



Klassifikation: Rohrverankerungslängen

1 Anwendungsbereich

Diese Werknorm gilt für die Auswechsellung von vorhandenen bruchgefährdeten Rohrleitungen gegen nicht bruchgefährdete Rohrleitungen aus duktilem Gusseisen (GGG) die sich aufgrund der Errichtung anderer Leitungen bzw. Bauwerke, wie z. B. Abwasserkanäle, Fernheizungskanäle oder Schachtbauwerke im gefährdeten Bereich befinden. Die Errichtung der anderen Leitungen bzw. Bauwerke erfolgt durch **Gräben, Baugruben, Absenkschächte** als Sonderfall des Baugrubenverbaus und Rohrvortriebe.

Grundsätzlich muss bei allen Gräben und Baugruben (unabhängig von der Art des Verbaus) davon ausgegangen werden, dass sich der gefährdete Bereich, vom tiefsten Punkt des Verbaus, in einem Winkel von 45° (Setzungswinkel) befindet. Ausnahmeregeln hierzu gibt es bei Absenkschächten. Als bruchgefährdet gelten Rohrleitungen aus folgenden Materialien: Grauguss (GG, früher Ge), Asbestzement (AZ), Polyvinylchlorid (PVC).

Die Auswechsellung muss grundsätzlich **vor** dem Bau der anderen Leitungen bzw. Bauwerke erfolgen. Diese Norm kann sinngemäß für die Auswechsellung gegen andere, nicht bruchgefährdete Werkstoffe (z. B. Stahl) angewendet werden. Alternativ zu einer Rohrauswechsellung kann bei Abwasserdruckleitungen eine Renovierung mit einem Liner der Klasse A nach DIN EN ISO 11295 gemäß den Anforderungen im Renovierungshandbuch der Berliner Wasserbetriebe zum Einsatz kommen.

Bei Hinweisen (z. B. im geotechnischen Gutachten) auf tieferliegende organische oder aufgeweichte bindige Böden ist bei rammenden oder vibrierenden Bauverfahren auch bei einer Leitungslage außerhalb der im Folgenden als setzungsgefährdet definierten Bereiche eine Einzelfallprüfung vorzunehmen. Des Weiteren sind bei geböschten Gräben und Baugruben sowie Bodenvernagelungen Einzelfallprüfungen vorzunehmen. Bei gestaffelten Rückverankerungen kann eine Einzelfallprüfung zur Verringerung des Gefährdungsbereiches vorgenommen werden.

2 Änderungen

Gegenüber WN 489:2001-03 und WN 489:2021-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anwendungsbereich erweitert, sämtliche bruchgefährdete Rohrmaterialien aufgenommen, auf Grund der bisherigen Erfahrungen beim Arbeiten im Bereich von Stahlmuffenrohren sowie Stahl- und Spannbetonrohren mit Muffenverbindungen müssen diese Rohre nicht als bruchgefährdet eingestuft werden;
- b) Aufnahme von Einzelfallprüfungen;
- c) Aufnahme von Baugrubenverbauen; Zusammenfassung von Grabenverbauen; Aufnahme von Straßenabläufen;
- d) Berücksichtigung von Rückverankerungen;
- e) Titel geändert;
- f) Bild 1 – neu eingefügt, daher Bildnummernverlauf geändert.

3 Frühere Ausgaben

WN 489: 1991-02, 2001-03, 2021-01

Gesamtumfang 10 Seiten

4 Begriffe, Abkürzungen

Tabelle 1 – Begriffe

Begriff	Beschreibung
Tief einbindender Verbau	Im vorliegenden Dokument wird der Begriff „Tief einbindender Verbau“ unabhängig von der Funktion für sämtliche Baugruben mit einem Verbau, welcher bis unterhalb der Baugrubensohle reicht, verwendet. Beispiele hierfür sind Baugruben mit Schlitzwandverbau, Bohrpfahlverbau, Trägerbohlverbau oder Spundwandverbau.
Flach einbindender Verbau	Im vorliegenden Dokument wird der Begriff „Flach einbindender Verbau“ unabhängig von der Funktion für sämtliche Baugruben mit einem Verbau, welcher i. d. R. bis zur Baugrubensohle reicht, verwendet. Beispiele hierfür sind waagerechte Grabenverbaue, senkrechte Grabenverbaue oder Grabenverbaugeräte.

5 Anforderungen

Die rechnerisch ermittelten Werte für die erforderlichen auszuwechselnden Längen (*l*) sind auf den nächsten vollen Meter aufzurunden.

Befinden sich im Bereich der auszuwechselnden Längen Bäume, dann ist für Unterfahrungen die WN 479 zu beachten.

Bei AZ- Rohrleitungen muss bis zur jeweils nächsten Rohrverbindung ausgewechselt werden, da ein Abdrehen der Rohrenden nicht zulässig ist. Das DVGW W 396 (M) ist zu beachten. Eine Grabenlänge von 7,00 m für das Einbringen der Rohre ist zu berücksichtigen.

Liegen Abgänge oder Abknickungen im Auswechslungsbereich, sind die erforderlichen Auswechslungslängen nach WN 89 einzuhalten.

Bei schrägen Kreuzungen gelten die äußersten Schnittstellen der Rohrleitung mit den Graben- bzw. Böschungswinkellinien.

