

KatS-Dv 370

**Schadensbehebung
am
Abwassersystem**

Ausgabe: Mai 1990

Bundesamt für Zivilschutz
KS 6 – 708 – 03/01 – Dv 370

5300 Bonn 2, im Mai 1990

Hiermit wird die KatS-Dv 370 „Schadensbehebung am Abwassersystem“ erlassen.

Der Nachdruck, auch auszugsweise, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung gestattet.

Bundesamt für Zivilschutz
Im Auftrag

gez. M e n z e l
(Regierungsdirektor)

Vorbemerkungen

Diese Dienstvorschrift ist in Verbindung mit der KatS-Dv 300 „Führung und Einsatz des Instandsetzungszuges“ anzuwenden.

Sie ist die Grundlage für den Einsatz der Abwasser-Öl-Gruppe beim Instandsetzen des Abwassersystems und legt die fachspezifischen Regelungen für die Arbeitsverfahren fest, die in Abhängigkeit von der Schadenslage und den örtlichen Gegebenheiten angeordnet werden.

Sind von der Abwasser-Öl-Gruppe Arbeiten durchzuführen, die nicht von dieser Dienstvorschrift erfaßt werden, hat der Anordnende insbesondere für die Einhaltung der hierfür einschlägigen Sicherheitsbestimmungen zu sorgen.

Inhaltsverzeichnis

Seite

1	Allgemeine Bestimmungen	9
1.1	Aufgabenbereich der Abwasser-Öl-Gruppe	9
1.2	Grundsätze für das Arbeiten an der Einsatzstelle	9
1.2.1	Zusammenarbeit mit den Entsorgungsbetrieben	9
1.2.2	Pflichten der Führer und Unterführer	9
1.2.3	Persönliche Schutzausstattung	9
1.2.4	Schutzmaßnahmen und Sicherheitsbestimmungen	10
2	Einsatz	11
2.1	Einsatzmaßnahmen im Bereich der Abwasserableitung	11
2.1.1	Allgemeines	11
2.1.2	Erkundung des Einsatzraumes und der Einsatzstelle	11
2.1.3	Absicherung und Verkehrssicherung an der Einsatzstelle	12
2.1.4	Einrichtung der Geräteablage	12
2.1.5	Einrichtung der Materialablage	12
2.1.6	Überprüfung der Vorflut	12
2.1.6.1	Feststellen der Einschränkung der Funktionstüchtigkeit	12
2.1.6.2	Abschätzen der Schadensauswirkung	13
2.1.6.3	Feststellen der Schadensursache	13
2.1.7	Wiederherstellung der Vorflut	13
2.1.8	Instandsetzungsmaßnahmen am Abwasserableitungssystem	14
2.1.8.1	Abwasserkanal	14
2.1.8.1.1	Herstellen der Baugruben/Gräben	14
2.1.8.1.2	Einrichten der Wasserhaltung	27
2.1.8.1.3	Reparieren der Abwasserableitungen	30
2.1.8.1.4	Einbetten der Kanalrohrleitung	33
2.1.8.1.5	Wiederverfüllen der Baugruben/Gräben und ggf. Herstellen der Befahrbarkeit	37
2.1.8.2	Schachtbauwerke	38
2.1.8.3	Sonderbauwerke	41
2.1.8.4	Offene Vorfluter	42
2.2	Einsatzmaßnahmen im Bereich von Betreuungsstellen und Notunterkünften	42
2.3	Einsatzmaßnahmen im Bereich der Abwasserreinigung	43
2.3.1	Allgemeines	43
2.3.2	Vorbereitung des Einsatzes	43
2.3.2.1	Erkundung des Einsatzraumes und der Schadenstelle	43
2.3.2.2	Einrichtung der Geräteablage	44
2.3.3	Überprüfung der Vorflut	44
2.3.4	Wiederherstellung der Vorflut	44
2.3.5	Schadensbeseitigung	44
2.3.5.1	Ölschadensbekämpfung	44
2.3.5.2	Chemikalienschadensbekämpfung	44
2.3.5.3	Beseitigung von Verstopfungen	45
2.3.5.4	Instandsetzung von baulichen Anlagen (Bauwerke und Druckrohre)	45
2.3.5.5	Instandsetzung von maschinellen Anlagen	45

	Seite
2.4	Behelfsmäßige Einsatzmaßnahmen 46
2.4.1	Allgemeines 46
2.4.2	Behelfsmäßige Abwasserabführung 46
2.4.3	Behelfsmäßige Instandsetzung einer Abwasserableitung 46
2.4.4	Materialersatz 48
2.4.5	Vorübergehende Veränderung der Funktionsfähigkeit des Abflußsystems 49
2.4.6	Behelfsmäßige Instandsetzungsarbeiten in der Abwasserreinigungsanlage (ARA) 49
2.5	Abschließende Maßnahmen 49
2.5.1	Dichtheitsprüfung 49
2.5.2	Abnahme und Aufhebung der Einsatzstelle 50
2.5.3	Abschlußmeldung 50
3	Sicherheitsbestimmungen 51
3.1	Allgemeines 51
3.2	Hygiene und Gesundheitsvorsorge 51
3.3	Verkehrssicherung 51
3.4	Erdarbeiten 52
3.5	Explosions- und Sauerstoffprüfung 52
3.6	Unfallverhütungsvorschriften 53
3.7	Ausnahmen 53

Anhang

- Anlage 1:** Arbeitsstelle außerorts/innerorts von kürzerer Dauer auf einer Fahrbahn mit Gegenverkehr
- Anlage 2:** Bewegliche Arbeitsstelle außerorts/innerorts auf einer Fahrbahn mit Gegenverkehr
- Anlage 3:** Abschlußmeldung (MUSTER)
- Anlage 4:** Aufbruchskizze (MUSTER)
- Anlage 5:** Erkundung – Meldung – Abschlußmeldung bei Schadensfällen (MUSTER)
- Anlage 6:** UVV Bauarbeiten GUV 6.1 mit Durchführungsanweisung
- Anlage 7:** UVV Ortsentwässerung (Kanalisationsanlagen) GUV 7.4
- Anlage 8:** Sicherheitsregeln für umschlossene Räume von abwassertechnischen Anlagen-Betrieben GUV 17.6
- Anlage 9:** Atemschutz-Merkblatt GUV 20.14
- Anlage 10:** Merkblatt Baugruben und Gräben GUV 21.2
- Anlage 11:** DIN 4124 Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau
- Anlage 12:** DIN 4033 Entwässerungskanäle und Leitungen – Richtlinien für die Ausführung
- Anlage 13:** DIN 1986 Entwässerungsanlagen Teil 1 und Teil 2
- Anlage 14:** DIN 4261 Klein-Kläranlagen – Anlagen ohne Abwasserbelüftung Teil 1

Verzeichnis der Abbildungen

- Abb. 1 Nichtverbaute Baugrube – (Rohrgraben)
- Abb. 2 Nichtverbaute Baugrube – Graben mit abgeböschten Kanten –
- Abb. 3 Nichtverbaute Baugrube – Graben mit Saumbohle
- Abb. 4 Geböschte Baugrube
- Abb. 5 Verbauträger mit Druck- und Zuggliedern zum Abstützen der untersten Bohlen eines waagerechten Grabenverbaues
- Abb. 6 Waagerechter Normverbau
- Abb. 7 Senkrechter Normverbau mit Verbauteilen aus Holz
- Abb. 8 Senkrechter Verbau mit Kanaldielen
- Abb. 9 Gestaffelter senkrechter Verbau
- Abb. 10 Gepfändeter Verbau mit Kanaldielen
- Abb. 11 Sickerpackung bei offener Wasserhaltung ab 1985
- Abb. 11a Sickerpackung bei offener Wasserhaltung bis 1985
- Abb. 12 Vakuumverfahren
- Abb. 13 Fachgerechte Instandsetzung einer Steinzeugrohrleitung (mit Muffe)
- Abb. 14 Fachgerechte Instandsetzung einer Steinzeugrohrleitung (ohne Muffe)
- Abb. 14a Manschettendichtung
- Abb. 15 Ersatz eines beschädigten Betonrohres (Eiprofil)
- Abb. 16 Auflagerung für Rohre < DN 600 (Ausführung ohne offene Wasserhaltung)
- Abb. 17 Auflagerung für Rohre > DN 600, a) Ausführung ohne offene Wasserhaltung, b) Ausführung bei offener Wasserhaltung
- Abb. 18 Auflagerung für Rohre mit Fuß, a) Ausführung ohne offene Wasserhaltung, b) Ausführung bei offener Wasserhaltung
- Abb. 19 Kontrollschacht aus Fertigteilen
- Abb. 20 Schachtsohlenausbildung bei Richtungsänderung
- Abb. 21 Rohreinmündung mit Profiländerung
- Abb. 22 Absturzbauwerk mit innenliegendem Absturz
- Abb. 23 Absturzbauwerk mit nachträglich eingebautem Absturz
- Abb. 24 Regenrückhaltebecken
- Abb. 25 Behelfsmäßige Instandsetzung einer Steinzeugrohrleitung
- Abb. 26 Behelfsmäßige Instandsetzung einer Betonrohrleitung
- Abb. 27 Behelfsrinne

Verzeichnis der Tabellen

- Tabelle 1 Böschungswinkel nach DIN 4124
- Tabelle 2 Waagerechter Normverbau mit Brusthölzern 8 cm × 16 cm
- Tabelle 3 Waagerechter Normverbau mit Brusthölzern 12 cm × 16 cm
- Tabelle 4 Senkrechter Normverbau mit Gurthölzern 16 cm × 16 cm
- Tabelle 5 Senkrechter Normverbau mit Gurthölzern 20 cm × 20 cm
- Tabelle 6 Anhaltswerte für die Schütthöhe der einzelnen Lagen bei Anwendung von Verdichtungsgeräten

1 Allgemeine Bestimmungen

1.1 Aufgabenbereich der Abwasser-Öl-Gruppe

Die Abwasser-Öl-Gruppe behebt Schäden im Abwassernetz und stellt die Abwasserableitung einschließlich der Abwasserreinigung sicher. Hierbei hat sie insbesondere die Arbeiten zur

- Instandsetzung
- Änderung
- Herstellung

von baulichen Anlagen im Abwassernetz durchzuführen. Dieses hat auch das Abpumpen*) und Absperren von Sammlern sowie die Abwasserableitung und -reinigung beim Bau von Betreuungsstellen und Notunterkünften zu umfassen. Die Arbeiten müssen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik (aaRdT) durchgeführt werden. Die Sicherstellung der Abwasserableitung im Katastrophenfall hat unter Umständen behelfsmäßig (siehe Ziffer 2.4.6) zu erfolgen.

1.2 Grundsätze für das Arbeiten an der Einsatzstelle

1.2.1 Zusammenarbeit mit den Entsorgungsbetrieben

Der Einsatz der Abwasser-Öl-Gruppe ist unter Aufsicht oder in enger Zusammenarbeit mit den Entsorgungsbetrieben durchzuführen. Fachliche Weisungen der Betreiber sind einzuhalten. Dabei sind ggf. Widersprüche zum Einsatzauftrag dem Betreiber und der vorgesetzten Führungsstelle zu melden.

1.2.2 Pflichten der Führer und Unterführer

Die Führer und Unterführer haben darauf zu achten, daß Arbeiten im und am Abwassernetz grundsätzlich nur von ausgebildeten Fach Helfern ausgeführt werden. Soweit Hilfskräfte eingesetzt werden, arbeiten sie unter ständiger Aufsicht von ausgebildeten Fach Helfern. Der Zugführer bzw. die Unterführer haben die Instandsetzungsarbeiten zu überwachen. Sie sind für die Sicherheit der eingesetzten Helfer und Hilfskräfte verantwortlich.

1.2.3 Persönliche Schutzausstattung

Bei Arbeiten außerhalb des Abwassernetzes ist die Einsatzbekleidung zu tragen.

Bei Arbeiten im Abwassernetz ist jeder Helfer zum Tragen der ihm zur Verfügung gestellten **Schutzbekleidung** verpflichtet. Mindestausstattung: Kanalschutzanzug**), Sicherheitsgummistiefel, zugelassene Gummihandschuhe und Schutzhelme.

Reicht die Schutzbekleidung nicht aus, ist ggf. eine zusätzliche Sonderbekleidung von den Entsorgungsbetrieben anzufordern.

Nach Abschluß der Arbeiten im Abwassernetz ist die Schutzbekleidung getrennt von anderen Bekleidungsgegenständen abzulegen und fachgerecht zu reinigen.

*) 100 Instandsetzungszüge sind zusätzlich mit einer Pumpensonderausstattung ausgerüstet.

**) Kanalschutzanzüge sind derzeit vom Betreiber anzufordern oder von der Trägerorganisation zu stellen.

1.2.4 **Schutzmaßnahmen und Sicherheitsbestimmungen**

Es dürfen nur Helfer eingesetzt werden, die mit der Handhabung der Schutzausstattung und mit den Sicherheitseinrichtungen an der Schadenstelle vertraut sind. Die Sicherheitsbestimmungen sind einzuhalten. Von Unfallverhütungsvorschriften darf nur zur Rettung von Menschenleben abgewichen werden. Der Schutz des Lebens der eingesetzten Helfer sowie anderer Personen hat Vorrang vor der Erfüllung der Einsatzaufgaben.

2 Einsatz

2.1 Einsatzmaßnahmen im Bereich der Abwasserableitung

2.1.1 Allgemeines

Die Instandsetzungsarbeiten erfolgen mit handelsüblichen Bauteilen unter Einhaltung der anerkannten Regeln der Technik. Ist eine solche Instandsetzung nicht durchführbar, ist eine behelfsmäßige Instandsetzung anzuwenden. Auch dabei ist ein sicherer Betrieb zu gewährleisten.

2.1.2 Erkundung des Einsatzraumes und der Einsatzstelle

Vor Beginn der Instandsetzungsarbeiten an Entwässerungsanlagen*) muß der verantwortliche Unterführer insbesondere erkunden oder erkunden lassen, ob im Bereich der Schadenstelle weitere Ver- oder Entsorgungs-Anlagen**) oder zusätzliche Gefährdungen vorhanden sind. Die Betreiber dieser Anlagen sind zu informieren.

Die AÖ-Gruppe hat die Gefahren und die Schäden an und in der Entwässerungsanlage zu erkunden.

Hierzu sind insbesondere festzustellen:

- ausreichender Sauerstoffgehalt
- explosible und gesundheitsschädigende Stoffgemische
- sonstige Versorgungsanlagen im Gefahren- und Einsatzbereich
- Lage der Rohrleitungen
- Schäden (Ursache, Umfang, Folgen).

Auch die Möglichkeiten zur Materialbeschaffung sind zu erkunden. Die erforderlichen Sicherungsarbeiten und Sicherheitsmaßnahmen sind durchzuführen.

Der verantwortliche Unterführer hat das Erkundungsergebnis auch dem Betreiber mitzuteilen und im Benehmen mit ihm nach Kenntnis der Lage zu entscheiden, welche Einsatzmaßnahmen zu treffen sind. Er hat rechtzeitig Material, Hilfskräfte, Unterstützungspersonal, Geräte und Maschinen anzufordern und ggf. die Anlieferung des Materials zu organisieren.

*) Die Entwässerungsanlagen umfassen z. B. Kanalnetz, Druckleitungen, Kläranlagen, offene Vorfluter, Bauwerke, Pumpwerke.

***) Zu den Anlagen zählen insbesondere stromführende Kabel, Wasserleitungen und Gasleitungen.

2.1.3 **Absicherung und Verkehrssicherung an der Einsatzstelle**

Einsatzstellen im Straßenbereich sind mindestens entsprechend der Anlage 1 bzw. 2 abzusichern. Weitergehende Maßnahmen erfolgen nach Anordnung der Straßenverkehrsbehörde*). Die Unterführer haben darauf zu achten, daß Sicherungseinrichtungen**) von Beginn bis zum Abschluß der Arbeiten wirksam sind. Helfer, die bei ihrer Arbeit im Bereich von Verkehrsräumen eingesetzt sind, müssen Warnwesten tragen.

2.1.4 **Einrichtung der Geräteablage**

Die zur Aufgabenerledigung notwendigen Werkzeuge und Geräte sind geordnet abzulegen. Wird ein Fahrzeug für Materialtransporte eingesetzt, ist die erforderliche Ausstattung von diesem Kfz an der Einsatzstelle verfügbar zu halten.

2.1.5 **Einrichtung der Materialablage**

Die Materialablage muß in ausreichender Entfernung von der späteren Arbeitsstelle bzw. des Rohrgrabens angelegt werden. Die Standsicherheit von Baugruben/Gräben darf durch die Materialablage nicht gefährdet werden.

Rohre sind gegen Wegrollen zu sichern.

Es ist darauf zu achten, daß die Rohre nicht beschädigt werden.

2.1.6 **Überprüfung der Vorflut**

Ein geordneter Abfluß ist die Grundvoraussetzung für das Funktionieren des Abwassersystems. Der Unterführer hat zuerst Störungen der Funktionstüchtigkeit der Vorflut festzustellen. Die Überprüfung hat insbesondere folgende Maßnahmen zu umfassen:

- Feststellen von Ort und Art der Störung
- Feststellen der Einschränkung der Funktionstüchtigkeit
- Abschätzen der Schadensauswirkung
- Feststellen der Schadensursache.

