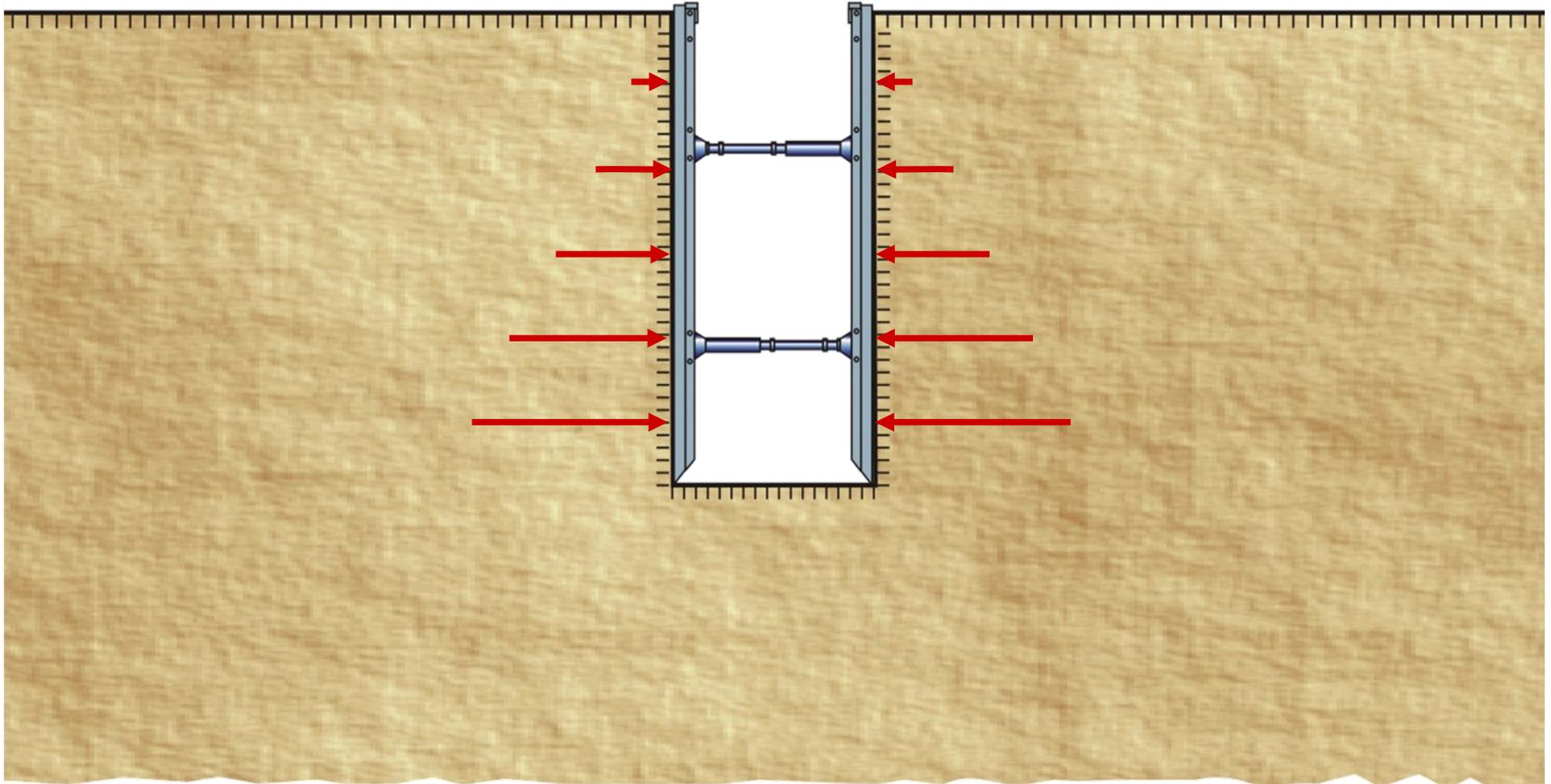
Umsturz Teleskopstapler



Kranumsturz aufgrund eines Grundbruches







Verbau – Allgemeine Anforderungen

- Statische Berechnungen anfertigen
(Ausnahmen: Regelausführung des waagr. oder senkr. Verbaus)
- die Standsicherheit muss in allen Bau- und Rückbauzuständen sichergestellt sein
- Einbringen von oben nach unten der Ausschachtung folgend
- Beginn des Einbringens spätestens nach 1,25 m Tiefe
- Dicht und lückenlos
- Grabentiefe $\leq 2,0$ m: Verbauhöhe von der Sohle bis mind. 5 cm über Gelände
Grabentiefe $> 2,0$ m: Verbauhöhe von der Sohle bis mind. 10 cm über Gelände
- Verfüllen von Hohlräumen hinter dem Verbau
- Holzbohlen Mindestdicke in der Regel 5 cm
- Rundholzsteifen min. Güteklasse II ; Mindestdurchmesser 10 cm
- „Stählerne Kanalstreben müssen den „Grundsätzen für die Prüfung von Aussteifungs- mitteln im Leitungsgrabenbau“ entsprechen“ → DIN 13331 Grabenverbaugeräte