Eine Leitung gilt als innerhalb des gefährdeten Bereichs, wenn sich mindestens 50 % des Leitungsquerschnittes innerhalb des gefährdeten Bereichs befindet. Befindet sich weniger als 50 % des Leitungsquerschnittes innerhalb des gefährdeten Bereichs, so gilt die Leitung als außerhalb des gefährdeten Bereichs (siehe Bild 1).

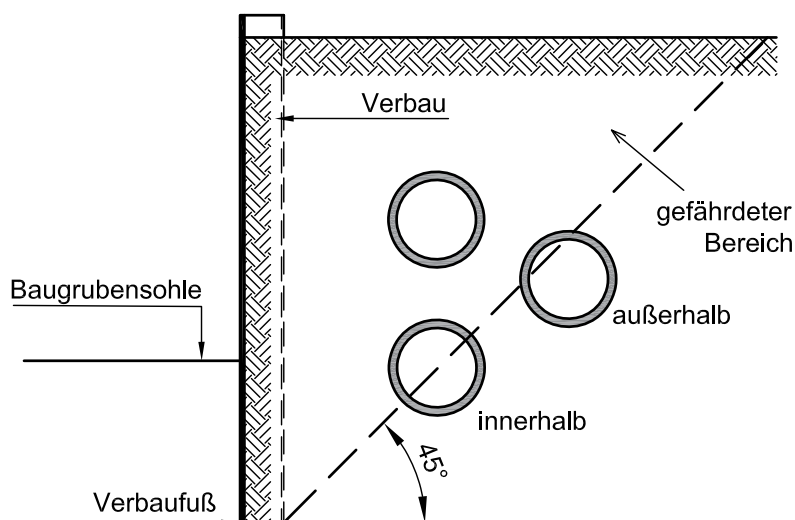


Bild 1 – Grenzbereich der Lage einer bruchgefährdeten Leitung in Bezug auf den gefährdeten Bereich (Prinzipiskizze)

5.1 Tief einbindender Verbau

Die Regelungen in diesem Abschnitt gelten für alle bis unter die Baugrubensohle einbindenden Verbauarten (z. B. Schlitzwand, Bohrpfehlwand, Trägerbohlverbau, Spundwand). Es wird in Verbauarten mit Rückverankerung und ohne Rückverankerung unterschieden. Für den Ansatz des Böschungswinkels ist die Außenkante des Verbaufußes zu wählen (siehe Bild 2). Des Weiteren ist der gefährdete Bereich so anzusetzen, dass die Rückverankerung vollständig im gefährdeten Bereich liegt (siehe Bild 3). Die Austauschlänge wird analog zu Bild 4 ermittelt.

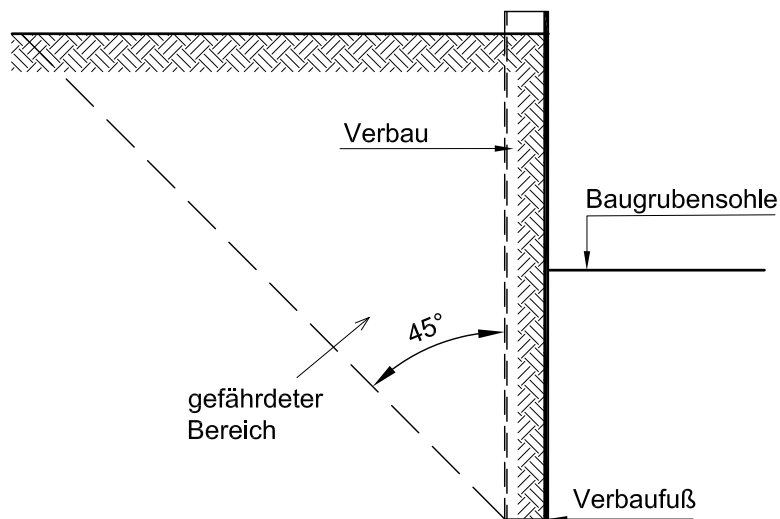


Bild 2 – Verbau ohne Rückverankerung
(Prinzipische Skizze)