2.1.6.1 **Feststellen der Einschränkung der Funktionstüchtigkeit**

Bei Leitungen und Bauwerken ist folgendermaßen vorzugehen:

- Öffnen der Schächte
- Kontrollieren des Wasserdurchflusses bzw. Ermitteln der Störungen
- Überprüfen der Querschnitte auf Verschiebungen oder Einbrüche durch Ausleuchten oder Begehung
- Feststellen von Verstopfungen
- Ermitteln von Undichtigkeiten.

Bei Bauwerken mit maschinellen Einrichtungen sind diese in Zusammenarbeit mit dem Betreiber zusätzlich auf ihre betriebstechnische Funktion zu überprüfen.

*) In der Ausbildung und bei wirtschaftlichen Leistungen sind Einschränkungen auf Straßen und öffentlichen Verkehrsräumen **nur** durch die Straßenverkehrsbehörde zulässig (vgl. § 45 Abs. 1 und § 46 Abs. 2 STVO).

**) Zu den Sicherheitseinrichtungen zählen insbesondere: Absperrbake mit Ständer und Leuchten etc.

2.1.6.2 **Abschätzen der Schadensauswirkung**

Je nach Schadenslage und Abwasserinhaltsstoffen ist die Schadensauswirkung auf die Gefährdung durch

- Explosion,
- Rückstau,
- Grundwasser,
- Verkehr und
- Oberflächenwasser

zu überprüfen.

Auch Gefährdungen der Gesundheit, des Grundwassers und des Verkehrs sind bei der Abschätzung zu berücksichtigen.

2.1.6.3 **Feststellen der Schadensursache**

Bei der Feststellung der Schadensursache hat der Unterföhrer zu überprüfen, ob

- Straßeneinbröche als Folge von Rohreinbröchen,
- Ausspölungen,
- Senkungen,
- mechanische Verformungen,
- Einwirkungen von Sprengstoffen oder
- verbotene Einleitungen

Ursache für die Störungen sind.

2.1.7 **Wiederherstellung der Vorflut**

Zur Wiederherstellung einer geordneten Abwasserableitung sind folgende Arbeitsverfahren anzuwenden:

- Ab- bzw. Umleiten,
- Ab- bzw. Umpumpen oder
- Beseitigung der Verstopfung.

Ist in der Nähe der Schadenstelle ein gleichwertiges intaktes Kanalsystem vorhanden und das abzuleitende Abwasser frei von Schadstoffen, deren Einleitungen verboten ist, ist dieses durch Freispiegelgefälle oder durch Einsatz von Pumpen in das benachbarte Kanalsystem abzuleiten.

Ist ein anderes Kanalsystem nicht vorhanden bzw. nicht nutzbar, muß das Abwasser mittels Freispiegelgefälle oder durch den Einsatz von Pumpen um die Schadenstelle herumgeführt und unterhalb dieser in das ungestörte System wieder eingeleitet werden.

Bei Rohrleitungen bis DN 300 hat die Beseitigung der Verstopfung zunächst mittels Kanalreinigungsgert zu erfolgen. Darüber hinaus sind bei Bedarf ab DN 300 geeignete Reinigungsgeräte/Reinigungsfahrzeuge vom Betreiber anzufordern.

Zeigen die genannten Maßnahmen nicht den gewünschten Erfolg, entscheidet der Föhrer/Unterföhrer je nach Schadenslage, welches Arbeitsverfahren zur Beseitigung der Störung durch

- Ablagerungen
- Verwurzelungen
- mechanische Einwirkungen

angewandt wird.

Beim Abfluß verbotener Abwasser ist das Arbeitsverfahren in Abhängigkeit von den Schadstoffen in Einvernehmen mit dem Betreiber und der Ordnungsbehörde entsprechend den Möglichkeiten der AÖ-Gruppe festzulegen.

2.1.8 Instandsetzungsmaßnahmen am Abwasserableitungssystem

2.1.8.1 Abwasserkanal

Instandsetzungsarbeiten am nicht begehbaren Abwasserkanal erfordern in der Regel die Freilegung der unterirdisch verlegten Abwasserleitung.

Dabei sind in der Regel folgende Arbeitsgänge auszuführen:

- Herstellen der Baugruben/Gräben
- Einrichten der Wasserhaltung
- Reparieren der Abwasserleitungen
- Einbetten der Kanalrohrleitung
- Wiederverfüllen der Baugruben/Gräben und ggf. Herstellen der Befahrbarkeit.

2.1.8.1.1 Herstellen der Baugruben/Gräben

Baugruben und Gräben sind fachgerecht auszuführen.

Der Führer/Unterführer hat

- die günstigste Verbauart für die jeweils vorliegenden örtlichen Verhältnisse zu bestimmen,
- die fachgerechte Ausführung der gewählten Verbauart zu überwachen,
- die DIN 4124*) zu beachten (Anlage 13),
- die Einflüsse von Verkehrs- und Bauwerkslasten auf die Baugrube sorgfältig zu beurteilen,
- die geeignete Grundwasserhaltung zu bestimmen und zu betreiben,
- Gefahren, die für andere Bauwerke und Leitungen im Baubereich entstehen, einzuschätzen und wirksam abzuwehren,
- während des Einsatzes den Verbau ständig zu kontrollieren.

Baugruben für Abwasserleitungen sind in der Regel zu verbauen. In Abhängigkeit von Bodenbeschaffenheit und Ausschachtungstiefe können jedoch in Sonderfällen Baugruben auch ohne Verbau errichtet werden. Die Entscheidung hierüber obliegt dem Unterführer. In diesen Fällen ist grundsätzlich zwischen ungeböschten und geböschten Baugruben zu unterscheiden.

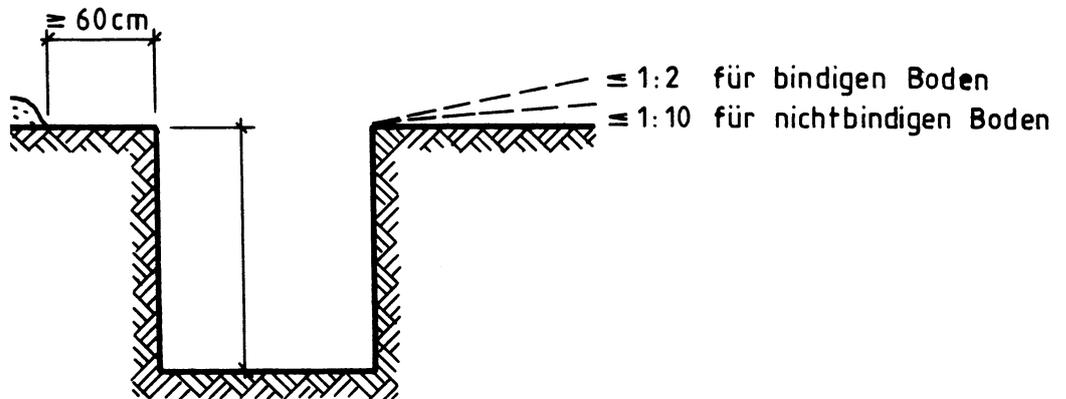
*) DIN 4124: „Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau“.

Baugruben ohne Verbau

– Ungeböschte Baugrube

Baugruben dürfen nur bei gewachsenem*) standfestem Boden bis zu einer Tiefe von 1,25 m mit senkrechten Wänden ohne Verbau hergestellt werden. Der Schutzstreifen (siehe Abb. 1) von mind. 60 cm ist einzuhalten.

Abb. 1

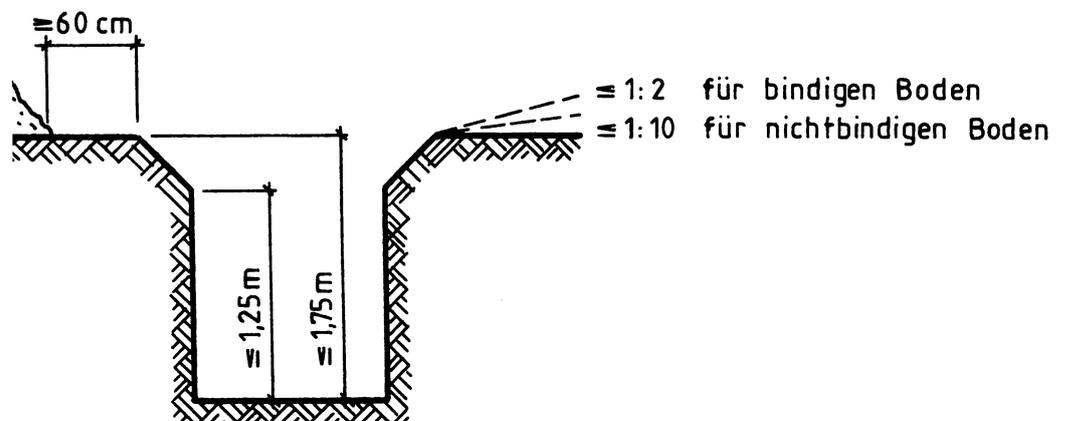


Nichtverbaute Baugrube (Rohrgraben)

Die weiteren Sonderfälle gelten nur für Baugruben von 1,25 bis 1,75 m Tiefe bei standfestem Boden.

Entweder ist eine Abböschung gemäß Abb. 2 vorzunehmen oder ist zur Sicherung eine Saumbohle gemäß Abb. 3 einzuziehen.

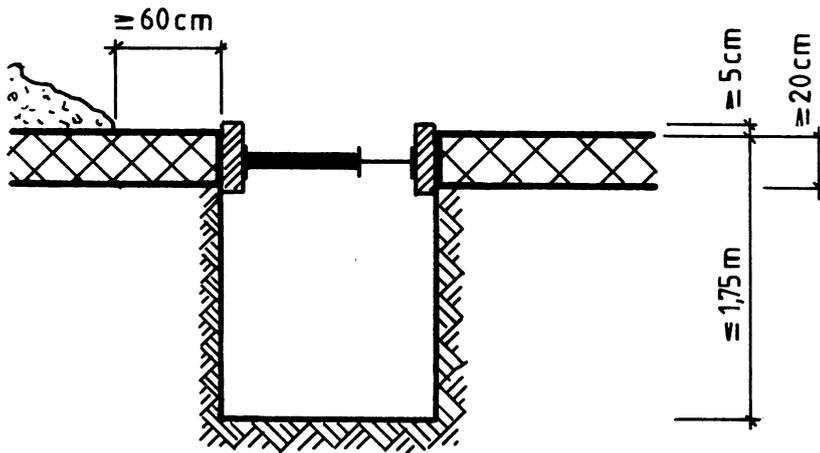
Abb. 2



Nichtverbaute Baugrube (Rohrgraben)
(Graben mit abgeboeschten Kanten)

*) Beim Aufgraben von Rohrleitungen wird in aller Regel im Bereich alter Baugruben gearbeitet. Es darf daher kein gewachsener Boden angenommen werden.

Abb. 3

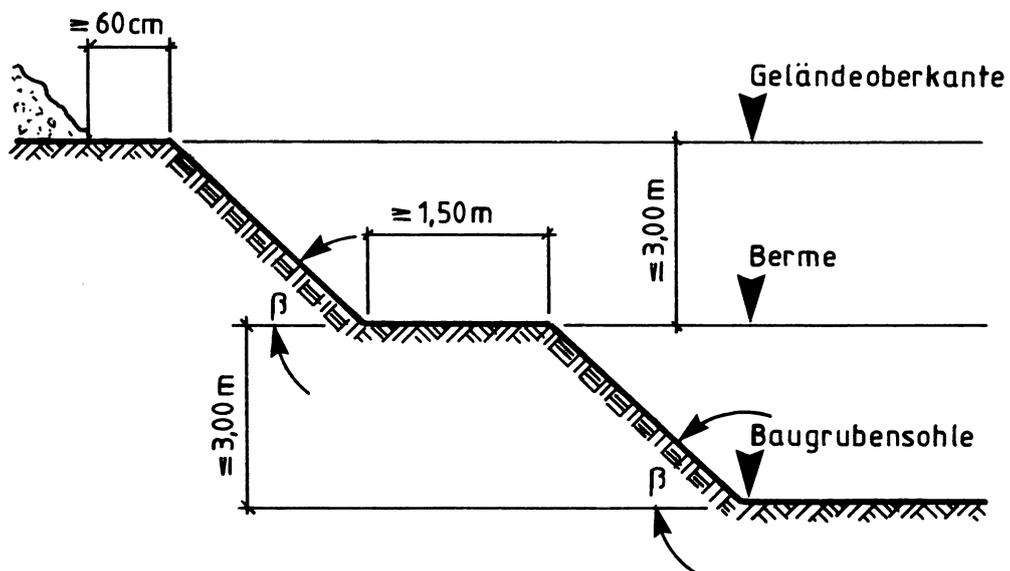


Nichtverbaute Baugrube (Rohrgraben)
(Graben mit Saumbohle)

– *Geböschte Baugrube*

Nicht ausgesteifte Baugruben, soweit nicht oben als Sonderfall festgelegt, müssen der Standfestigkeit gemäß Abb. 4 geböschet werden. Der Böschungswinkel ist der Tabelle 1 zu entnehmen. Der Schutzstreifen von 60 cm ist zusätzlich freizuhalten.

Abb. 4



Geböschte Baugrube

Tabelle 1

Bodenkonsistenz	Böschungswinkel
a) nichtbindiger oder weicher bindiger Boden	$\beta = 45^\circ$
b) steifer oder halbfester Boden	$\beta = 60^\circ$
c) Fels	$\beta = 80^\circ$

Böschungswinkel nach DIN 4124 für Baugruben gem. Abb. 4

Baugruben mit Verbau

Bei Baugruben mit Verbau*) hat der Unterführer zwischen

- waagerechtem Verbau und
- senkrechtem Verbau

zu entscheiden und das Verfahren entsprechend den örtlichen Gegebenheiten festzulegen. Sofern von den Normverbauarten abgewichen werden muß, hat der Betreiber die Verbauart festzulegen und den statischen Nachweis zu erbringen.

– *Waagerechter Verbau*

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.

Beachte: Über 1,75 m tiefe, senkrechte und nicht abgeböschte Wände sind stets **in voller Höhe** zu verkleiden.

Mit dem Einziehen der Bohlen und dem Einbringen der Aussteifung ist spätestens ab einer Tiefe von 1,25 m zu beginnen. Wird die Standsicherheit des unverbauten Grabens durch Bodenstruktur, Wasser oder Erschütterungen gefährdet, so muß schon bei geringerer Aushubtiefe verbaut werden. Das weitere Einbringen des Verbauens darf hinter dem Aushub bei nichtbindigen oder weichen bindigen Böden nur um eine Bohlenbreite, bei steifen oder halbstEIFEN bindigen Böden um höchstens zwei Bohlenbreiten zurück sein. Beim Rückbau und Verfüllen der Baugrube ist sinngemäß zu verfahren.

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 Versteifung (d. h. Versteifung an beiden Seiten des Stoßes) zu setzen. Bei Bohlen von mehr als 2,5 m Länge ist mindestens auf halber Bohlenlänge eine weitere Versteifung einzuziehen.

*) Darüber hinaus finden folgende Verbauarten Anwendung:

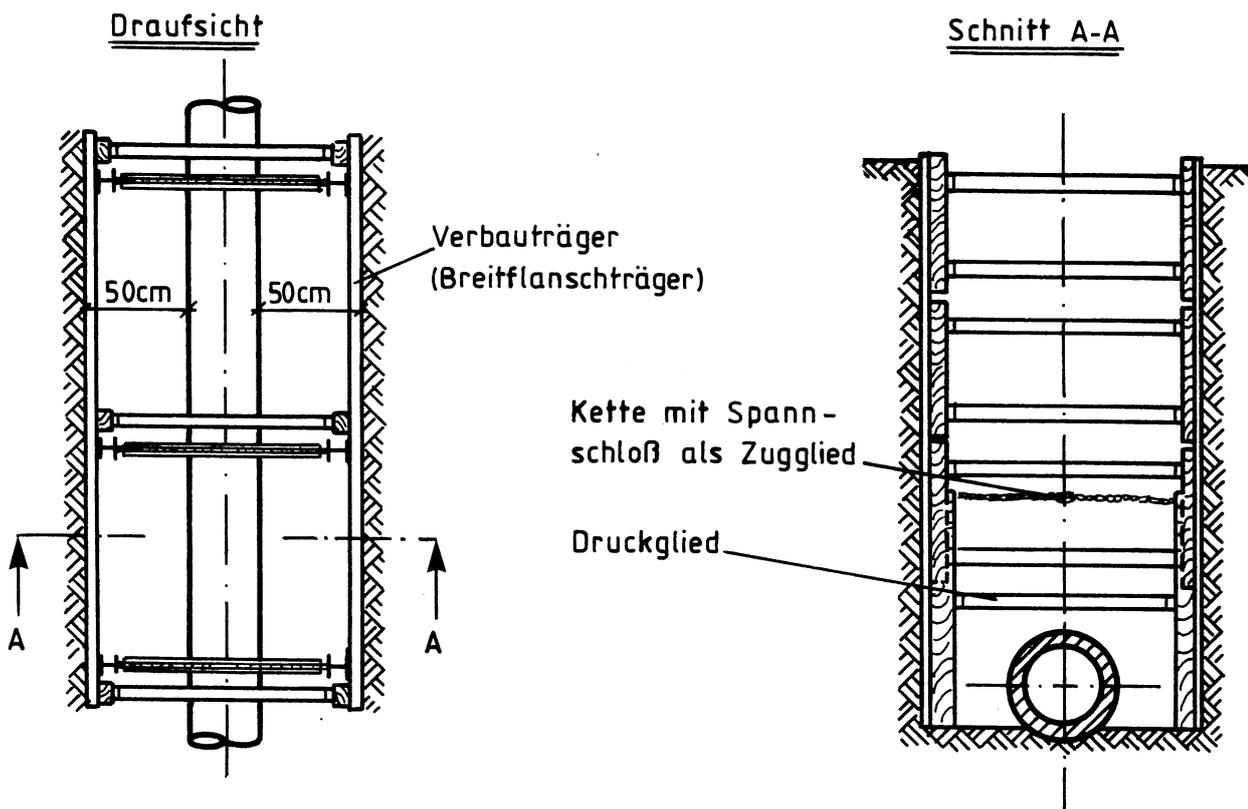
- Spundwände (Spundwände gerammt)
 - Trägerbohlwände (z. B. Berliner Verbau)
 - Schlitzwände
 - Pfahlwände
 - Verbau mit vorgefertigten großflächigen stählernen Verbauplatten (Verbaulemente).
- Diese Verbauarten können durch Spezialfirmen ausgeführt werden.