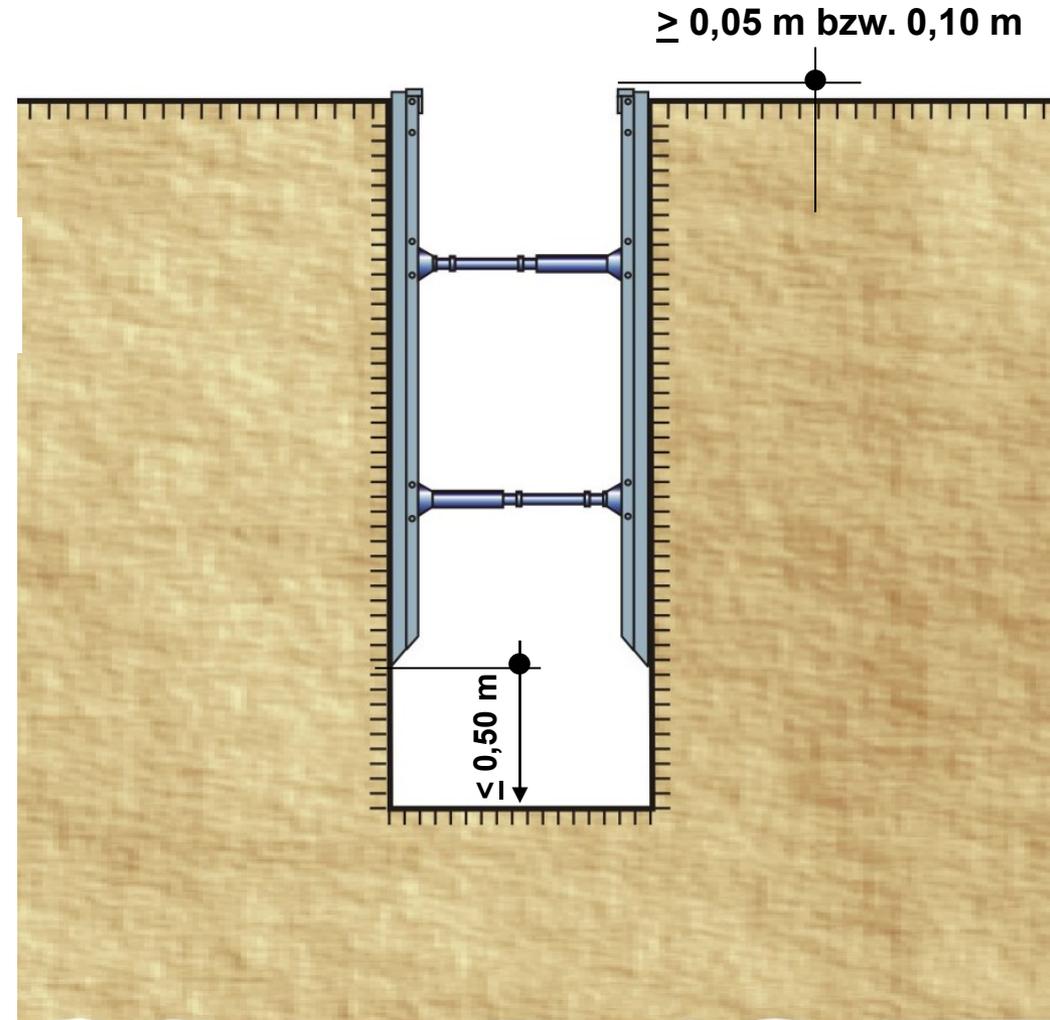


Grabenverbaugeräte



- **mindestens steifer, bindiger Boden**
- **Bauzustand, der in wenigen Tagen beendet ist**
- **keine ungünstigen Gegebenheiten oder Einflüsse**
- **kein Erddruck aus Bauwerkslasten**

Weitergehende Ausnahmen sind zulässig, wenn die Standsicherheit nachgewiesen wird.



Erdwände sind vollflächig zu verbauen

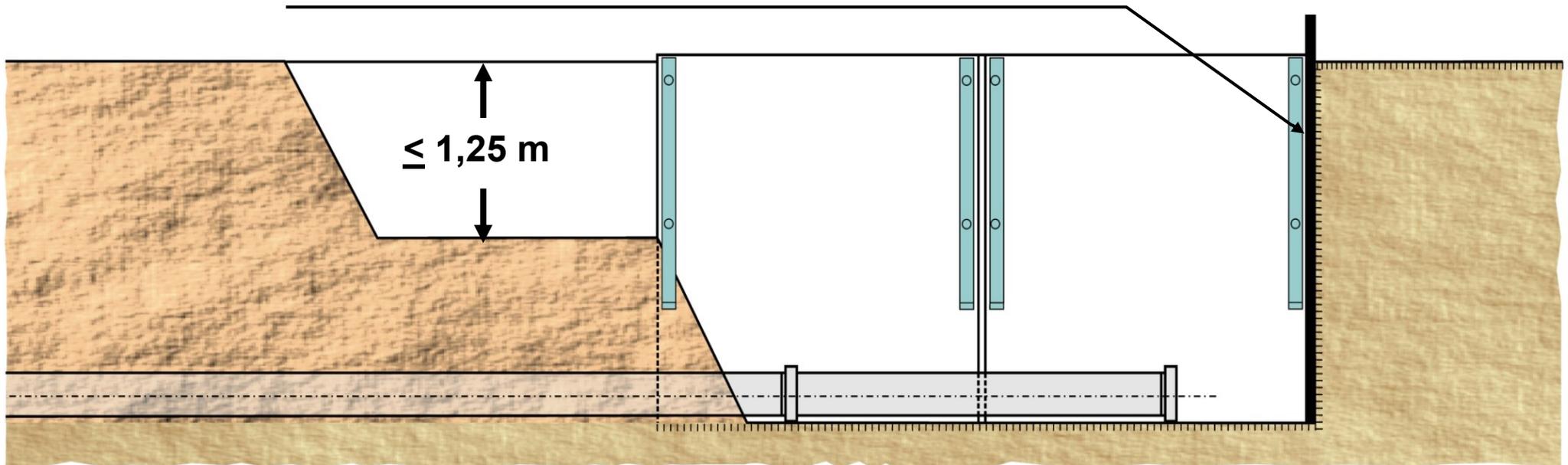


die Lösung...



Verbau 1 m Überstand am Rohranfang und am Rohrende, Stirnseite verbauen wenn Graben tiefer als 1,75 m und breiter als 1,25 m in steifem bindigen Boden.

Stirnseite ist durch Verbau zu sichern



(z.B. mit einer Stahlplatte)





Grabenverbau- Absturzsicherung



Arbeitsraumbreite, hier Mindestgrabenbreite

DIN 4124



DIN EN 1610

**aber: Detailregelungen
auch für Abwasser
nur in DIN 4124**

Arbeitsraumbreite, hier Mindestgrabenbreite

Lichte Mindestbreite für Gräben mit Arbeitsraum in Abhängigkeit vom äußeren Leitungs- bzw. Rohrschaftdurchmesser