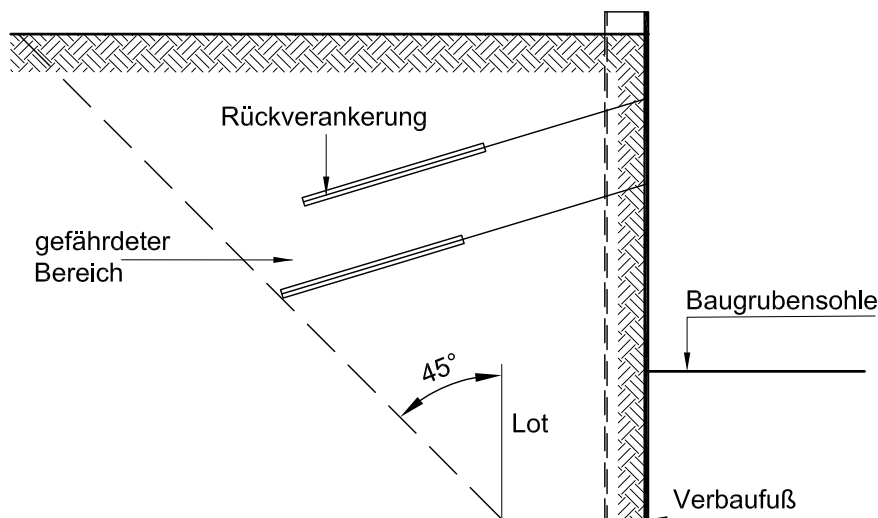


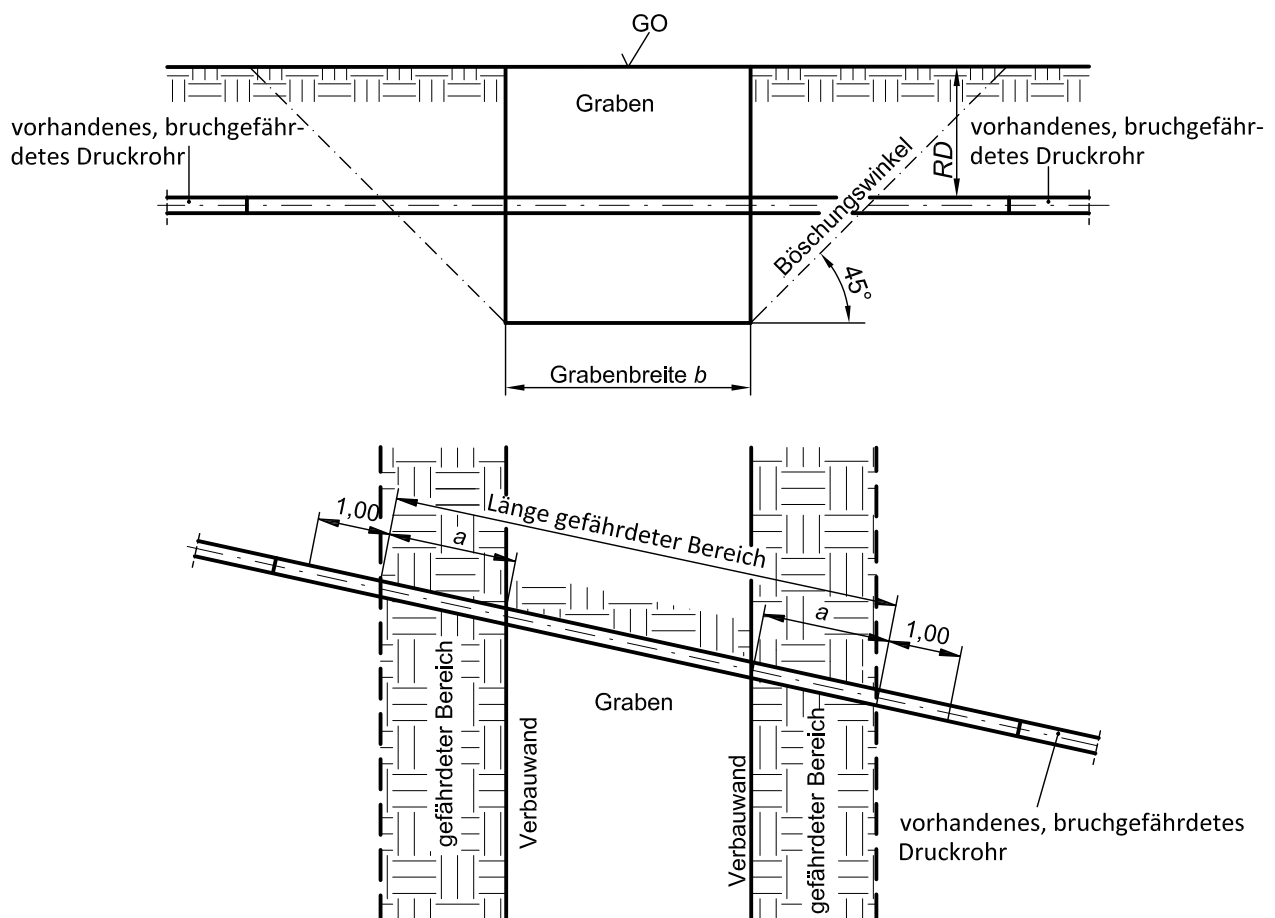
Bild 3 – Verbau mit Rückverankerungen
(Prinzipische Skizze)

5.2 Flach einbindender Verbau

Die Regelungen in diesem Abschnitt gelten für nach DIN 4124 genormte Verbau (waagerechter Grabenverbau, senkrechter Grabenverbau) sowie Grabenverbaugeräte, deren Verbau nicht unter die Baugrubensohle reicht. Für Verbau von Schachtbaugruben sind in Kapitel 5.4 gesonderte Regelungen festgelegt, welche von untenstehenden Regelungen abweichen können.

Die Ermittlung der Austauschlänge erfolgt anhand Bild 4 unabhängig von der Sparte der neu zu verlegenden Leitung bzw. Bauwerk

Maße in m



Auszuwechselnde Länge = Länge gefährdeter Bereich + 2 x 1,00 m.