Bauholz für waagerechten Grabenverbau muß mindestens der Güteklasse II nach DIN 4074 Teil 1 entsprechen. Holzbohlen müssen mindestens 5 cm dick, parallel besäumt und vollkantig sein. Brusthölzer müssen mindestens 0,60 m lang, 8 cm dick und 16 cm breit sein. **Bohlen anstelle von Brusthölzern sind nicht zulässig.** Brustträger aus Stahl müssen mindestens aus einem Profil U 100 nach DIN 1026 bestehen und mindestens der Güte St 37-2 entsprechen.

Ein Verbau ohne Brusthölzer oder stählerne Aufrichter ist nicht zulässig. Brusthölzer bzw. Aufrichter sind durch mindestens zwei Stufen abzustützen. Bei trockenem oder gleichkörnigem nichtbindigem Boden sowie stets bei Feinsand- und Schluffböden ist ein waagerechter Verbau zusätzlich zu sichern, z. B. durch Einziehen von mindestens 2 m langen Brusthölzern bzw. Aufrichtern, deren Stöße in der Höhe versetzt sind. In schwierigen Fällen sind Brusthölzer bzw. Aufrichter anzuordnen, die von der Geländeoberfläche bis zur jeweiligen Aushubsohle durchlaufen.

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 Abb. 5).

Abb. 5



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

– *Waagerechter Normverbau*

Der waagerechte Normverbau (siehe Abb. 6) ist anzuwenden, wenn die nachstehenden Voraussetzungen gegeben sind:

- Die Geländeoberfläche verläuft annähernd waagrecht.
- Es steht ein nichtbindiger Boden oder ein bindiger Boden an, der von Natur aus eine steife oder halbfeste Konsistenz aufweist oder durch eine geeignete Wasserhaltung, z. B. durch eine Vakuumanlage, in einen solchen Zustand versetzt wird.
- Bauwerkslasten üben keinen nennenswerten Einfluß auf Größe und Verteilung des Erddrucks aus.
- Straßenfahrzeuge und Baugeräte halten einen ausreichend großen Abstand vom Verbau ein.

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:

- Für Bohlen von 2,50 bis 4,50 m Länge mit Brusthölzern 8 cm × 16 cm bzw. 12 cm × 16 cm und Rundholzsteifen von 10 cm bzw. 12 cm Durchmesser sind die erforderlichen Angaben für Holz der Güteklasse II nach DIN 4074, Teil 1, aus den Tabellen 2 und 3 zu entnehmen.
- Sollen Steifen mit anderem Durchmesser oder aus anderem Material verwendet werden, so ist ihre Tragfähigkeit entsprechend der größten vorhandenen Knicklänge für die in Tabelle 2 bzw. in Tabelle 3, Zeile 8, angegebenen Kräfte nachzuweisen.
- Die untersten Brusthölzer müssen mindestens 1,50 m lang sein, sofern sie um mehr als das Maß l_4 über der Baugrubensohle gestützt werden sollen, um einen genügend großen Arbeitsraum, z. B. zum Verlegen von Rohren, zu schaffen. Außerdem darf der Abstand 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 2 und 3, Zeile 6, angegeben.
- Die in den Tabellen 2 und 3 für die Baugrubentiefe 3,00 m und Bohlendicke 5 cm angegebene Stützweite der Bohlen darf bei Baugrubentiefe bis zu 2,00 m auf $l_1 = 2,10$ m vergrößert werden.

Abb. 6

Querschnitt

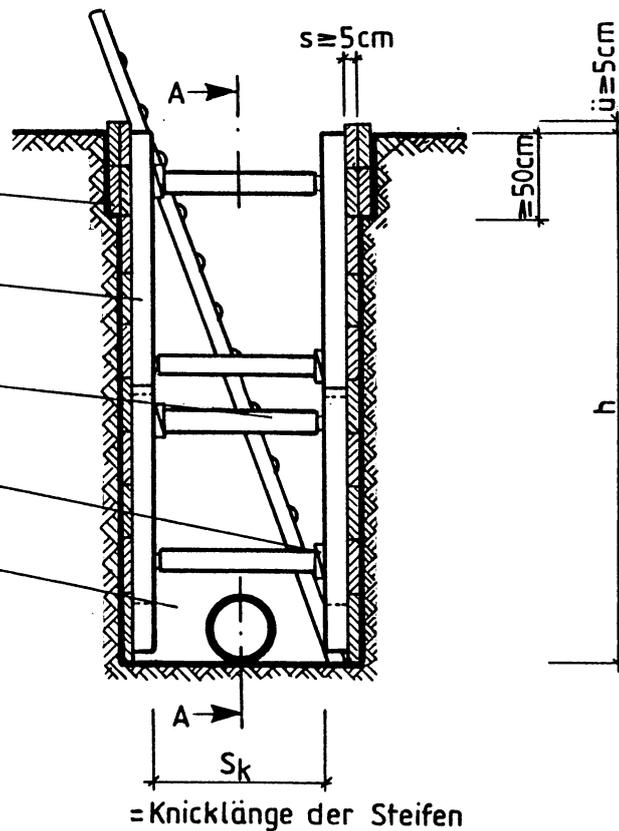
Doppelbohlen einbauen, wenn
Geräte mit Raupenfahrwerk bis
18t oder gummibereifte
Geräte bis 12t Gesamtgewicht
unmittelbar bis an die
Hinterkanten der Bohlen
heranfahen

Brusthölzer 8 cm × 16 cm
bzw. 12 cm × 16 cm

Steifen $\phi 10$ cm bzw. 12 cm

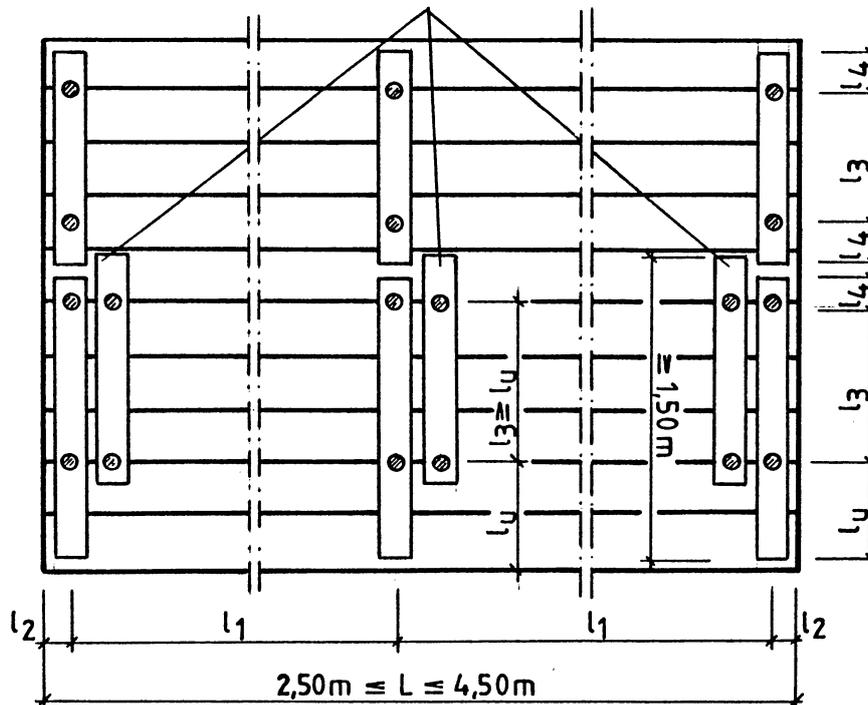
Keile (falls erforderlich)

Raum zum Rohrverlegen



Schnitt A-A

Diese Brusthölzer können im
Vollaushubzustand entfernt werden



Waagerechter Normverbau (ohne Darstellung der Befestigungsmittel)

Tabelle 2

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

Waagerechter Normverbau mit Brusthölzern 8 cm x 16 cm

Tabelle 3

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

Waagerechter Normverbau mit Brusthölzern 12 cm x 16 cm

Der Verbau darf nicht zusätzlich durch Fahrzeuge belastet werden. Der Mindestabstand von Hinterkante Bohlen (Schutzstreifen) ist nach DIN auf 0,60 m festgelegt.

– *Senkrechter Verbau*

Bauholz für senkrechten Grabenverbau muß mindestens der Güteklasse II nach DIN 4074, Teil 1, entsprechen. Holzbohlen müssen mindestens 5 cm dick, parallel besäumt und vollkantig sein. Gurthölzer müssen einen Querschnitt von mindestens 12 cm × 16 cm, Gurtträger mindestens die Maße eines IPB 100 (nach DIN 1025 Teil 2) haben, Hängeeisen einen Querschnitt von mindestens 10 mm × 30 mm oder einen Durchmesser von mindestens 16 mm aufweisen, Stahlteile mindestens der Güte St 37 – 2 entsprechen.

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, daß ein Aufbruch ausgeschlossen ist. Mindestens sind sie mit dem Fortschreiten der Ausschachtung jeweils so weit einzutreiben, daß sie in jedem Bauzustand mit ihrer Spitze mindestens 0,30 m im Boden stecken.

– *Senkrechter Normverbau*

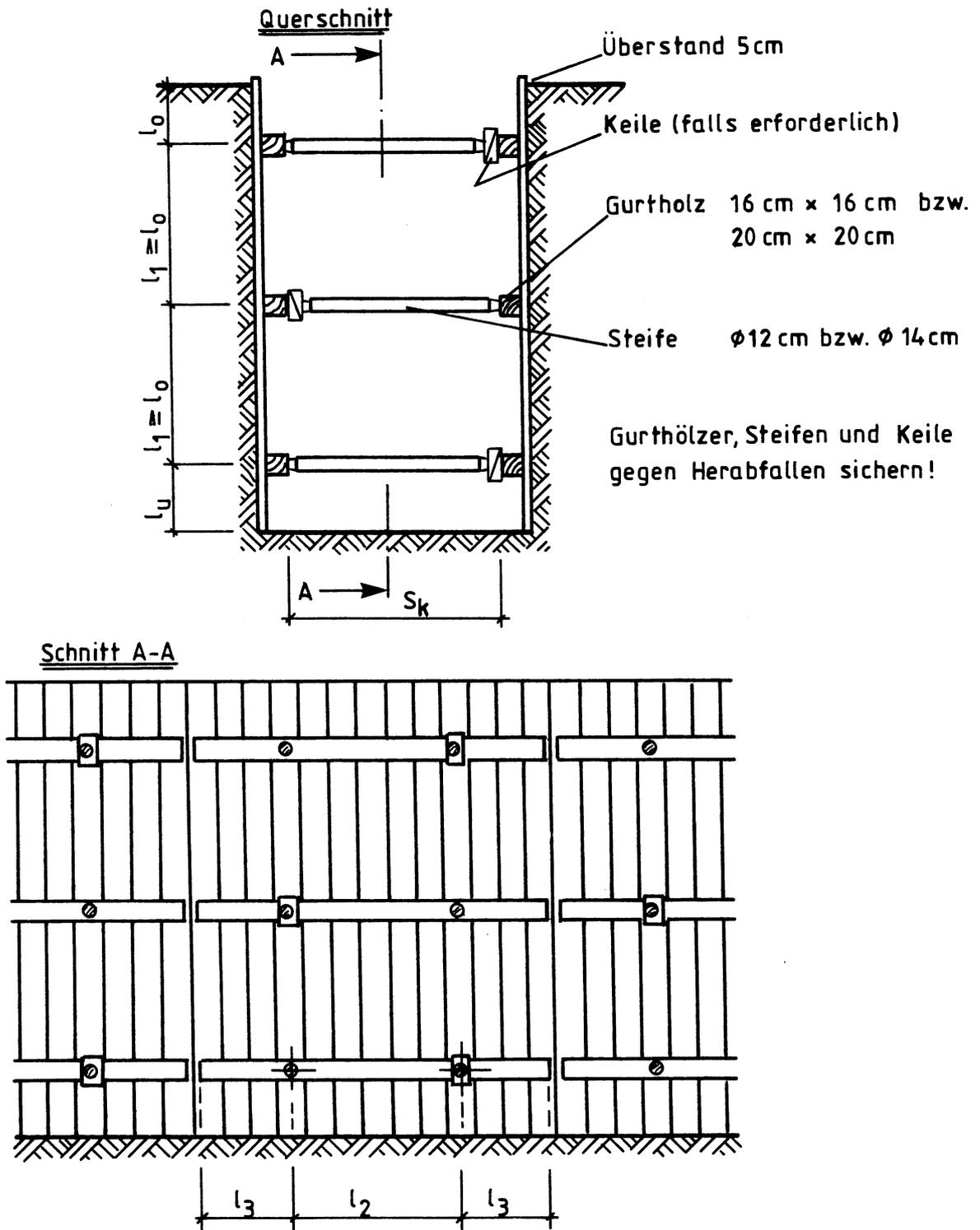
Der senkrechte Normverbau (siehe Abb. 7) darf ohne besonderen Standsicherheitsnachweis verwendet werden.

Feldweite, Kragarmlänge der Bohlen, waagerechter Abstand und zulässige Knicklänge der Steifen richten sich nach Bohlendicke und Wandhöhe. Im einzelnen gilt folgendes:

- Für Gurthölzer 16 cm × 16 cm bzw. 20 cm × 20 cm und für Holzsteifen von 12 cm bzw. 14 cm Durchmesser sind die erforderlichen Angaben für Holz der Güteklasse II (nach DIN 4074 Teil 1) aus den Tabellen 4 und 5 zu entnehmen.
- Sollen Steifen mit anderem Durchmesser oder aus anderem Material verwendet werden, so ist ihre Tragfähigkeit entsprechend der größten vorhandenen Knicklänge für die in Tabelle 4 bzw. Tabelle 5, Zeile 8, angegebenen Kräfte nachzuweisen.
- Anstelle von Holzbohlen können Kanaldielen und anstelle der Gurthölzer Stahlprofile verwendet werden, sofern der Betreiber ihre Eignung feststellt (gleich großes Biegemoment). Eine Staffelung der Kanaldielen ist zulässig. Die Überdeckung muß jedoch im Bereich eines Gurtes liegen und mindestens 0,20 m betragen.

Der Verbau darf nicht zusätzlich durch Fahrzeuge belastet werden (Mindestabstand 1 m ab Hinterkante Bohlen).

Abb. 7



Senkrechter Normverbau mit Verbauteilen aus Holz
(ohne Darstellung der Befestigungsmittel)

Tabelle 4

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

Senkrechter Normverbau mit Gurthölzern 16 cm × 16 cm

Tabelle 5

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

Senkrechter Normverbau mit Gurthölzern 20 cm × 20 cm

Weitere Arten des senkrechten Grabenverbaues

Verbauarten, die zwar nicht normgerecht sind, jedoch dem Stand der Technik entsprechen, können ersatzweise in Zusammenarbeit mit dem Betreiber angewendet werden. Hierzu zählen:

- Verbau mit Holzbohlen
- Verbau mit Kanaldielen
- gestaffelter Verbau
- gepfändeter Verbau.