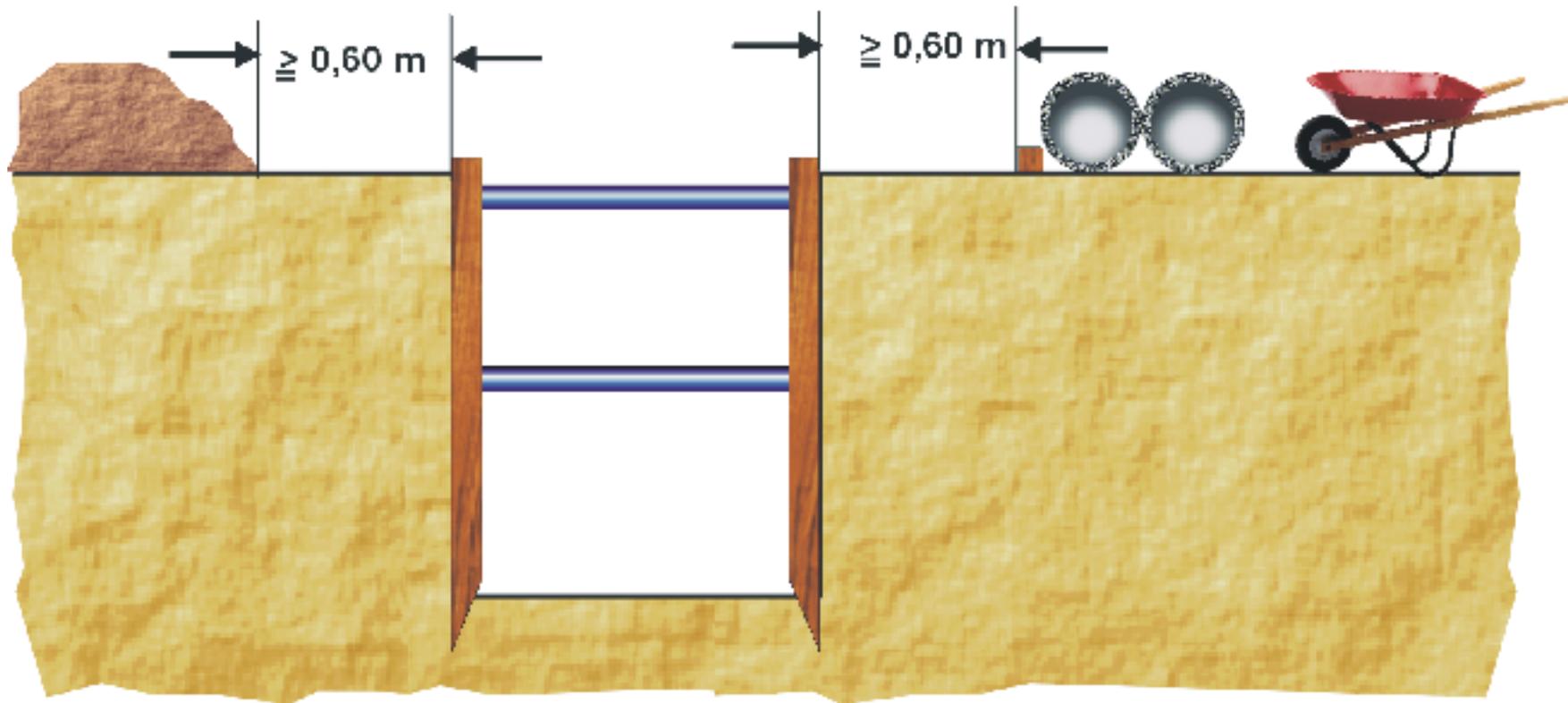
(Tabelle gilt nicht für Abwasserkanäle und -leitungen nach DIN EN 1610)