Bild 4 – Austauschlänge bei kreuzenden Anlagen und flach einbindendem Verbau (Prinzipiskizze, Draufsicht)

5.3 Höhenversatz

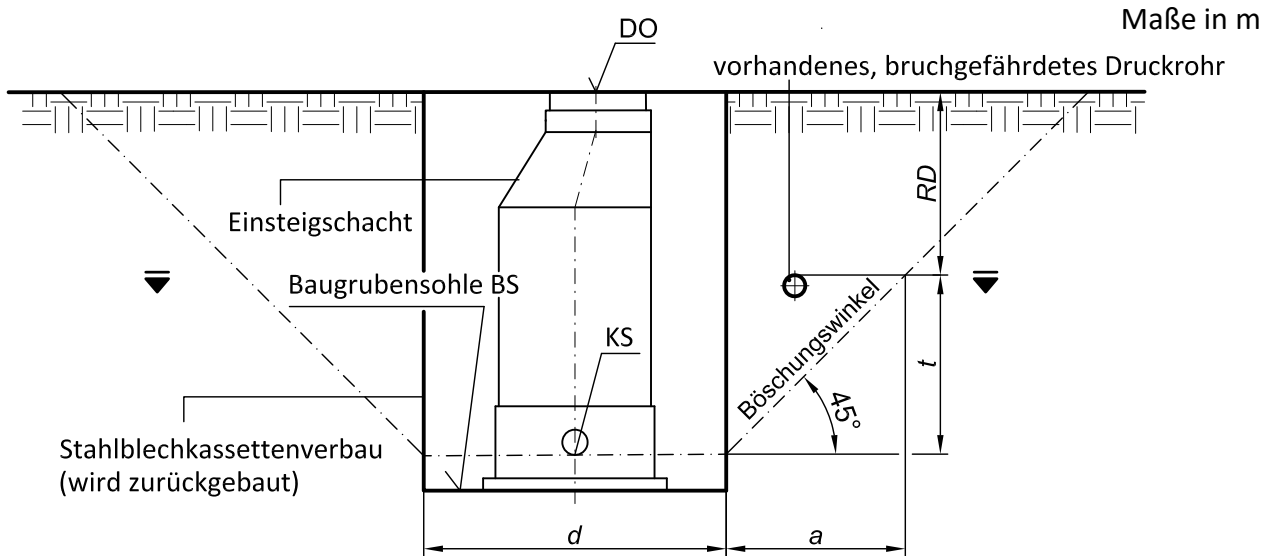
Es ist ein Mindestabstand von 30 cm zwischen neu zu verlegenden Leitung und Bestandsleitung einzuhalten. Kann dieser Mindestabstand nicht eingehalten werden, ist ein Höhenversatz einzubauen (siehe Bild 5 und Bild 6).

Bei Höhenversätzen nach Bild 6 gilt:

Für Rohrleitungen \leq DN 150 ist für den Höhenversatz ein Winkel von $\alpha = 22 \frac{1}{2}^\circ$ zu wählen, damit die Luft durch die Strömung besser abgeführt werden und auf den Einbau einer Entlüftung verzichtet werden kann. Für a gilt bei Rohrleitungen \leq DN 150: $a = 2,5 \times h$

In Rohrleitungen \geq DN 200 ist, unabhängig vom gewählten Winkel des Höhenversatzes, eine ausreichende Entlüftung durch die Strömung nicht mehr gewährleistet. Der Einbau einer Entlüftungsarmatur nach WN 227 Teil 3 ist erforderlich. In Rohrleitungen \geq DN 200 ist ein Winkel von $\alpha = 45^\circ$ zu wählen. Es gilt dann $a = h$.

5.4 Schachtbaugruben



d = Aushubdurchmesser für den Stahlblechkassettenverbau nach Regelblatt 10
 $t = DO - KS - RD$