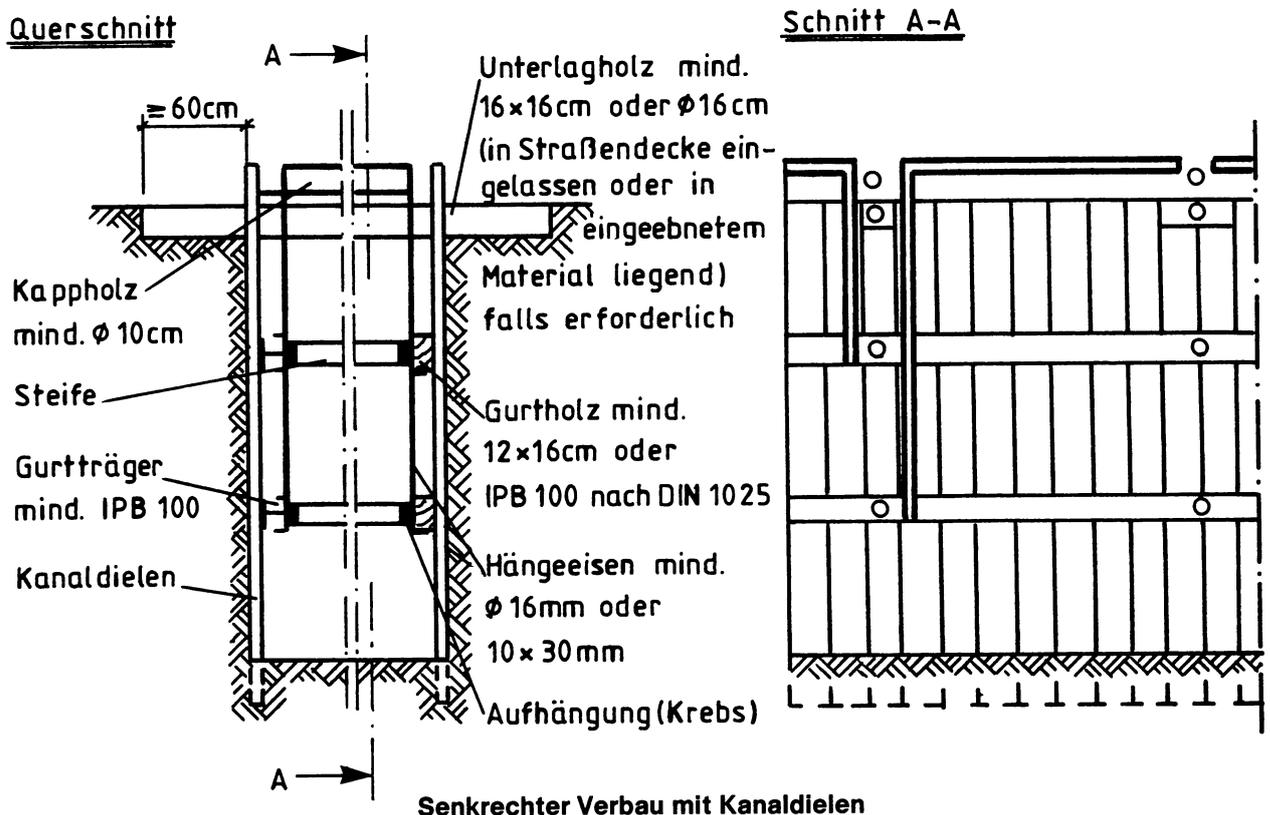
Verbau mit Holzbohlen (siehe Abb. 7, S. 23)

Der senkrechte Grabenverbau mit Holzbohlen ist anzuwenden, 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 m, vorausseilen. Bei vorübergehend standfesten nichtbindigen oder weichen bindigen Böden ist die Vorausseilung des Aushubes auf eine Tiefe von höchstens 0,25 m und auf höchstens drei Bohlen nebeneinander zu begrenzen.

Verbau mit Kanaldielen (siehe Abb. 8)

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

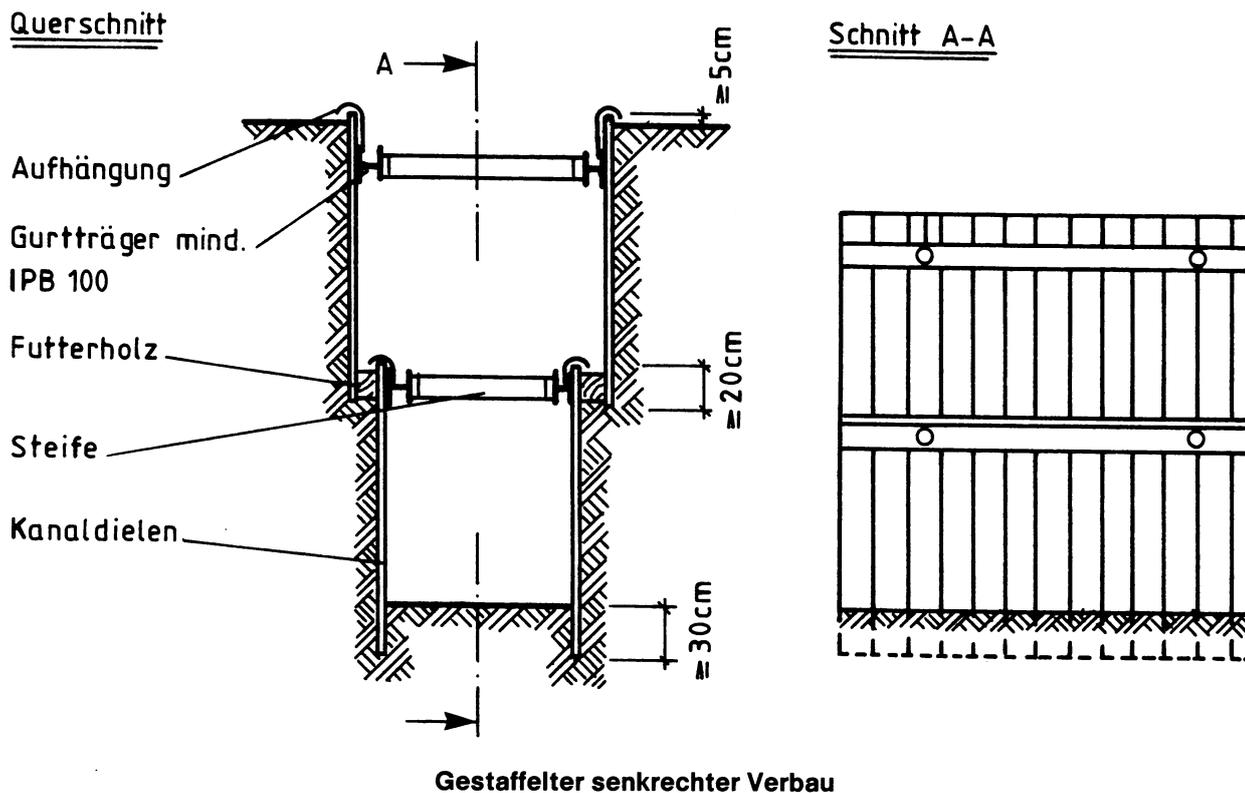
Abb. 8



Gestaffelter Verbau (siehe Abb. 9)

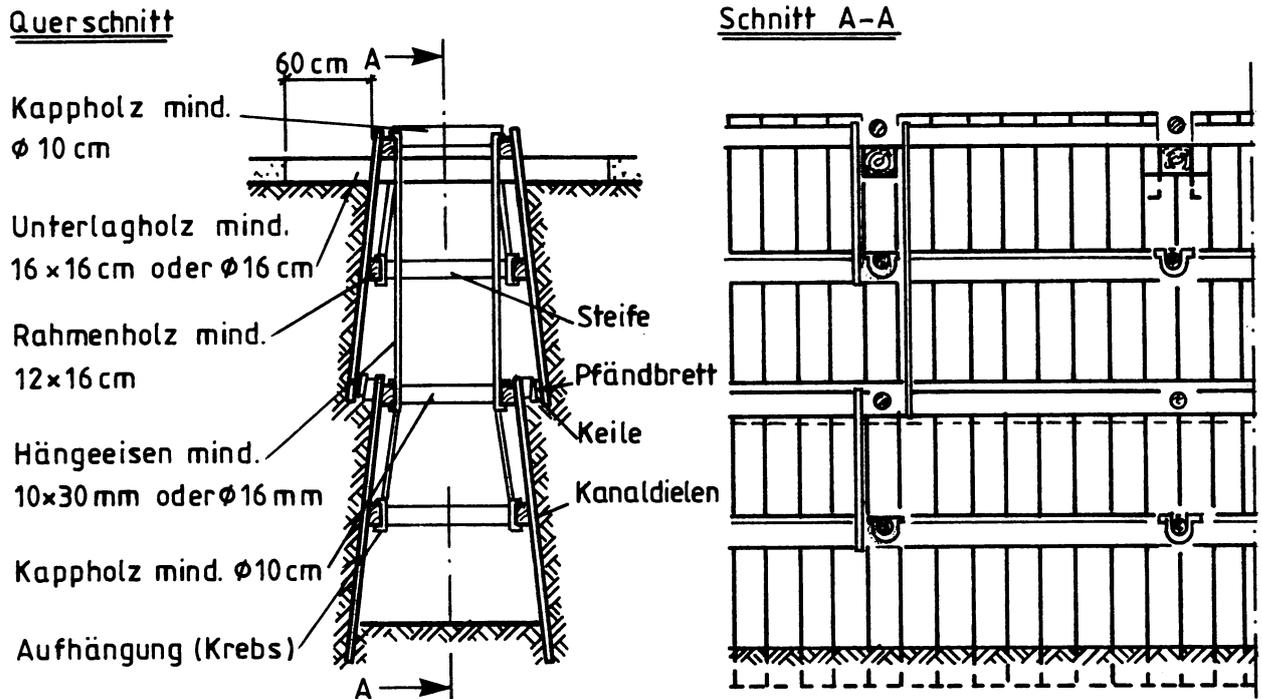
Der senkrechte Verbau mit Holzbohlen bzw. Kanaldielen kann auch als gestaffelter Verbau ausgeführt werden. Die Überdeckungen müssen dabei im Bereich eines Gurtes liegen und mindestens 0,20 m betragen.

Abb. 9

**Gepfändeter Verbau** (siehe Abb. 10)

Beim gepfändeten Verbau werden Holzbohlen oder Kanaldielen mit einer leichten Neigung (Pfändung) in mehreren Verbaustufen bis zur Sohle eingebaut. Die Bohlen oder Kanaldielen der oberen Pfändungen müssen mindestens 0,20 m unter die Oberkante der Bohlen oder Dielelen der nächsten Pfändung einbinden. Beim gepfändeten Verbau sind im allgemeinen Unterlagshölzer erforderlich. Von diesen kann nur bei Kanaldielen und nur dann abgesehen werden, wenn nach einer Vorschachtung bis zu einer Tiefe von höchstens 1,25 m unter Geländeoberfläche die Kanaldielen auf der ganze Länge vor dem Erdaushub vorgetrieben und die oberen Hauptrahmen unverschiebbar an den vorgetriebenen Kanaldielen befestigt werden.

Abb. 10



Gepändeter Verbau mit Kanaldielen (Beispiel und Anhalt)

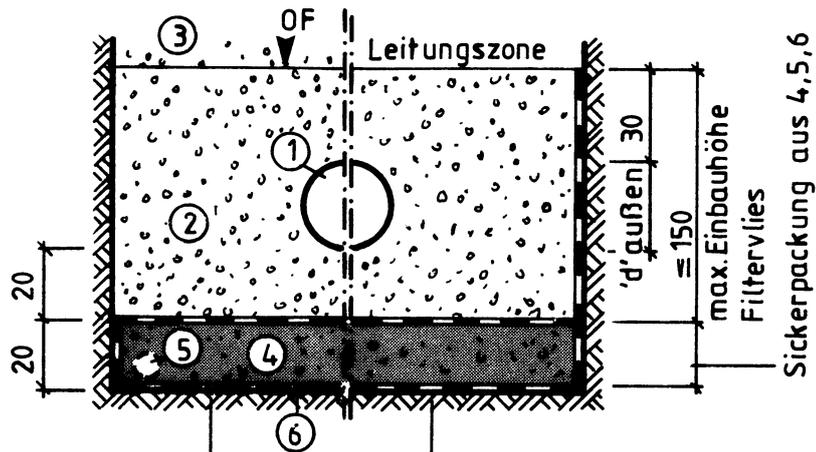
2.1.8.1.2 Einrichten der Wasserhaltung

Eine Wasserhaltung (siehe Abb. 11) ist durchzuführen, um den Grundwasserspiegel unter die Baugrubensohle abzusenken. Sie muß in der Regel bis zur vollständigen Verfüllung der Baugrube, mindestens jedoch bis zur Verfüllung oberhalb des Grundwasserspiegels und bis zur Sicherung der Leitung gegen Auftrieb ohne Unterbrechung betrieben werden. Bei der Absenkung und Ableitung des Grundwassers sind Auswirkungen auf benachbarte Grundstücke und Bauwerke zu berücksichtigen. Es ist zwischen offener und geschlossener Wasserhaltung zu entscheiden.

Offene Wasserhaltung

Bei durchlässigen Böden ist eine offene Wasserhaltung anzuwenden. Die Ableitung des in der Drainage fließenden Grundwassers hat durch freies Gefälle bzw. durch Einleiten in einen Pumpensumpf und Hebung durch Pumpen mit anschließender Weiterführung über Druckrohrleitungen zum Vorfluter zu erfolgen. Die Abdeckung der Sickerpackung und die Rohrauflagerung sind bei Erneuerung von Teilen einer Wasserhaltung wie vorgefunden auszuführen. Wird in der Reparaturstelle die Wasserhaltung neu hergestellt, ist eine geeignete Ausführungsart festzusetzen.

Abb. 11

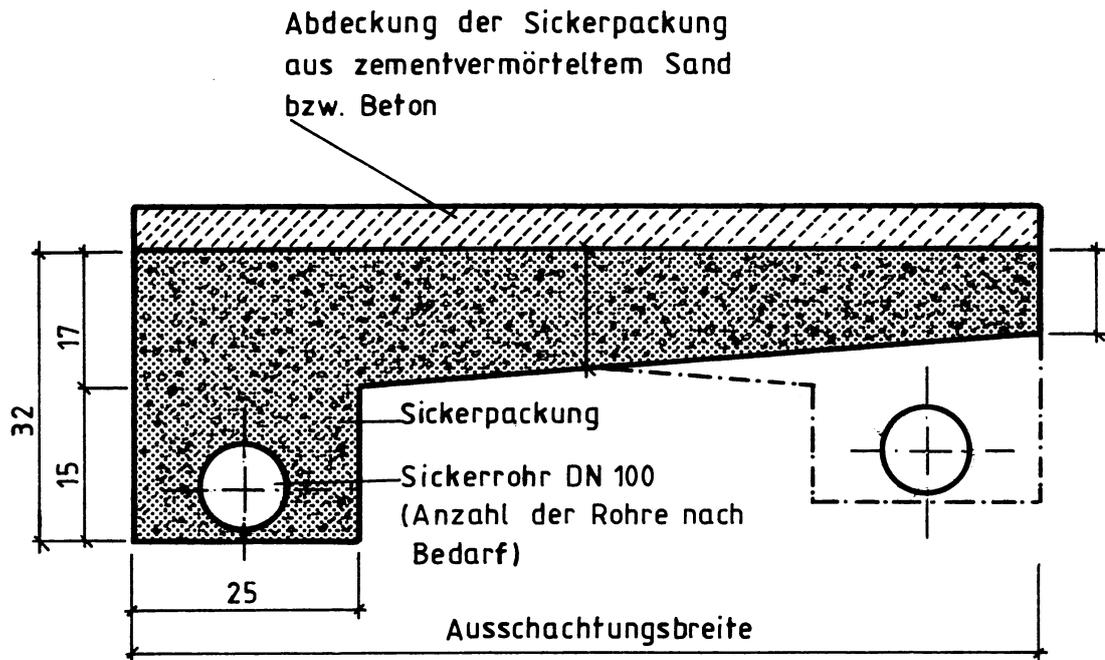


Anstehender Baugrund: Sand (schluffform) bindiger Boden mind. steife Konsistenz Geschiebemergel, Geschiebelehm	Anstehender Baugrund: schluffreicher Sand (Feinsand) mit >10% Schlammkorn) Beckenschluff, organische Weichschichten (Klei, Torf, Mudde)
---	---

- ① – Rohr
- ② – gut verdichtungsfähiger Sand bzw. stark sandiger Kies
Kies, Größtkorn 20 mm, Verdichtbarkeitsklasse V1
nach „Merkblatt für das Verfüllen von Leitungsgräben“
- ③ – Füllboden, Größtkorn 60 mm, Schlammkornanteil 15%
- ④ – Ziegelsplitt, Größtkorn 32 mm
- ⑤ – Dränrohr DN 100
- ⑥ – Filtervlies mindestens Klasse 2 gem. DIN 54 307

Sickerpackung bei offener Wasserhaltung ab 1985
Auflagerung für Rohre < DN 600

Abb. 11a



Sickerpackung bei offener Wasserhaltung bis 1985

Das Fließen von Grundwasser in der Sickerpackung und in der Sickerleitung ist nach dem Abstellen der Wasserhaltung durch geeignete Maßnahmen wie Entfernen von Dränrohren, Einbau von Lehmkernen, Vermörtelung in Beton, Verfüllen mit Dämmen usw. zu unterbrechen und abzdämmen.

Geschlossene Wasserhaltung

Geschlossene Wasserhaltung wird mittels Filterbrunnen oder Vakuumverfahren angewandt. Hierbei sind die Anweisungen des Betreibers zu beachten.