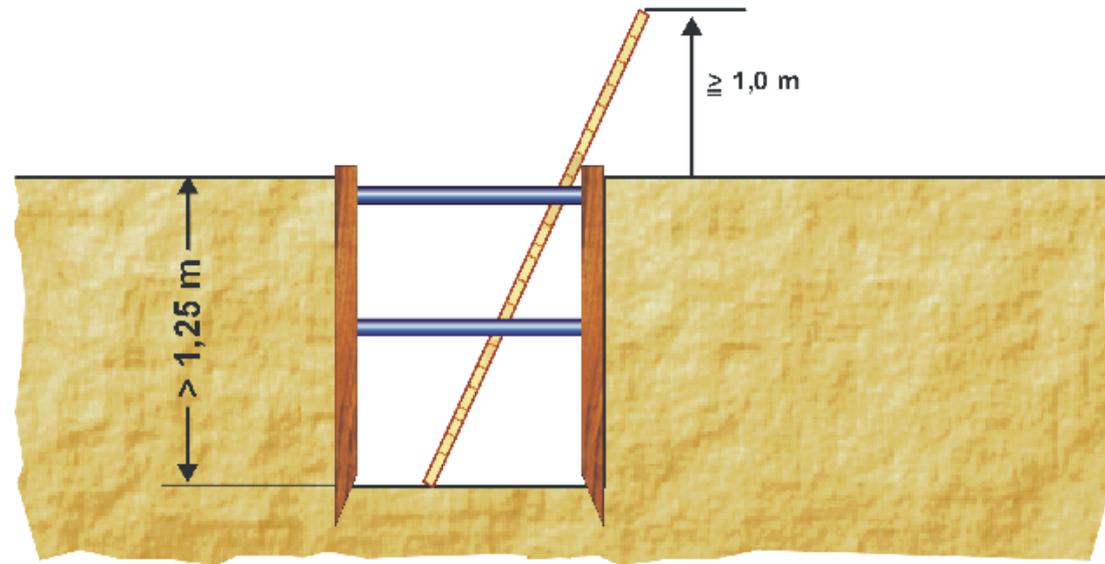
Äußerer Leitungs- bzw. Rohrschaft- Durchmesser OD m	Lichte Mindestbreite b m			
	Verbauter Graben		Geböschter Graben	
	Regelfall	Umsteifung	$\beta \leq 60^\circ$	$\beta > 60^\circ$
bis 0,40	OD + 0,40	OD + 0,70	OD + 0,40	
über 0,40 bis 0,80	OD + 0,70		OD + 0,40	OD + 0,70
über 0,80 bis 1,40	OD + 0,85			
über 1,40	OD + 1,00			