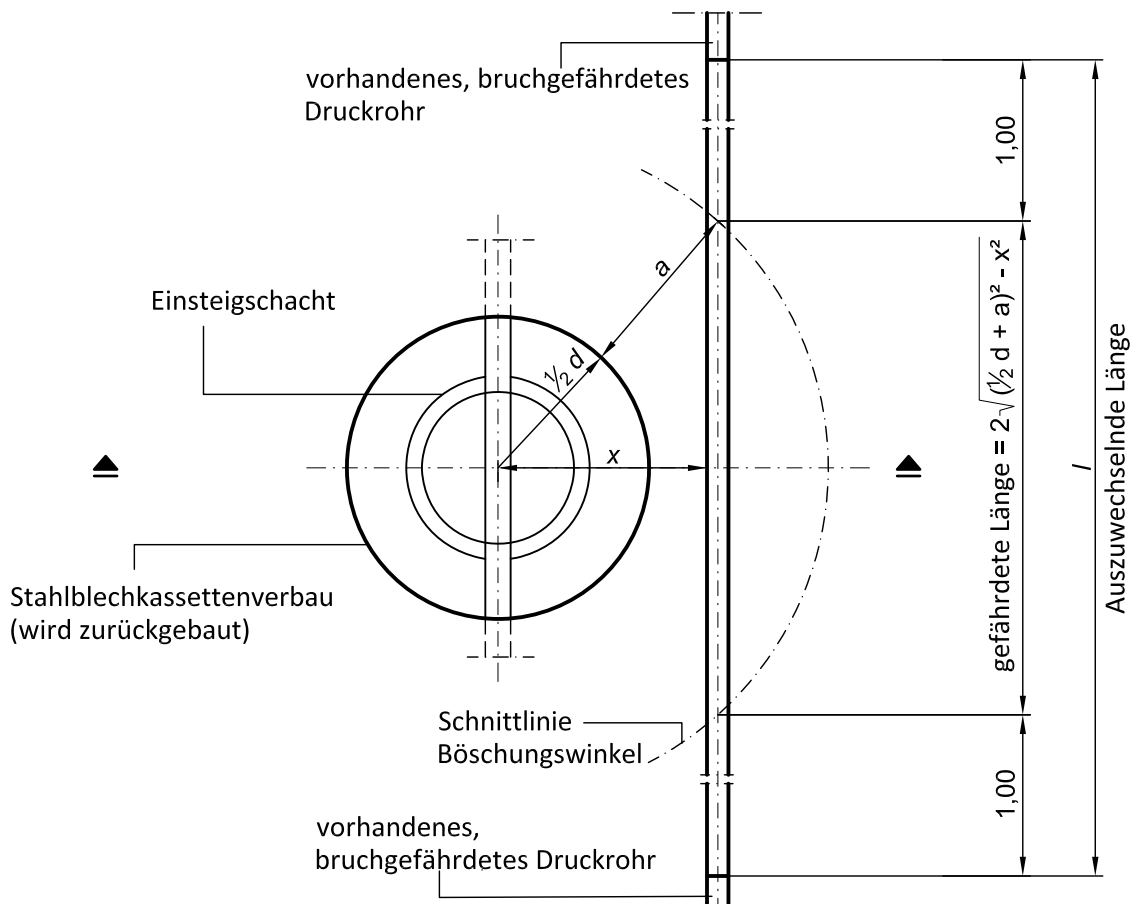


Bild 7 – Schachtbaugrube unter Verwendung von Stahlblechkassettenverbau (Prinzipskizze)

Bei Hilfsschächten für die Herstellung von Anschlusskanälen in Berliner Bauweise nach Regelblatt 311 gilt Bild 7 sinngemäß. Dabei können Stahlblechkassetten mit einem Außendurchmesser OD = 2286 mm zugrunde gelegt werden.