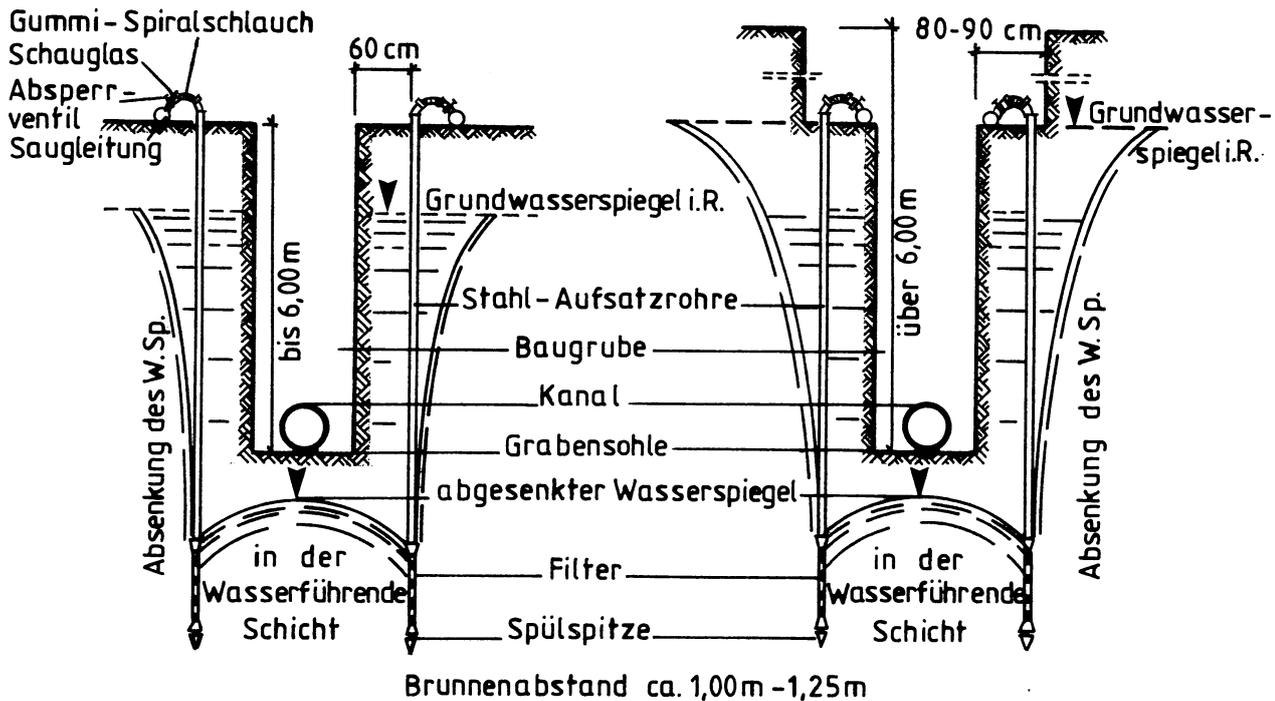
Mit **Filterbrunnen** ist im Baustellenbereich das gesamte Grundwasser abzupumpen.

Das Vakuumverfahren (siehe Abb. 12) ist vorwiegend für die Wasserhaltung bei Feinsanden mit einer Durchlässigkeitsziffer $k = 10^{-5}$ bis 10^{-3} cm/s geeignet.

Bei Böden mit größerem k arbeitet die Anlage als Grundwasserabsenkungsanlage.

Die eingebrachten Filterrohre sind an eine Sammelleitung anzuschließen und durch Vakuumpumpen unter ständigem Unterdruck zu setzen.

Abb. 12



Vakuumverfahren

Das aus der Wasserhaltungsanlage geförderte Grundwasser muß schadlos abgeleitet werden.

2.1.8.1.3 Reparieren der Abwasserableitungen

Reparaturarbeiten an Rohrleitungen sind nach den Grundsätzen der Neuverlegung nach DIN 4033 (Entwässerungskanäle und Leitungen) durchzuführen. Dabei ist auf die Materialart^{*)}/Rohrform^{**)}, die Besonderheiten der Rohrdichtung und der Rohrverlegung zu achten.

Ein beschädigtes Kanalrohr ist in der Regel mit demselben Querschnitt und Material zu reparieren.^{***)} Auf die Schadenstelle bezogen, hat der Führer/Unterführer festzustellen bzw. festzulegen:

- Rohr- oder Formstück
- Materialart
- Art des Formstückes/Dichtung
- Nennweite
- Profil
- Abwinkelung
- Stückzahl

^{*)} Rohr-Materialarten: z. B. Steinzeugrohr, Betonrohr, Stahlbeton, Stahlbetondruckrohr, Asbestzement-/Faserzementrohr, Kunststoffrohr (z. B. PVC/PE/GFK), Stahlrohr, Gußrohr (GG, GGG), gemauerte Kanäle.

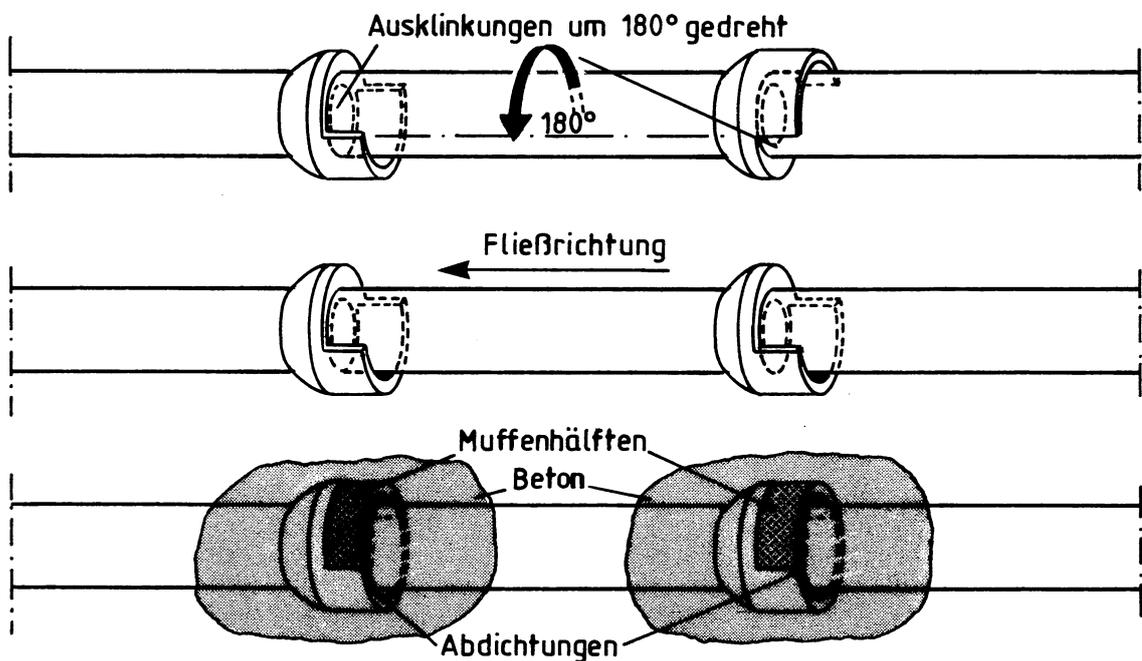
^{**)} Rohrformen: Kreisform, Eiform, Maulform, Sonderformen.

^{***)} Dies ergibt sich aus der beschädigten Leitung bzw. aus dem geführten Kataster.

- Länge
- Gefälle
- Rohraufleger in Abhängigkeit von Rohrart und Bodenart
- Rohrverlegung (DIN 4033)
- Rohrverbindung (einschließlich der Dichtung entsprechend der Verlegeanleitung des Herstellers)
- Art der Einbettung abhängig von Rohrart und Bodenart und
- angemessene Dichtheitskontrolle.

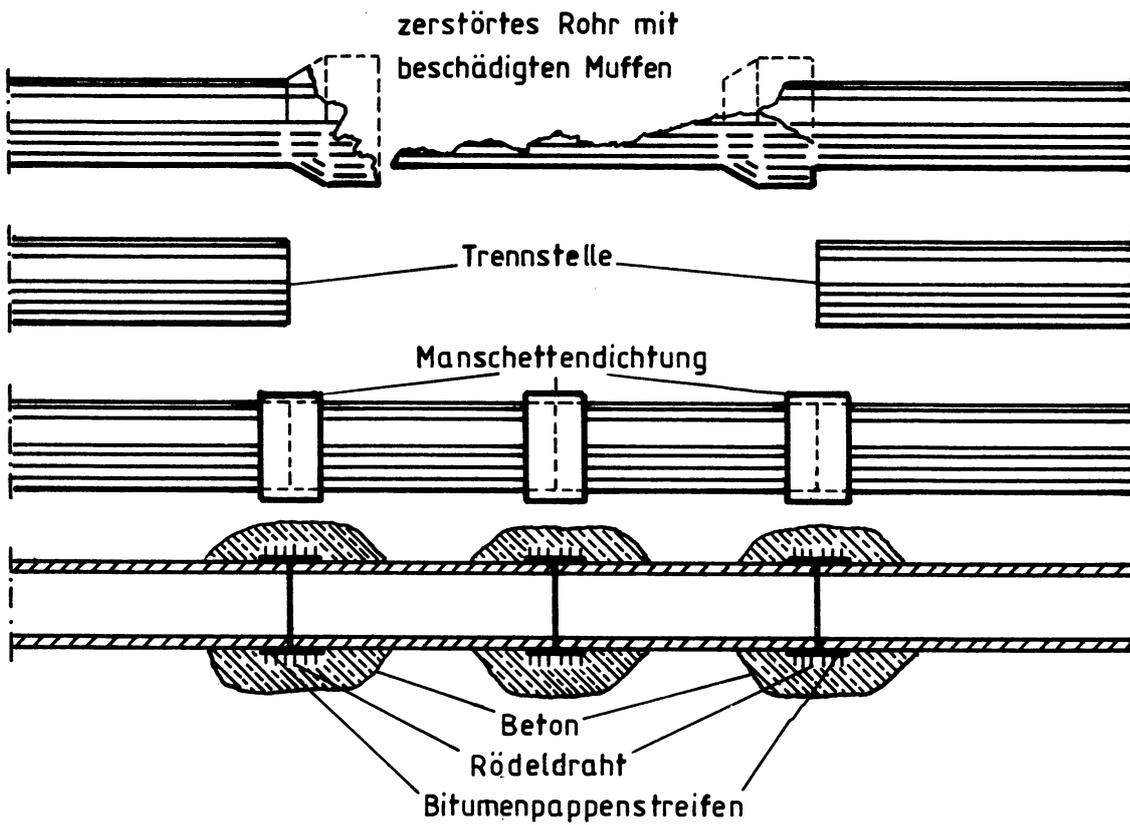
Der Unterföhrer hat im Benehmen mit dem Betreiber das gñnstigste Reparaturverfahren festzulegen. Beispiel und Anhalt geben die Abb. 13, 14 und 15.

Abb. 13



Fachgerechte Instandsetzung einer Steinzeugrohrleitung (mit Muffe)

Abb. 14



Fachgerechte Instandsetzung einer Steinzeugrohrleitung (ohne Muffe)

Abb. 14 a

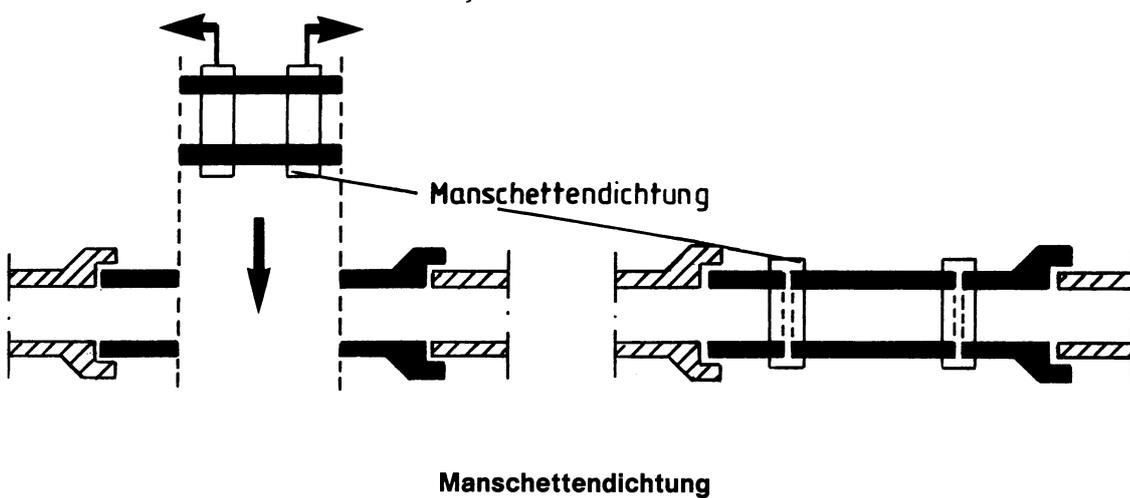
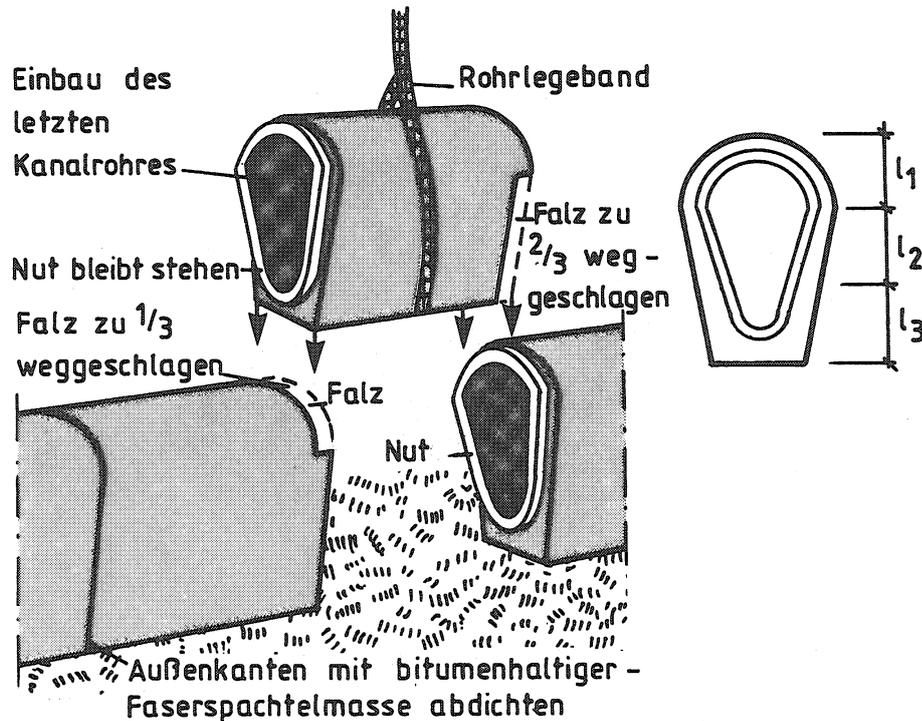


Abb. 15



Ersatz eines beschädigten Betonrohres (Eiprofil)*)

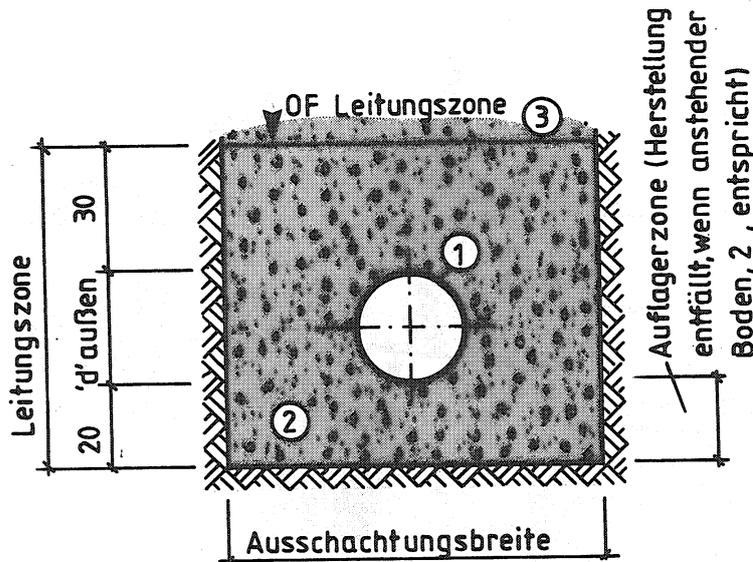
2.1.8.1.4 Einbetten der Kanalrohrleitung

Die Kanal- bzw. Druckrohrleitung ist mit einem geeigneten Verfüllmaterial satt zu ummanteln (siehe Abb. 16).

Weiterhin hat der Unterführer zu überwachen, daß neben der Verdichtung unter und über dem Rohr, insbesondere die seitliche Einbettung, die für die statische Entlastung und somit für die Tragfähigkeit ausschlaggebend ist, gut verdichtet wird.

*) Möglichst Schacht einbauen oder letztes Rohr stumpf einpassen und Stöße einbetonieren.