Tabelle 6 der DIN 4124

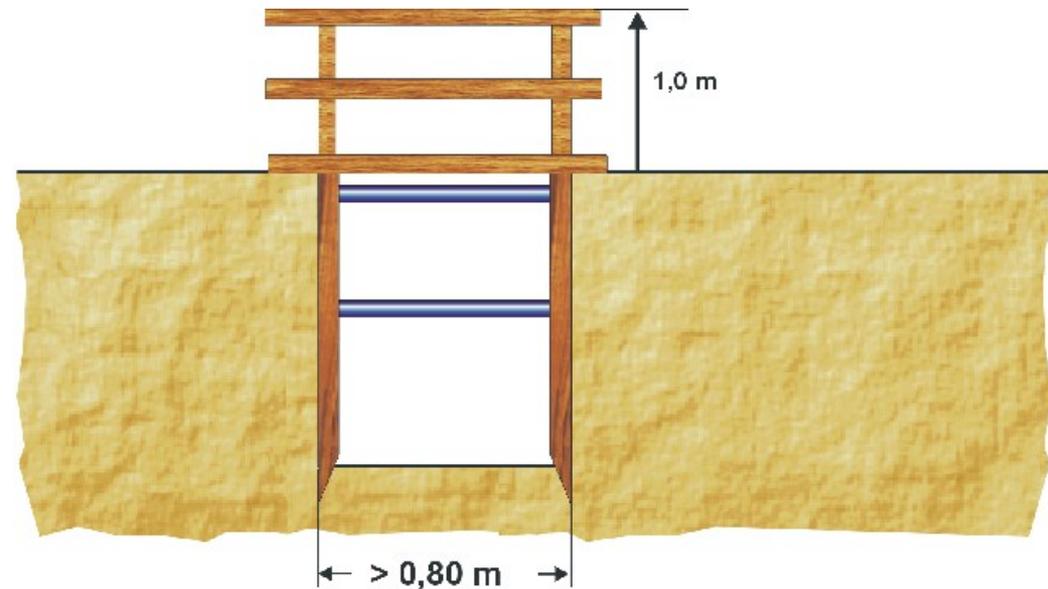


Verkehrswege, hier lastfreier Streifen

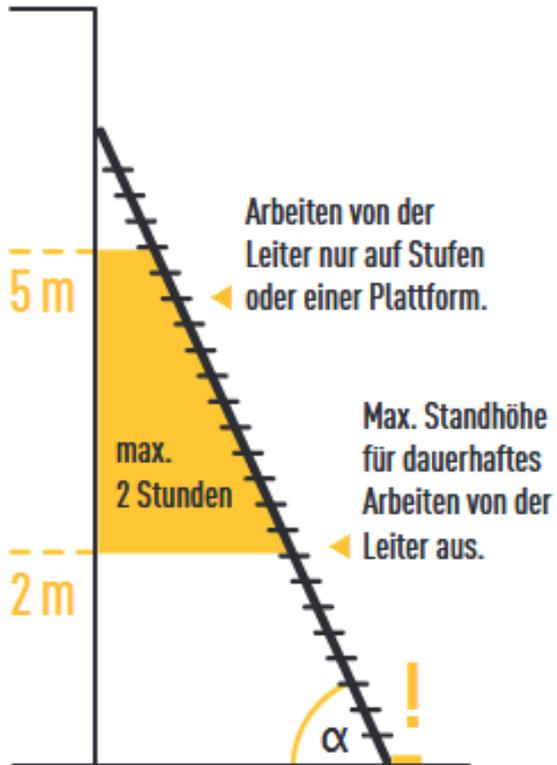
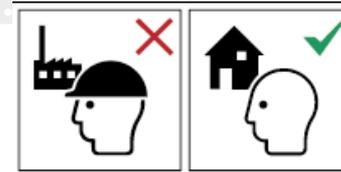