Maße in m

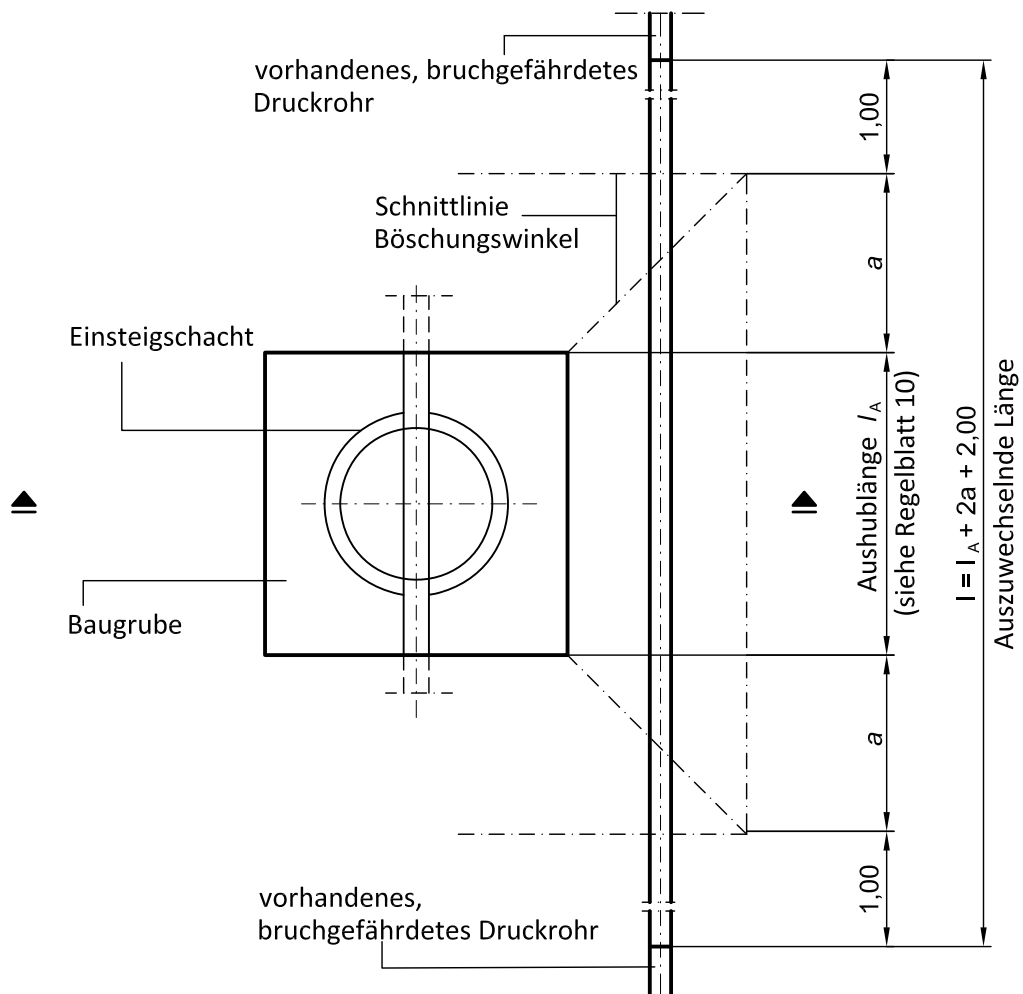
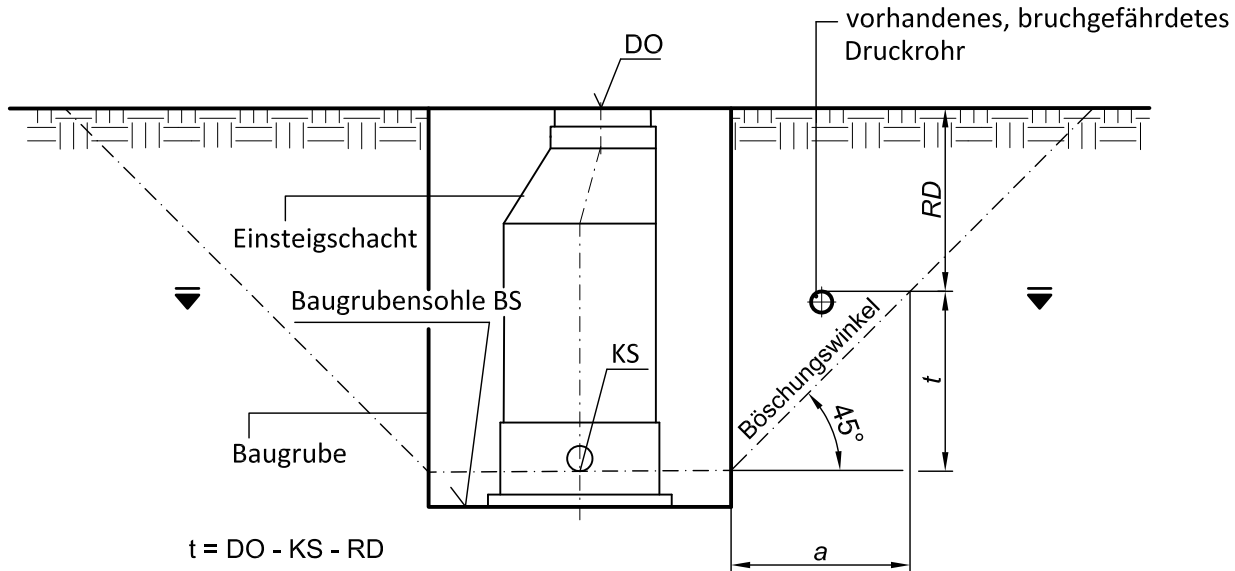
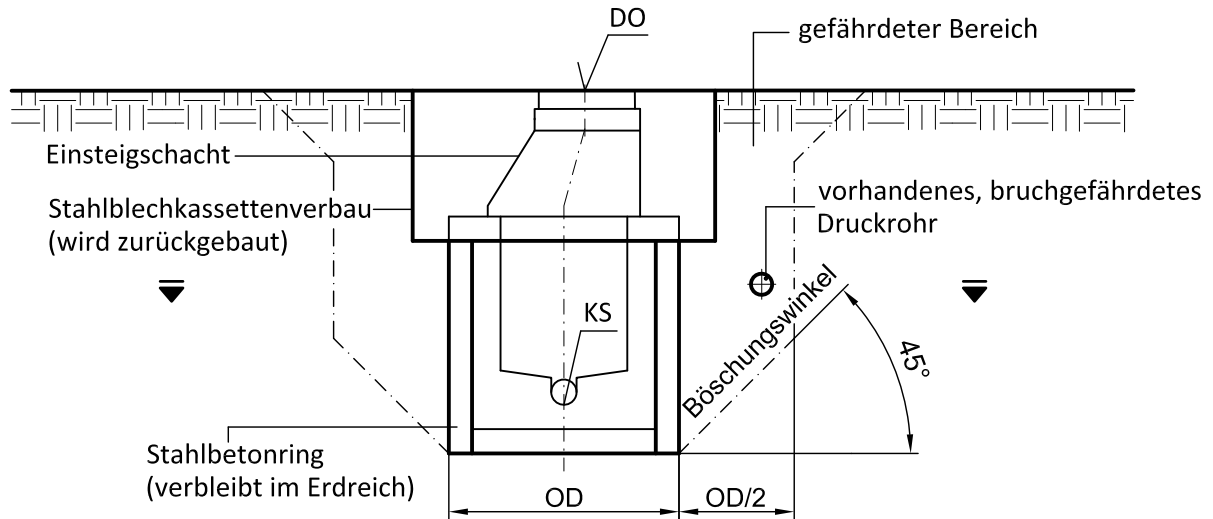
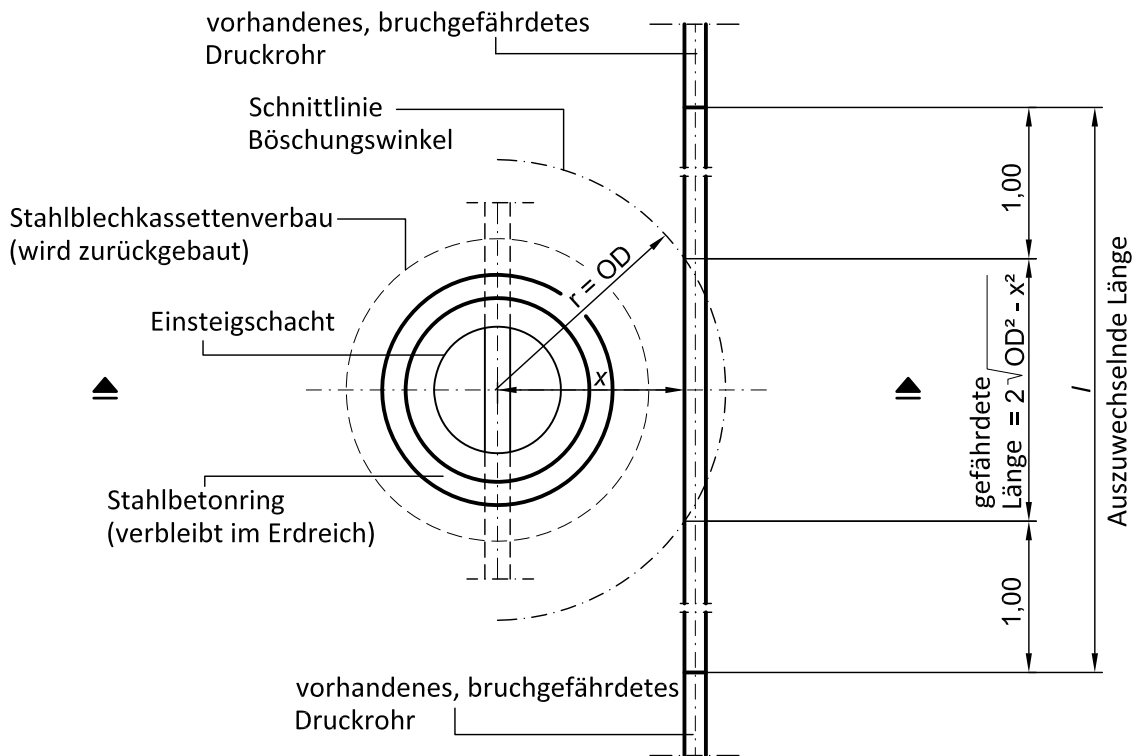