Abb. 16



- ① – Rohr
- ② – gut verdichtungsfähiger Sand bzw. stark sandiger Kies
Kies, Größtkorn 20 mm, Verdichtbarkeitsklasse V1
nach „Merkblatt für das Verfüllen von Leitungsgräben“
- ③ – Füllboden, Größtkorn 60 mm, Schlämmkornanteil 15%

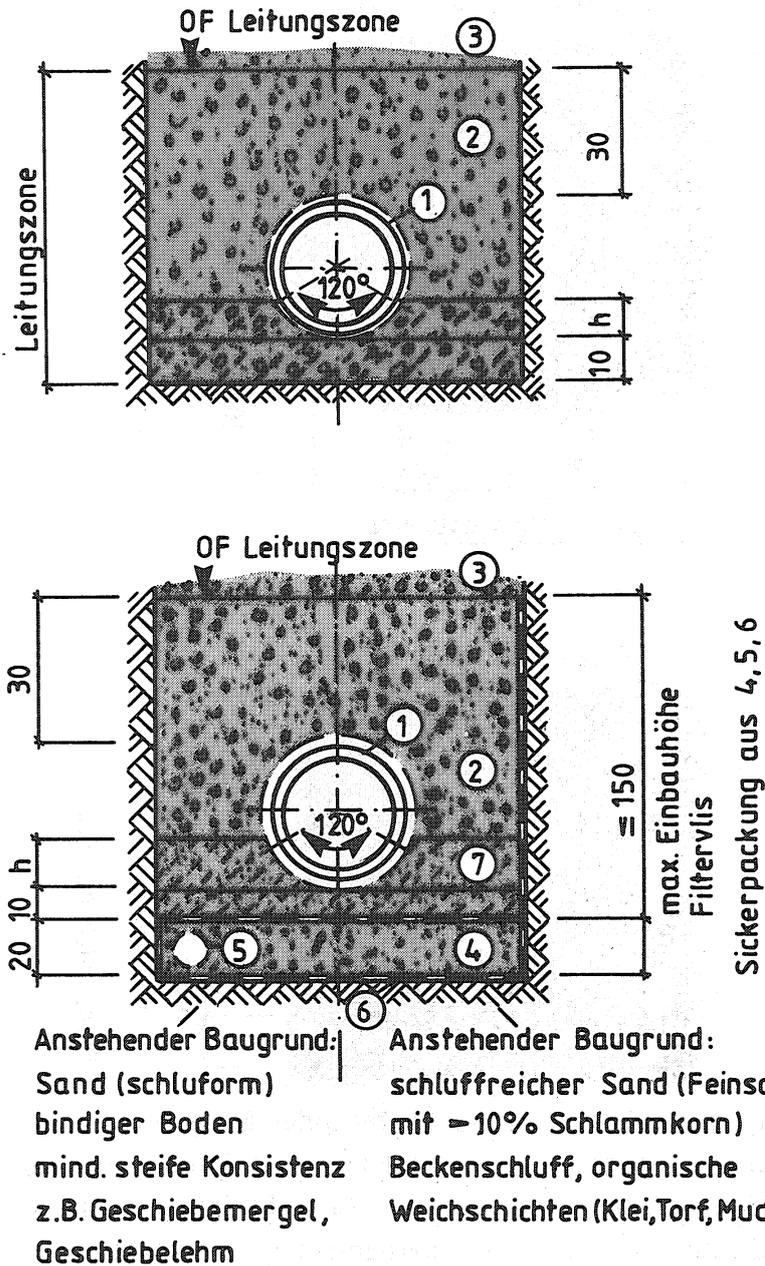
Auflagerung für Rohre < DN 600
(Ausführung ohne offene Wasserhaltung)

Unter Berücksichtigung regionaler Unterschiede wird für den Instandsetzungsdienst die **Leitungszone**, in der nur von Hand verdichtet werden darf, mit **40 cm über Rohrscheitel** festgelegt.

Die maschinelle Verdichtung hat nur mit geeignetem Gerät*) zu erfolgen (siehe Tabelle 6).

*) Die Eignung des Verdichtungsgerätes ist abhängig von: Gewicht, Schlagkraft, Abmessung und Verdichtungsart.

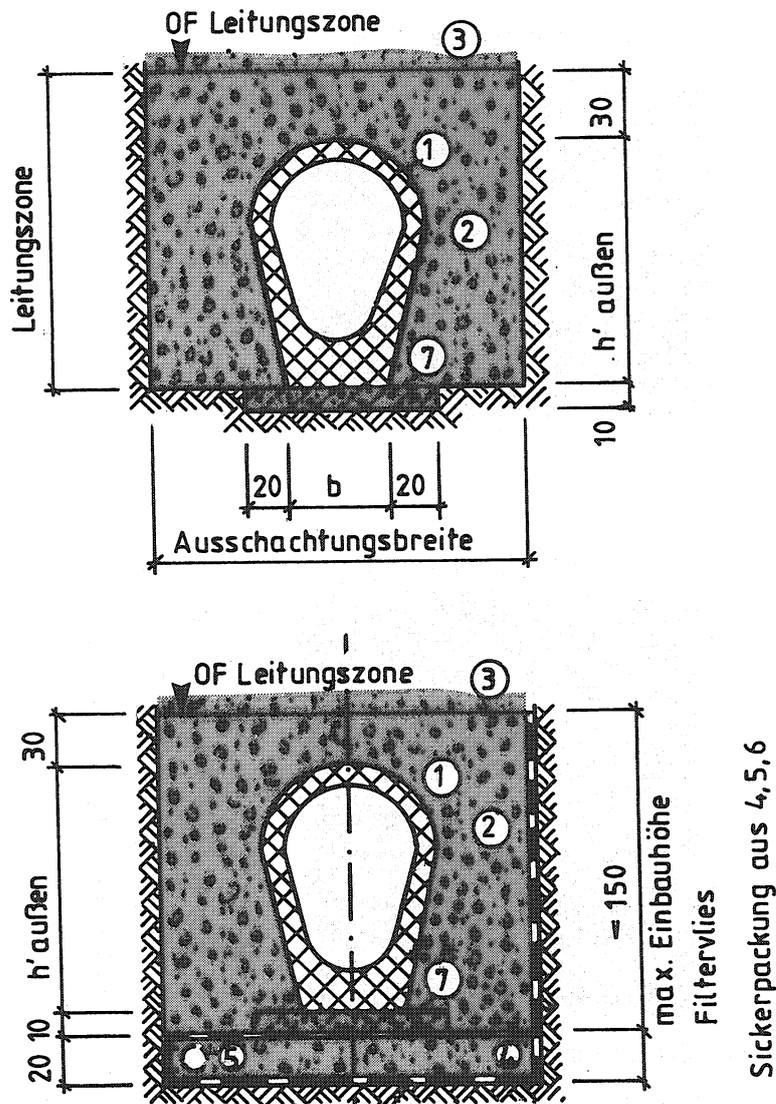
Abb. 17



- 1 Rohr
- 2 gut verdichtungsfähiger Sand bzw. stark sandiger Kies, Größtkorn 20 mm, Verdichtbarkeitsklasse V1 nach „Merkblatt für das Verfüllen von Leitungsgräben“, Ausgabe 1979
- 3 Füllboden, Größtkorn 60 mm, Schlammkornanteil < 15 %
- 4 Ziegelsplitt, Größtkorn 32 mm
- 5 Dränrohr DN 100
- 6 Filtervlies aus endlosen Polyesterfäden, nur mechanisch verfestigt, mindestens Klasse 2 gem. DIN 54 307
- 7 Zementvermörtelter Sand (70 kg Zement auf 1 m³ Sand)

Auflagerung für Rohre > DN 600
 Ausführung ohne offene Wasserhaltung

Abb. 18



Anstehender Baugrund: ⑥ Anstehender Baugrund:
 Sand (schluffform) schluffreicher Sand (Feinsand)
 bindiger Boden mit $\approx 10\%$ Schlammkorn
 mind. steife Konsistenz Beckenschluff, organische
 z.B. Geschiebemergel, Weichschichten (Klei, Torf, Mudde)
 Geschiebelehm

- 1 Rohr
- 2 gut verdichtungsfähiger Sand bzw. stark sandiger Kies, Größtkorn 20 mm, Verdichtbarkeitsklasse V1 nach „Merkblatt für das Verfüllen von Leitungsgräben“, Ausgabe 1979
- 3 Füllboden, Größtkorn 60 mm, Schlammkornanteil $< 15\%$
- 4 Ziegelsplitt, Größtkorn 32 mm
- 5 Dränrohr DN 100
- 6 Filtervlies aus endlosen Polyesterfäden, nur mechanisch verfestigt, mindestens Klasse 2 gem. DIN 54 307
- 7 Zementvermörtelter Sand (150 kg Zement auf 1 m³ Sand)

Auflagerung für Rohre mit Fuß
 Ausführung bei offener Wasserhaltung

Tabelle 6

Geräteart		Gewicht kg	Bodengruppe								
			I grobkörnig (nicht bindig)			II feinkörnig (bindig)			III gemischtkörnig (bindig)		
			Eig- nung	Schütt- höhe/cm	Zahl- übergang	E	Schütt- höhe/cm	Ü	E	Schütt- höhe/cm	Ü
1. Leichte Verdichtungsgeräte*) (vorwiegend für Leitungszone)											
Vibrations- stampfer	leicht	bis 250		bis 15	2-4	+	bis 10	2-4	+	bis 15	2-4
	mittel	250- 600	+	20-40	2-4	+	10-30	2-4	+	15-30	3-4
Explosions- stampfer	leicht	bis 1000	0	20-30	3-4	+	20-30	3-5	+	15-25	3-5
Rüttel- platten	leicht	bis 1000	+	bis 20	3-5	-	-	-	0	bis 15	4-6
	mittel	1000- 3000	+	20-30	3-5	-	-	-	0	15-25	4-6
Vibrations- walzen	leicht	bis 6000	+	20-30	4-6	-	-	-	0	15-25	5-6
2. Mittlere und schwere Verdichtungsgeräte*) (oberhalb der Leitungszone)											
Vibrations- stampfer	mittel	250- 600	+	20-40	2-4	+	10-30	2-4	+	15-30	2-4
	schwer	600- 2000	+	40-50	2-4	+	20-30	2-4	+	20-40	2-4
Explosions- stampfer	mittel	1000- 5000	0	20-40	3-4	+	20-30	3-5	+	25-35	3-4
	schwer	bis 5000	0	30-50	3-4	+	30-40	3-5	+	30-50	3-4
Rüttel- platten	mittel	3000- 7500	+	30-50	3-5	-	-	-	0	20-40	3-5
	schwer	bis 7500	+	40-70	3-5	-	-	-	0	30-50	3-5
Vibrations- walzen		6000-80000	+	20-50	4-6	-	-	-	+	20-40	5-6

+ = empfohlen 0 = meist geeignet

Anhaltswerte für die Schütthöhe der einzelnen Lagen bei Anwendung von Verdichtungsgeräten

2.1.8.1.5 Wiederverfüllen der Baugruben/Gräben und ggf. Herstellen der Befahrbarkeit

Die Verfüllung des Rohrgrabens ab 40 cm über Rohrscheitel ist ebenfalls **lagenweise** unter **gleichzeitigem Ausbau des Verbaues** vorzunehmen.

Die Stärke der Bodenlagen richtet sich nach der Art des Verfüllmaterials und dem Verdichtungsgerät. Eine gute Verbindung der Grabenwand ist auch hier wichtig. Daher müssen **Kanaldielen bzw. Spundbohlen** entsprechend dem Arbeitsfortschritt ggf. stoffelweise zurückgebaut werden.

Dabei ist die unterschiedliche Verdichtungswirkung bei der jeweils gegebenen Bodenart mit den verschiedenen Geräten zu berücksichtigen.

*) Die Eignung des Verdichtungsgerätes ist abhängig von: Gewicht, Schlagkraft, Abmessung und Verdichtungsart.

Schwere Geräte dürfen erst bei einer Rohrüberdeckung von mindestens 1 m Stärke eingesetzt werden.

Organische Böden und Böden mit organischen Beimischungen sind nicht einzubringen. Belastete Böden*) **müssen** ausgetauscht werden.

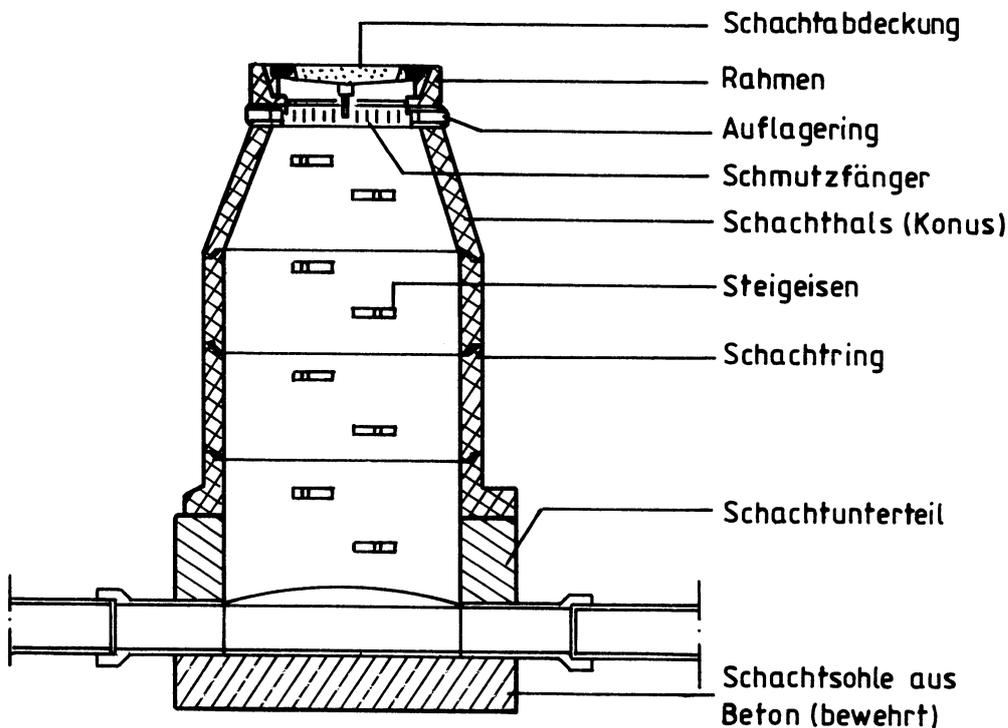
Im oberen Bereich der Baugrube sind nur frostsichere und tragfähige Böden einzubringen, die ggf. die Herstellung einer verkehrsfähigen Oberfläche ermöglichen.

2.1.8.2 Schachtbauwerke

Ein Schachtbauwerk besteht in der Regel aus

- Schachtsohle
- Schachtunterteil**)
- Schachtoberteil (Schachtring)
- Schachthals
- Auflagering und
- Schachtabdeckung (siehe Abb. 19).

Abb. 19



Kontrollschacht aus Fertigteilen

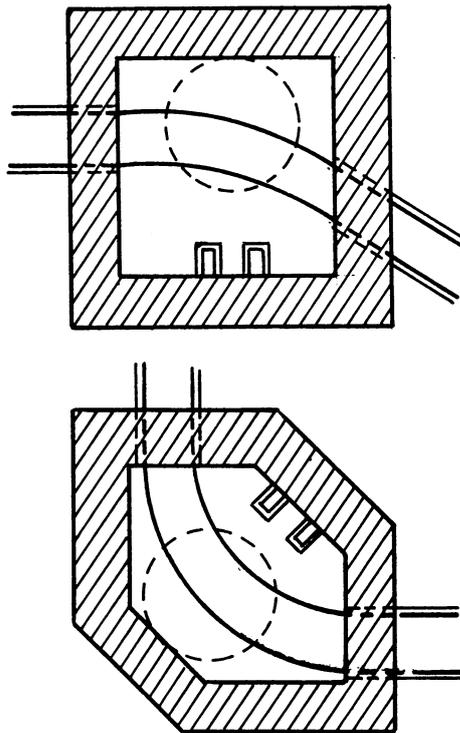
In der Funktion***) (siehe Abb. 20 bis 23) beeinträchtigte Schachtbauwerke sind in ihren ursprünglichen Zustand wieder herzustellen.

*) Ablagerung von Umweltgiften wie Öle, Benzin usw.

***) Bei kleinen Durchmessern auch Unterteil meist aus Betonfertigteilen.

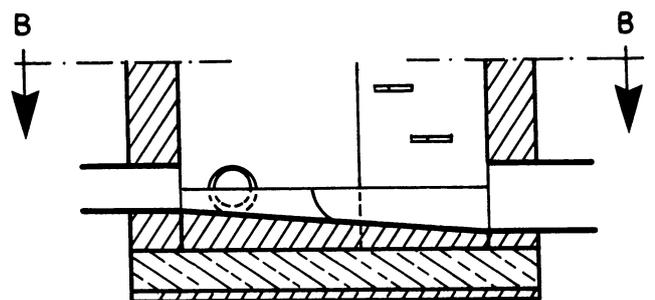
****) Funktionen der Schachtbauwerke: Kontrolle, Reinigung, Übergänge (Profiländerung) Richtungsänderung, Gefälleänderung, Vereinigung von Rohrleitungen und Belüftung.