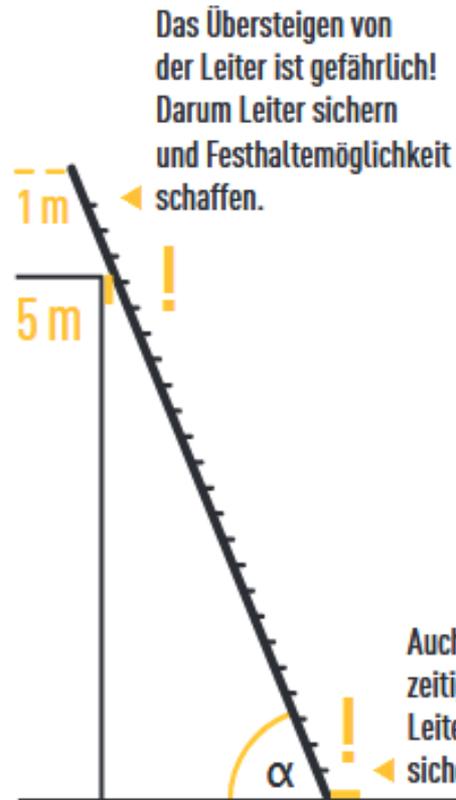
Treppenturm oder Leiter



Verkehrswege, hier Einstieg mit Leiter



Arbeitsplatz

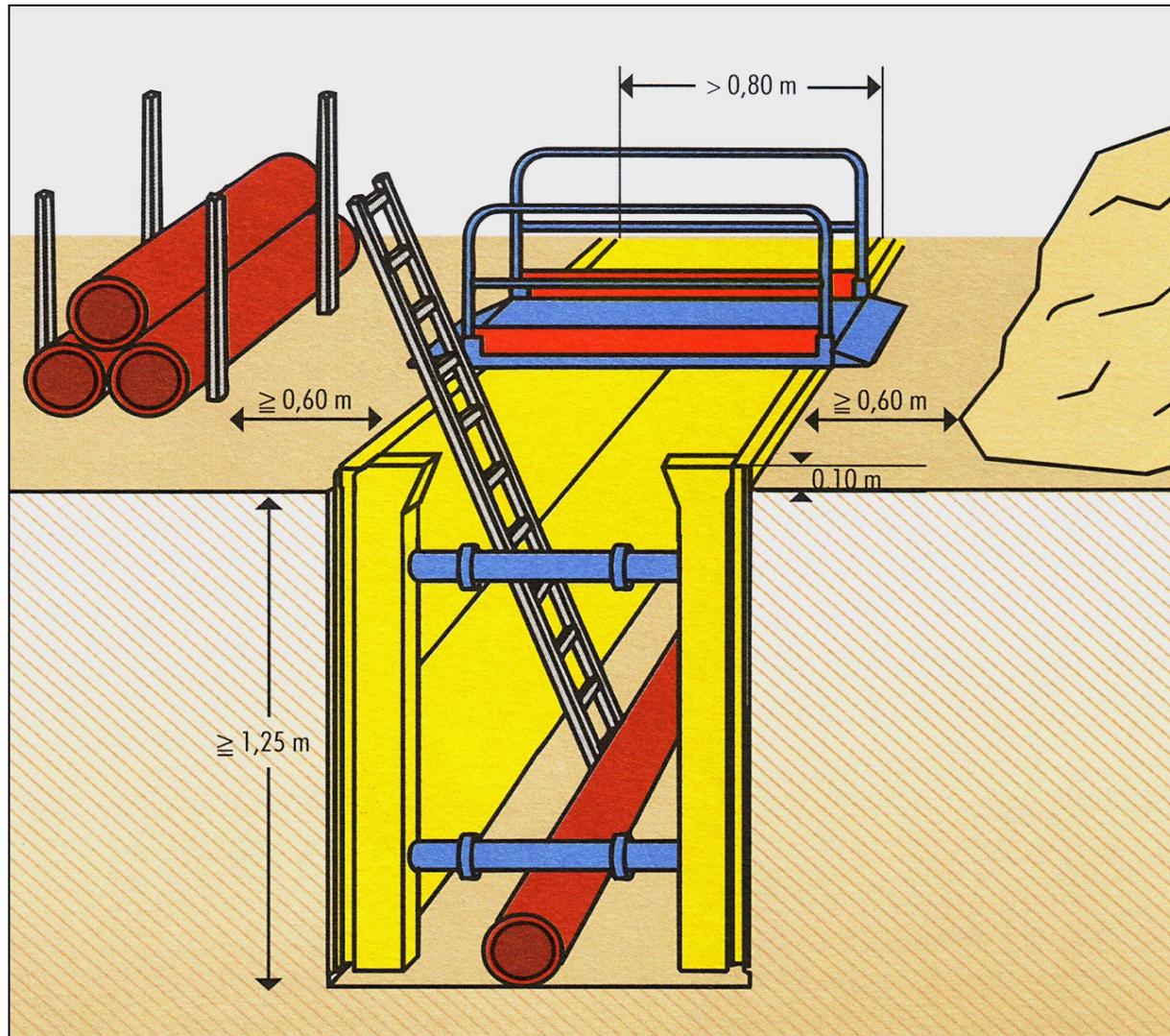


Verkehrsweg

Gebrauchsanleitung der Leiter beachten!



Bildquellen: BG BAU



Grabenverbaugeräte






- Belastung ermitteln, z. B. aus Erdruck, Baugeräten, Gebäuden, baulichen Anlagen.
- Der Verbau muss die auftretenden Belastungen aufnehmen können.
- Der Verbau muss bis zur Grabensohle reichen. Bei mindestens steifen bindigen Böden darf der Verbau in Bauzuständen, die nach wenigen Tagen beendet sind, bis zu 0,50 m oberhalb der Grabensohle enden, wenn keine besonderen Einflüsse vorhanden sind und kein Erdruck aus Bauwerkslasten aufzunehmen ist.
- Bei Aufstockung von Grabenverbaugeräten, z. B. durch Aufsatzgeräte, einzelne Teile an allen konstruktiv vorgesehenen Stellen miteinander verbinden (Herstellangaben beachten).
- Hohlräume sofort kraftschlüssig verfüllen.
- Mittig gestützte Verbaugeräte nur bis 4 m Grabentiefe, rand- und rahmengestützte Verbaugeräte nur bis zu 6 m Grabentiefe einsetzen. Weitere Einschränkungen können sich aus der Verwendungsanleitung ergeben.

Gefährdungen

- Bei nicht ordnungsgemäß verbauten Gräben können Personen verschüttet werden.