Bild 8 – Schachtbaugrube mit waagrechttem Holzverbau (Prinzipiskizze)

Maße in m



OD = äußerer Rohrschaftdurchmesser des Stahlbetonringes bzw. Kantenmaße bei Sonderschächten



**Bild 9 – Schacht in Absenkbauweise für die geschlossene Bauweise –
trassengleiche Auswechsellung der Druckleitung vor Beginn des Schachtbaues
(Prinzipskizze)**

Bild 9 und 10:

Der Radius r des setzungsgefährdeten Bereiches ist bei runden Schächten in Absenkbauweise, die im Erdreich verbleiben, in Anlehnung an ein Gutachten des Ingenieurbüros für Grundbau und Bodentechnik Dr. Elmiger und Karstedt mit $r = OD$ anzunehmen. Diese Aussage wird auf vieleckige Schächte in Absenkbauweise die im Erdreich verbleiben verallgemeinert.

Zur Ermittlung der gefährdeten Länge kommt entsprechend der Lage des Druckrohres und dem sich daraus ergebenden Schnittpunkt mit dem Böschungswinkel die Längenformel nach Bild 4 zur Anwendung.

Bei Hilfsschächten für die Herstellung von Anschlusskanälen in Berliner Bauweise nach Regelblatt 312 gelten die Bilder 9 und 10 sinngemäß. Dabei können Stahlblechkassetten mit einem Außendurchmesser OD = 2743 mm zugrunde gelegt werden.

Muss im Bereich eines Pressschachtes aus Platzgründen eine vorhandene Druckrohrleitung ausgebaut werden (Bild 10), ist diese nach Abschluss der Arbeiten in die alte Trasse zurück zu verlegen, wenn die Mindestabstände zum Schacht eingehalten werden können. Anderenfalls wird eine Umverlegung unter Beachtung der Rohrverankerungslängen nach WN 89 erforderlich.