Abb. 20

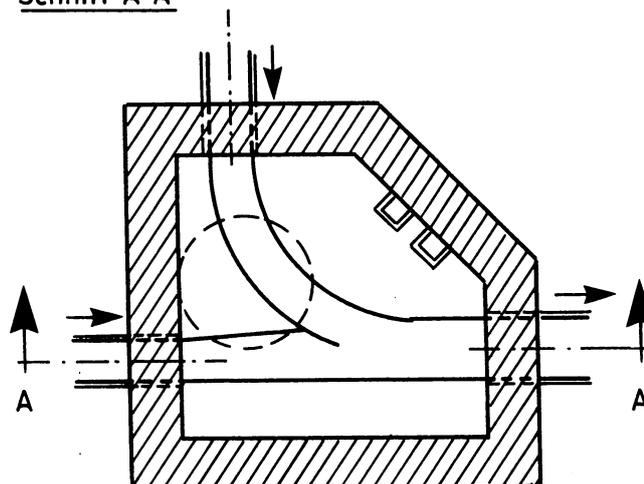


mögliche Schachtsohlenbildung bei Richtungsänderung von großen Profilen

Abb. 21



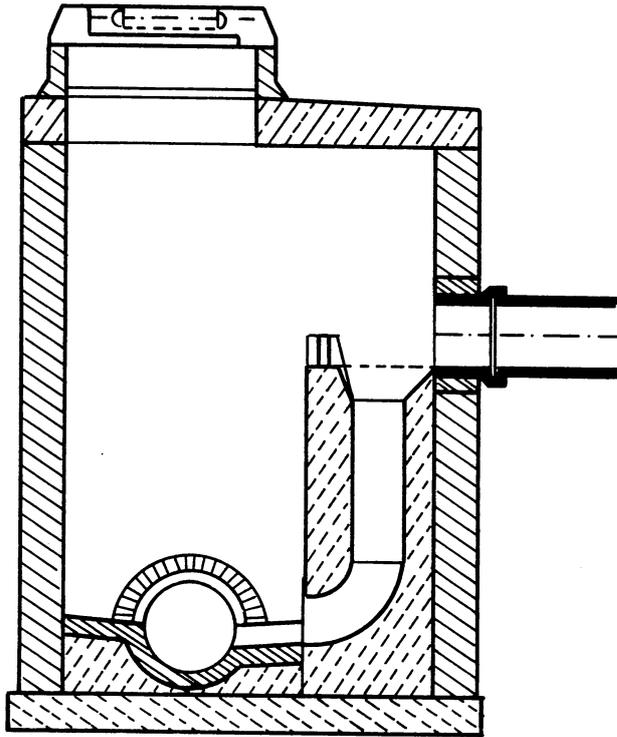
Schnitt A-A



Schnitt B-B

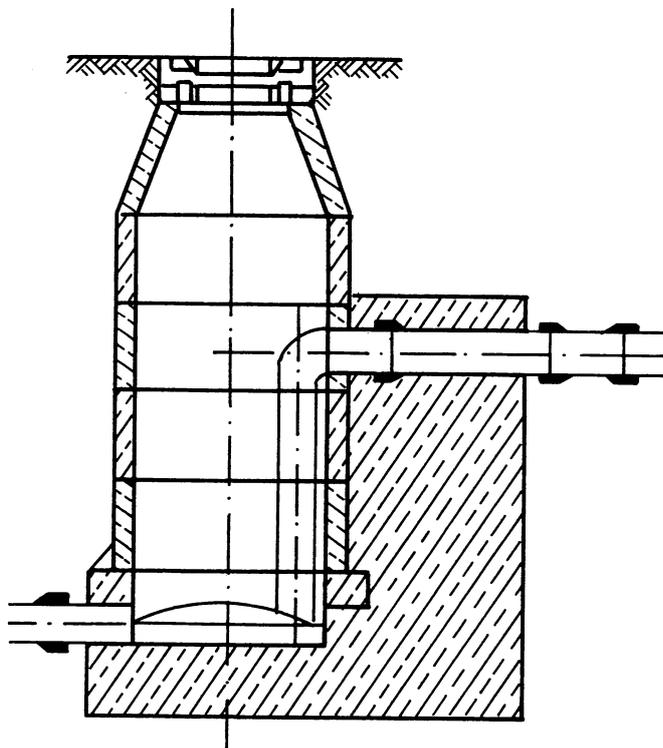
Rohreinmündung mit Profiländerung

Abb. 22



Absturzbauwerk mit innen liegendem Absturz

Abb. 23



Absturzbauwerk mit nachträglich eingebautem Absturz

Die Gründung eines Schachtbauwerkes muß fachgerecht ausgeführt werden. Zu berücksichtigen ist auch:

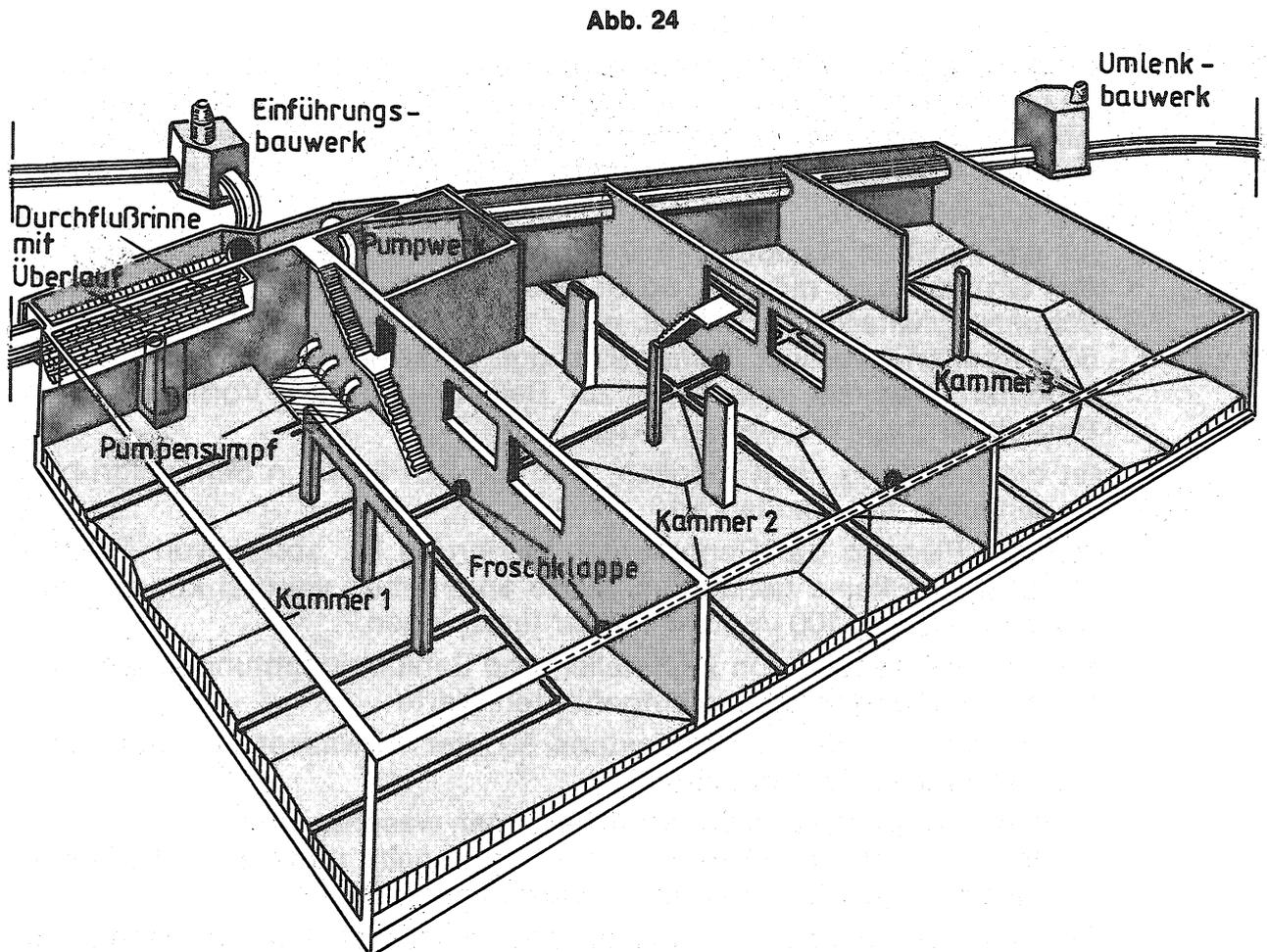
- die vorgefundene Bauart,
- die Vorgabe des Betreibers.

Es sind ggf. Kanal-Klinker oder Betonfertigteile zu verwenden, die nur mit sulfatbeständiger Zement nach DIN 1164 mit Zuschlagstoffen nach DIN 4226 verarbeitet werden dürfen.

2.1.8.3 Sonderbauwerke*)

Zur Wiederherstellung der Funktionstüchtigkeit von Sonderbauwerken*) sind geeignete Maßnahmen wie

- einfache Reparaturarbeiten am Bauwerk und
- Instandsetzung maschineller Einrichtungen anzuwenden (siehe Abb. 24).



**Regenrückhaltebecken mit 3 Kammern
(Prinzipskizze)**

*) Zu den Sonderbauwerken zählen z. B. Regenrückhaltebecken, Regenüberlaufbecken, Pumpwerke, Dükerbauwerke, Einlaufbauwerke.

2.1.8.4 Offene Vorfluter

Bei Instandsetzungsarbeiten an offenen Vorflutern sind unter Beachtung der Auflagen des Gewässerschutzes folgende Maßnahmen durchzuführen:

- zunächst Wiederherstellen der Vorflut
- Freiräumen des ursprünglichen Querschnitts von Hindernissen
- Wiederherstellen der vorgefundenen Querschnittsform.

2.2 Einsatzmaßnahmen im Bereich von Betreuungsstellen und Notunterkünften

Sind vorhandene Gebäude als Betreuungsstellen einzurichten oder Notunterkünfte (auch Wohnunterkünfte/Zelte) zu erstellen, ist die Abwasserableitung zu überprüfen, zu planen und zu bauen. Bei der Überprüfung ist der Spitzenabflußwert (nach DIN 1986) zu ermitteln. Der Wert ist mit der Leistungsfähigkeit des vorhandenen Netzes zu vergleichen. Das Netz ist ggf. durch den Bau einer parallel verlaufenden zusätzlichen Ableitung zu erweitern.

Sind Abwasserleitungen nicht vorhanden, so ist das Abwassersystem zu planen und zu bauen. Das gleiche gilt im Falle einer unzureichenden Abwasserableitung. Es ist darauf zu achten, daß der Leitungsdurchmesser nach DIN 1986 festgesetzt wird. Er soll jedoch mindestens 150 mm betragen.

Ist die Ableitung jedoch nur in einen (belastbaren) Vorfluter oder in das Grundwasser möglich, so ist eine Klein-Kläranlage (DIN 4261) zwischenschalten. Die Einheit einer Klein-Kläranlage ist auf maximal 50 Personen begrenzt. Daher sind ggf. parallele Klein-Kläranlagen zu errichten, maximal jedoch bis zur Belastbarkeit des Vorfluters nach Berechnung der Wasserbehörde.

Ist die Ableitung nicht möglich, sind die Abwässer in Sammelgruben zu sammeln und abzufahren.

Bei der Planung der Regenwasserabführung ist, sofern von öffentlichen Stellen keine genaueren Werte angegeben werden können, ein Spitzenwert von $100 \text{ l/sec} \times \text{Hektar}$ festzulegen.

Für die Bemessung von Zapfstellen und Sanitäreinrichtungen*) gelten als Anhalt die nachfolgend aufgeführten Werte:

je Person sind täglich mindestens 50 Liter Abwasser zu entsorgen. Dabei ist zu berücksichtigen,

- daß sich gleichzeitig 20% der Personen waschen und
- daß für je 15 bis 20 Personen 1 Toilettensitz und für je 15 Männer zusätzlich je 1 Stand errichtet werden müssen.

Für die Berechnung des Spitzenabflußwertes sind die Angaben der DIN 1986 zugrunde zu legen. Bei Errichtung von Notlagern ohne intakte Infrastruktur sind Toiletten mindestens 150 m von Küche und Unterkunft entfernt anzulegen. Für Küchenpersonal sollen eigene Toiletten vorhanden sein.

*) Sanitäreinrichtungen: z. B. WC-Becken, Urinale, Brausen, Ausgüsse, Wannen.

2.3 Einsatzmaßnahmen im Bereich der Abwasserreinigung

2.3.1 Allgemeines

Der Einsatz der AÖ-Gruppe in Abwasserreinigungsanlagen (ARA-Kläranlagen) erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Betreiber zur personellen Unterstützung des Kläranlagenpersonals bei bestimmten Funktions- und Betriebsstörungen, besonders in Notlagen. Das Einsatzspektrum der AÖ-Gruppe umfaßt insbesondere:

- Ölschadensbekämpfung*)
- Chemikalienschadensbekämpfung*)
- Beseitigung von Verstopfungen
- Instandsetzung von baulichen Anlagen**)
- Instandsetzung von maschinellen Anlagen***)

Bei Störungen im Bereich elektrischer Anlagen bzw. elektrischer Betriebsleitungen ist ggf. die E-Gruppe einzusetzen. Arbeiten an Stahlrohren (Schweißarbeiten) sind ggf. durch Fachhelfer der GW-Gruppe auszuführen oder es sind Fachunternehmen hinzuzunehmen.

Grundsätzlich haben die Instandsetzungsarbeiten mit handelsüblichen Bauteilen unter Einhaltung der anerkannten Regeln der Technik zu erfolgen. Ist eine solche Instandsetzung nicht möglich, ist ggf. eine vorübergehende behelfsmäßige Reparatur (siehe Kapitel 2.4.6) der beschädigten Anlagenteile durchzuführen. Dabei ist ein sicherer Betrieb zu gewährleisten, damit auch von instandgesetzten Anlagen keine Gefahr ausgeht.

Bei allen Arbeiten an Abwasserreinigungsanlagen (ARA) ist ständig die Explosions- und Sauerstoffprüfung durchzuführen.

2.3.2 Vorbereitung des Einsatzes

2.3.2.1 Erkundung des Einsatzraumes und der Schadenstelle

Nach Unterweisung und in **Zusammenarbeit mit dem Betreiber** hat der Unterführer im vorgesehenen Einsatzraum

- Schadensumfang,
- Schadensart und
- Gefahren an der Einsatzstelle

zu erkunden.

Er ordnet die erforderlichen Sicherungsarbeiten und Sicherheitsmaßnahmen an. Insbesondere sind durchzuführen:

- Prüfen der Luft auf Sauerstoffkonzentration, Explosionsgefahr und auf das Vorhandensein giftiger Gasgemische
- Schutz gegen Absturz und herabfallende Gegenstände
- Schutz gegen Ertrinken
- Festlegen von Fluchtwegen
- Absperren von Leitungen (nur in Verbindung mit dem Betreiber)
- Betreiben von Pumpen.

Beachte:

Vor der Entleerung von Becken ist die Auftriebssicherung zu überprüfen.

*) Binden, Abpumpen, Durchleiten, Behandeln, Lagern.

***) Rinnen, Leitungen, Becken, Beete, Teiche, Eindicker.

****) Rechen, Pumpen, Schnecken, Räumer, Belüftungseinrichtung.

2.3.2.2 **Einrichtung der Geräteablage**

Die zur Aufgabenerledigung notwendigen Werkzeuge und Geräte sind geordnet abzulegen. Wird ein Fahrzeug für Materialtransporte eingesetzt, ist die erforderliche Ausstattung von diesem Kfz an der Einsatzstelle verfügbar zu halten.

2.3.3 **Überprüfung der Vorflut**

Die Vorflut ist in Zusammenarbeit mit dem Betreiber systematisch zu überprüfen.

Dabei sind zu kontrollieren:

- in welcher Reinigungsstufe der Durchfluß gestört ist,
- ob eine unzulässige Belastung vorliegt oder
- ob eine Beschädigung erkennbar ist.

Die Einsatzmaßnahmen sind unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten zu treffen.

2.3.4 **Wiederherstellung der Vorflut**

Zur Herstellung eines geordneten Wasserabflusses, sind folgende Arbeitsverfahren anzuwenden

- Ab- bzw. Umleiten,
- Ab- bzw. Umpumpen oder
- Beseitigen der Verstopfung.

2.3.5 **Schadensbeseitigung**

2.3.5.1 **Ölschadensbekämpfung**

Bei Arbeiten zur Ölschadensbekämpfung sind offenes Licht, Feuer und Rauchen verboten.

Zur Schadensbekämpfung sind folgende Maßnahmen durchzuführen:

- Mindern der Durchflußgeschwindigkeit
- Ggf. Abschalten der Aggregate im Sandfang- und Vorklärbecken
- Einbringen einer Ölsperre
- Absaugen, Abschöpfen und Binden des Öles
- Zwischenlagern des Öl-Wassergemisches bis zur schadlosen Entsorgung.