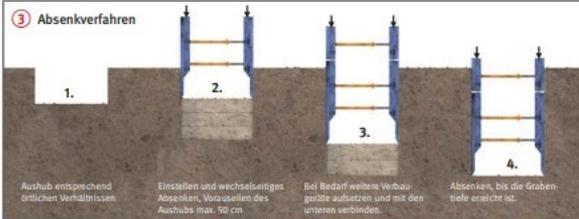
Allgemeines

- Es werden unterschieden:
 - mittig gestützte Verbaugeräte,
 - randgestützte Verbaugeräte,
 - Gleitschienen-Verbaugeräte mit Stützrahmen,
 - Dielenkammer-Verbaugeräte, – Schlepptuben.
- Vor Beginn der Aushubarbeiten prüfen, ob erdverlegte Leitungen oder Anlagen vorhanden sind.
- Die Arbeitsraum- und Mindestgrabenbreiten sind zu beachten.

Schutzmaßnahmen

- Nur Verbaugeräte verwenden, die von einer Prüfstelle bewertet wurden.
- Verwendungsanleitung des Herstellers beachten.

BG BAU 07/2021

- Verbaulängen so wählen, dass nachfolgende Arbeiten im ungesicherten Bereich bei einer maximalen Tiefe von 1,25 m durchgeführt werden. Die Stirnseite des Grabens ist durch Verbau zu sichern, z. B. durch eine Stahlplatte ②.
- Verbaugeräte dürfen einzeln nur eingesetzt werden, wenn beide Stirnwände verbaut sind, z. B. bei Schachtverbau oder Leitungsreparatur.
- Bei nicht standfesten Böden oder Verkehrslasten im angrenzenden Bereich muss der Verbau im Absenkenverfahren erfolgen ③. Die Ausschachtung darf dabei nur maximal 0,50 m tiefer sein als die Unterkante des Verbaugerätes.
- Ausgehobene, ungesicherte Grabenabschnitte auf die Länge eines Verbaugerätes beschränken.
- Verbaugeräte nur auf festem Untergrund abstellen und ggf. gegen Umstürzen sichern.
- Mittig gestützte Verbaugeräte nicht einzeln und nicht im Absenkenverfahren einsetzen.

Zusätzliche Hinweise zur Verkehrssicherung

- Verkehrssicherung vornehmen, wenn Gräben im Bereich des öffentlichen Straßenverkehrs hergestellt werden oder die Herstellung Auswirkungen auf den Straßenverkehr hat. Absprache mit den zuständigen Behörden.

Prüfungen

- Art, Umfang und Fristen erforderlicher Prüfungen festlegen (Gefährdungsbeurteilung) und einhalten, z. B. arbeitstäglich durch den Rohrleger/Maschinenführer, nach Befr., mind. 1x jährlich durch eine „zur Prüfung befähigte Person“.
- Ergebnisse der regelmäßigen Prüfungen dokumentieren.

Zusätzliche Hinweise ab 2,0 m Grabentiefe

- Ab 2,0 m Grabentiefe Absturzsicherungen anbringen ④. Ggf. kann darauf verzichtet werden, wenn der Grabenabschnitt bearbeitet wird (z. B. bei Aushub, Einbringung Verbau, Leitungsverlegung).

Zusätzliche Hinweise für Übergänge – Zugänge

- Bei Gräben mit einer Breite von > 0,80 m sind Übergänge erforderlich; die Übergänge müssen mindestens 0,50 m breit sein.
- Bei einer Grabentiefe von > 1,00 m müssen die Übergänge beidseitig mit dreiteiligem Seitenschutz versehen sein.
- Bei Grabentiefen von > 1,25 m sind als Zugänge Treppen oder Leitern ⑤ zu benutzen.

Weitere Informationen:

Arbeitsstättenverordnung, DGUV-Vorschrift 38 Bauarbeiten, RSA-Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen, DIN 4124, DIN EN 1610, DIN EN 13331 Teil 1



BG BAU
Berufsgenossenschaft
der Bauwirtschaft

BAUSTEINE



SICHER ARBEITEN – GESUND BLEIBEN

FRAGEN???