Maße in m

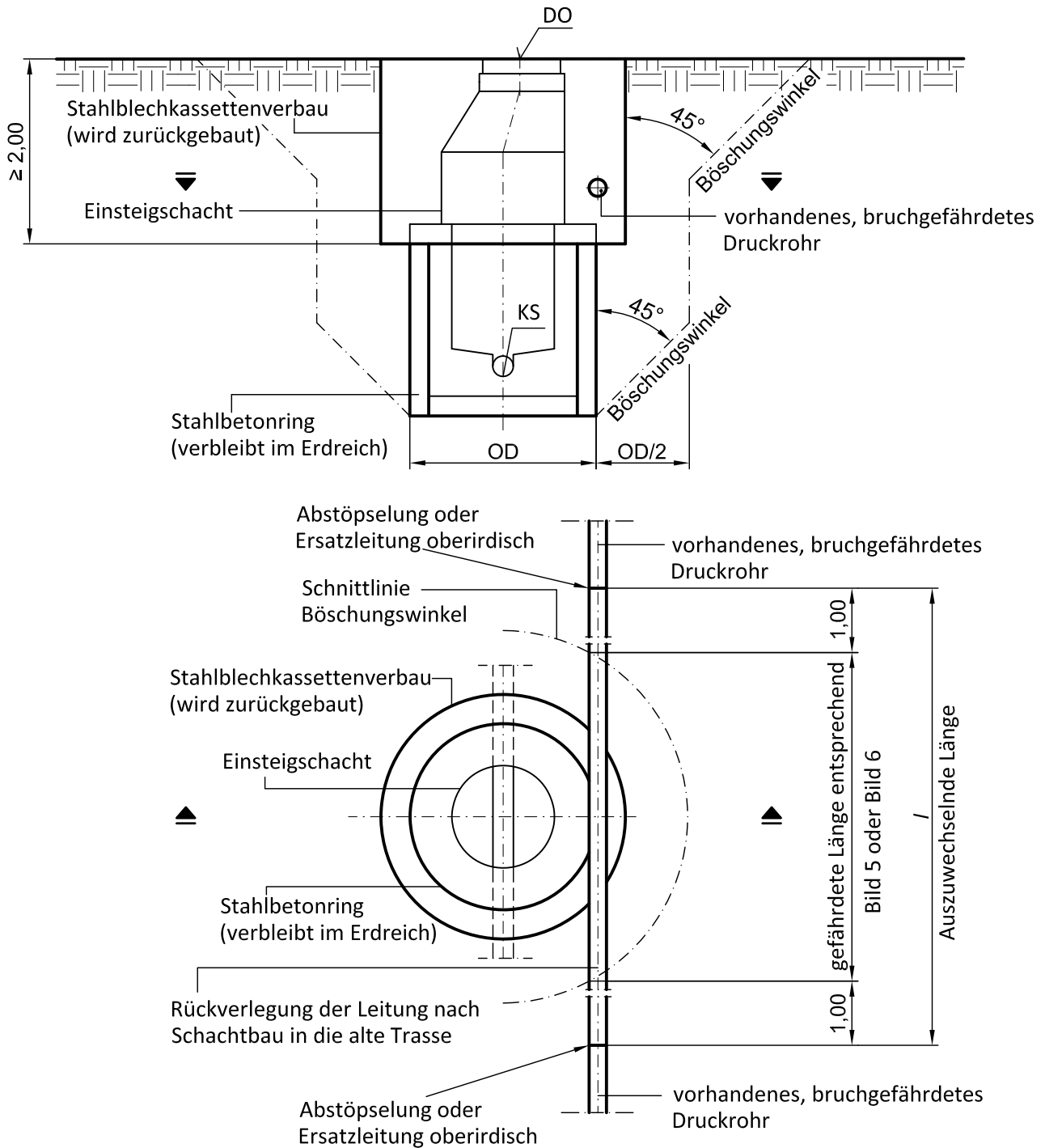


Bild 10 – Schacht in Absenkbauweise für die geschlossene Bauweise, mit Abstöpelung oder provisorischer Umverlegung der Druckleitung während des Schachtbaues und anschließender Rückverlegung in die alte Trasse, (Prinzipskizze)

5.5 Rohrvortrieb

Kann bei Vortriebsrohren \leq DN 250 ein lichter Mindestabstand von 0,50 m bei Rohrvortriebsverfahren ohne Bodenverdrängung bzw. 1,50 m bei Rohrvortriebsverfahren mit Bodenverdrängung parallel zu den vorhandenen bruchgefährdeten Leitungen nicht eingehalten werden, sind diese auszuwechseln. Bei größeren Nennweiten der Vortriebsrohre sind die Abstände vom Geotechnischen Sachverständigen gesondert festzulegen. Während des Rohrvortriebes darf die Bestandsleitung nicht freigelegt werden. Die Lage der zu verlegenden Leitung ist im Zuge der Arbeiten abschnittsweise zu orten.

5.6 Straßenabläufe

Für Straßenabläufe gilt folgende Festlegung, welche von den in Kapitel 5.1 und 5.2 getroffenen Festlegungen abweicht: Befinden sich Versorgungsleitungen aus bruchgefährdetem Material innerhalb des angenommenen 45° Böschungswinkels von Standardeinzelbaugruben für Straßenabläufe (nach Regelblatt 10) sind diese Leitungen **nicht auszuwechseln**.

Ausnahme: Ist der Straßenablauf direkt über der betroffenen Leitung angeordnet oder befindet sich die TWL in der erforderlich werdenden Baugrube, dann ist diese auf einer Länge von 6 m zu erneuern.

6 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DVGW W 396 (M), *Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten an Wasserrohrleitungen mit asbesthaltigen Bauteilen oder Beschichtungen*

Gutachten von Dr. Ing. R. Elmiger und Dr. Ing. J. Karstedt vom 07.06.1985 (Ablage: Sachgebiet „Rohrverankerungslängen“)

Regelblatt 10, *Aushubmaße für Gräben und Baugruben*

Regelblatt 311, *Berliner Bauweise; Hilfsschacht für die Herstellung von Anschlusskanälen - Lage des Abwasserkanals oberhalb des Grundwasserspiegels*

Regelblatt 312, *Berliner Bauweise; Hilfsschacht für die Herstellung von Anschlusskanälen - Lage des Abwasserkanals unterhalb des Grundwasserspiegels*

WN 89, *Längskraftschlüssig auszuführende Längen von Druckleitungen*

WN 227 Teil 3, *Entlüftung DN 40 für Trinkwasserdruckrohrleitungen aus Stahl und Gußeisen, mit Steckscheibenschieber – Mindestrohrdeckung 0,35 m*

WN 407, *Erweiterte Baugräben - Aushubbreiten*

WN 408, *Aushubmaße für Baugruben und Gräben*

WN 413, *Aushubbreiten für gemeinsame Gräben mit betretbarem Arbeitsraum für 2 Leitungen*

WN 479, *Unterfahrung von Bäumen und Hindernissen*

<p>Unterschrift: (gez. Christian Fetzer)</p>	<p>Unterschrift: (gez. Kirsten Jørgensen)</p>	<p>Freigabe Datum: 30.08.2021 Unterschrift: (gez. Andrej Heilmann)</p>
--	---	---