Bei Gefährdung der biologischen Reinigungsstufe ist vom Betreiber die Entscheidung der Wasserbehörde zur Durchführung weiterer Maßnahmen einzuholen (z. B. Erlaubnis zur Einleitung in den Vorfluter ohne biologische Reinigung). Im übrigen wird auf die KatS-Dv 380 „Ölschadensbekämpfung“ verwiesen.

2.3.5.2 **Chemikalienschadensbekämpfung**

Zur Schadensbekämpfung sind die oben aufgeführten Maßnahmen sinngemäß anzuwenden.

Bestehen durch die Chemikalien spezielle Gefahren für die Helfer, sind sie nur unter Verwendung von Atemschutz und geeigneter Schutzkleidung sowie unter Anleitung eines Sachverständigen einzusetzen.

2.3.5.3 **Beseitigung von Verstopfungen**

Die Beseitigung der Verstopfungen hat durch die nachstehenden Verfahren in den jeweiligen Teilen der Betriebsanlage zu erfolgen:

Rechen

- Säubern der Rechenprofile
- Überprüfen der Rechenreinigungsmechanik
- Überprüfen der Funktion des Antriebes

Heberpumpwerk

- Absperrern des Zulaufes
- Abpumpen des Sumpfes
- Reinigen der Anlagenteile
- Überprüfen des Antriebs

Pumpensumpf

- Absperrern des Zulaufes
- Abpumpen des Sumpfes
- Absperrern der Druckleitung
- Ausbauen der Pumpe
- Instandsetzen der Pumpe, ggf. ersetzen durch eine für Abwasser oder Schlamm geeignete Pumpe

Rohrleitungen

- Ggf. Absperrern der Zu-/Abläufe
- Einsetzen eines Hochdruckspülwagens/Saugwagens (beim Betreiber anzufordern)
- Einsetzen des Kanalreinigungsgestänges bis zu \leq DN 300

2.3.5.4 **Instandsetzung von baulichen Anlagen (Bauwerke und Druckrohre)**

Bauwerksteile*) sind fachgerecht durch Mauerarbeiten bzw. Betonbauarbeiten entsprechend Kapitel 3.4 instandzusetzen.

Druckrohrleitungen**) sind fachgerecht durch Schlosserarbeiten bzw. Schweißerarbeiten instandzusetzen. Dabei sind Sondervorschriften der Rohrhersteller zu beachten.

2.3.5.5 **Instandsetzung von maschinellen Anlagen**

Schäden an maschinellen Anlagen sind durch fachgerechte Instandsetzung zu beheben.

Darüber hinaus sind auftretende Undichtigkeiten, Risse usw. abzudichten. Hierzu sind behelfsweise

- Baufolie
- Stopfen, Keile
- Dichtungskitte
- Dichtkissen
- Sandsäcke

einzusetzen.

*) Gerinne, Becken, Schächte, Abwasserleitungen, Mauern, Decken.

***) PVC = Polyvinylchlorid
 HDPE = High Density Polyethylen
 AZ = Asbestzement
 GG = Grauguß
 GGG = Duktiler Guß
 St = Stahl.

Bei Ausfall von stationären Pumpen sind eine oder mehrere mobile Ersatzpumpen einzusetzen. Diese müssen für die Förderung von Abwasser geeignet sein.

2.4 Behelfsmäßige Einsatzmaßnahmen

2.4.1 Allgemeines

Ist eine reguläre Instandsetzung nicht möglich, kommt die behelfsmäßige Instandsetzung zur Anwendung. Der Begriff „behelfsmäßig“ betrifft eine provisorische und vorübergehende Maßnahme; sie muß jedoch die unverzichtbaren Regeln der Technik beinhalten und unter Berücksichtigung der gegebenen Umstände mit größtmöglicher Sorgfalt durchgeführt werden, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

Hierbei darf das **vorhandene Abwassersystem** aus Gründen des Gewässerschutzes nicht ohne Genehmigung der Wasserbehörde verändert werden.

2.4.2 Behelfsmäßige Abwasserabführung

Ist eine unmittelbare Instandsetzung der Abwasseranlage nicht möglich, ist das ankommende Abwasser behelfsmäßig abzuleiten. Hierbei hat der Unterführer eines der nachfolgenden Hilfsverfahren festzulegen:

- Um- und Überpumpen, Heben*)
- Umgehen
- Umleiten
- Abtransportieren durch Saugwagen (ersatzweise durch andere geeignete Fahrzeuge)
- Abtransportieren durch Eimerkette.

2.4.3 Behelfsmäßige Instandsetzung einer Abwasserableitung

In einer beschädigten Abwasserableitung ist der Rinnenfluß schnellstens, zumindest behelfsmäßig wiederherzustellen.

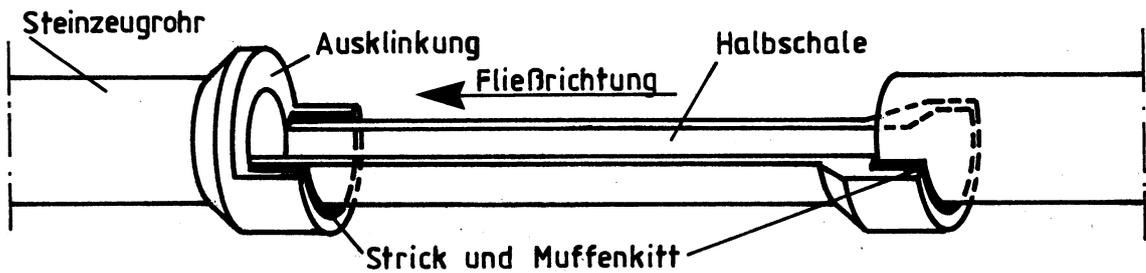
Hierbei sind Sohl-Schalen**) zu verwenden. Gleiches gilt auch für die behelfsmäßige Instandsetzung***) der Rinnendurchläufe in Bauwerken (siehe Abb. 25 und 26).

*) Hierfür können nur spezielle Abwasserpumpen eingesetzt werden, da Reinwasserpumpen binnen kurzer Zeit infolge Verstopfung ausfallen.

**) Sohl-Schalen: Steinzeug, Beton, Fertigteil bzw. Ortbeton, Kunststoff usw.

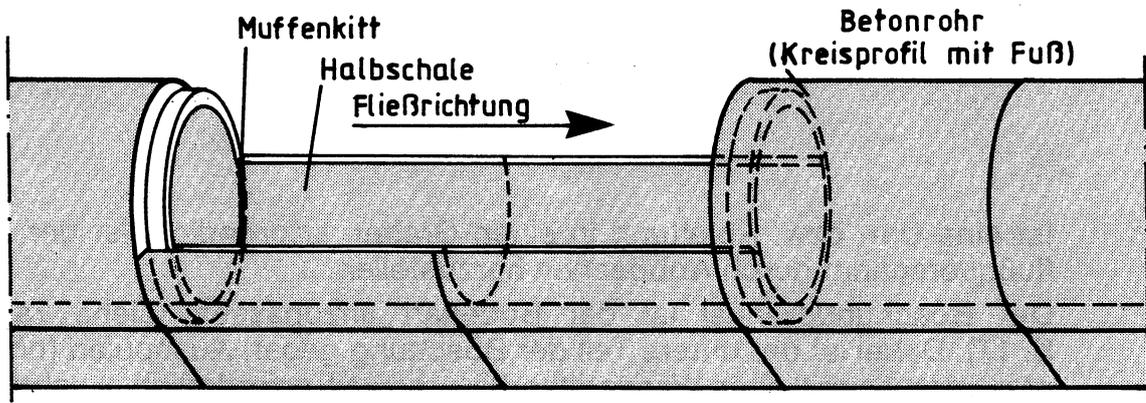
***) Durch Halbieren beschädigter bzw. zerstörter Kanalrohre können behelfsmäßige Halbschalen hergestellt werden.

Abb. 25



Behelfsmäßige Instandsetzung einer Steinzeugrohrleitung

Abb. 26

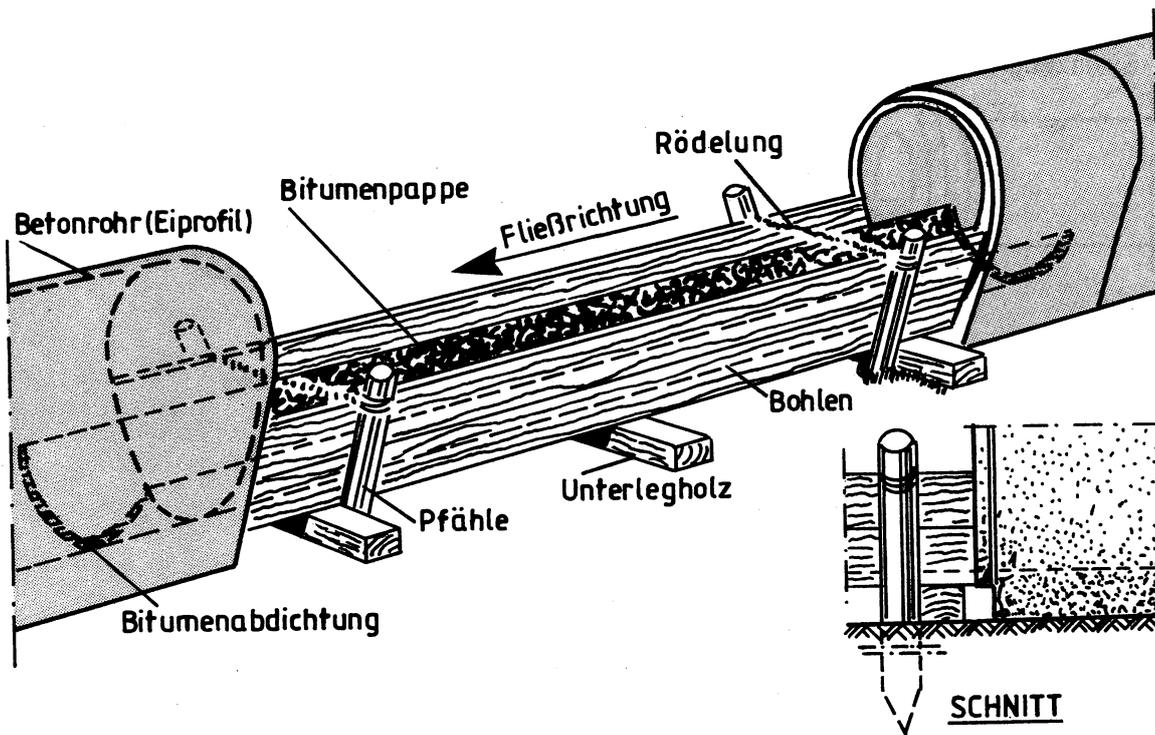


Behelfsmäßige Instandsetzung einer Betonrohrleitung

Ggf. ist eine Behelfsrinne in Holz zu erstellen (siehe Abb. 27).

Außen eingerammte Pfähle mit Abspannung oben haben der Rinne den Halt zu geben. Die Rinne ist einschließlich der Übergänge mit Dachpappe oder Ähnlichem auszuschlagen.

Abb. 27



Behelfsrinne

Ist eine Um- bzw. Ableitung in einen Graben erforderlich, ist der Abflußquerschnitt durch Abböschen herzustellen.

Der Böschungswinkel ist der Bodenart anzupassen (siehe Tab. 1 S. 17). Dabei ist der untere Teil der Böschung gegen Ausspülen (höchster voraussichtlicher Wasserstand) — soweit erforderlich — abzusichern, z. B. durch Folien, Platten usw.

2.4.4 Materialersatz

Steht kein gleiches Rohrmaterial zur Verfügung, ist behelfsweise anderes Rohrmaterial mit möglichst demselben bzw. größeren Durchmesser zu verwenden. Hierbei ist zu beachten, daß das ausgetauschte Rohr den örtlichen und statischen Anforderungen entspricht.

Bei Profilen $> DN 800$ ist ein Rohrsersatz aus Stein, Holz, Ortbeton, Stahl möglich. Auch hier gilt der Grundsatz, daß der Abflußquerschnitt nicht eingeschränkt werden darf.

Bei der behelfsmäßigen Instandsetzung von Schachtbauwerken können folgende Materialien verwendet werden:

- Fertigteile
- Kunststoff
- Stahl
- Ortbeton
- Holz.

Steht bei der behelfsmäßigen Instandsetzung von Rohren das vorgeschriebene Dichtungsmaterial nicht zur Verfügung, sind folgende Materialien ersatzweise zu verwenden:

- Faserspachtelmasse (Zeitfaktor beachten)
- Bitumenheißvergußmasse (für Muffendichtung bei Steinzeugrohren)
- Dichtungsmasse
- Dichtungsbinden
- Rollringe
- Kunststoffkleber.

Auch beim Einbau des Ersatzmaterials muß im Abflußsystem eine einwandfreie gut hydraulische Wasserführung gewährleistet sein, und die vorherige Abflußleistung erhalten bleiben. Je nach örtlichen Gegebenheiten ist ein Rohrsatz ggf. auch durch Einbau eines Schachtbauwerkes möglich (z. B. bei Rohrübergängen).

2.4.5 **Vorübergehende Veränderung der Funktionsfähigkeit des Abflußsystems**

Nur im Einvernehmen mit dem Betreiber ist ein vorübergehender und teilweiser Verzicht auf Funktionsfähigkeit möglich.

Dies führt zu vorübergehender Reduzierung des Abflusses, z. B. durch einen Zwischenspeicher, eine Drosselstrecke, eine Absperrung oder zu vorübergehender Erhöhung des Abflusses, z. B. durch Verzicht auf Absperrmöglichkeiten.

2.4.6 **Behelfsmäßige Instandsetzungsarbeiten in der Abwasserreinigungsanlage (ARA)**

Zur behelfsmäßigen Instandsetzung sind die voranstehend aufgeführten Maßnahmen sinngemäß anzuwenden.

Darüber hinaus sind auftretende Undichtigkeiten, Risse usw. abzudichten. Hierzu sind behelfsweise

- Baufolie
- Stopfen, Keile
- Dichtungskitte
- Dichtkissen
- Sandsäcke

einzusetzen.

Bei Ausfall von stationären Pumpen sind eine oder mehrere mobile Ersatzpumpen einzusetzen. Diese müssen für die Förderung von Abwasser geeignet sein.

2.5 **Abschließende Maßnahmen**

2.5.1 **Dichtheitsprüfung**

Abgesehen von der angemessenen Dichtheitskontrolle (Sichtkontrolle) sind vor Betrieb von Druckrohrleitungen und in besonderen Fällen bei Freispiegelleitungen Druckprüfungen durchzuführen. Sie haben nach den Vorgaben und unter Aufsicht des Betreibers zu erfolgen, ggf. nach DIN 4033 (siehe Anlage 12).

Das gleiche Verfahren ist bei instandgesetzten Abwasser- und Wasserleitungen anzuwenden, ansonsten nach DIN 4261 Teile 1 (siehe Anlage 14).

2.5.2 **Abnahme und Aufhebung der Einsatzstelle**

Die Baustelle ist vom Betreiber abzunehmen. Danach ist die Einsatzstelle abzubauen. Die Sicherungen sind erst dann zu entfernen, wenn die Baustelle ordnungsgemäß geräumt bzw. die Baugrube/der Baugraben ordnungsgemäß verfüllt und verdichtet ist, Gerät und Material vollständig entfernt sind.

2.5.3 **Abschlußmeldung**

Der Abschluß der Arbeiten ist dem Zugführer nach dem Muster der KatS-Dv 300 zu melden (siehe Anlage 3).

Hierbei sind die Aufbruchskizze und die Auflistung des eingebauten Materials als Anlagen beizufügen (siehe Anlage 4).

Bei Schadstoffbeseitigung*) sind Maßnahmen in ihrer zeitlichen Reihenfolge aufzuführen und wenn bekannt, Schadstoffarten/Mengen bekanntzugeben (siehe Anlage 5).

*) Der Abtransport von Schadstoffen darf nur von zugelassenen Firmen erfolgen.

3 Sicherheitsbestimmungen

3.1 Allgemeines

Das kommunale Abwasser ist grundsätzlich mit Krankheitserregern behaftet. Daher sind die nachstehenden Bestimmungen einzuhalten.

3.2 Hygiene und Gesundheitsvorsorge

Die gewissenhafte Verwendung der Schutzbekleidung, eine konsequente Anwendung der persönlichen Hygiene zum Schutz gegen Infektionen durch die im Abwasser enthaltenen Erreger ist durchzuführen und durch den Unterführer/Führer zu überwachen.

Insbesondere hat der Unterführer sicherzustellen, daß folgende Maßnahmen durchgeführt werden:

- Nach direktem Kontakt mit Abwasser oder Schlamm sind unbedeckte Körperteile abzuspülen, danach mit Desinfektionsmittel zu behandeln.
- Vor jeder Mahlzeit sind die Hände zu waschen.
- Nach Beendigung des Einsatzes ist zu duschen.
- Nach dem Duschen ist eine Fußpilzbekämpfung durchzuführen.
- Bei allen Arbeiten im Wasser ist Schutzbekleidung anzulegen.
- Nach dem Einsatz ist die Schutzbekleidung zu reinigen und zu trocknen.
- Wegen bestehender Infektionsgefahr darf benützte Ausrüstung und Arbeitsbekleidung nicht in die Privatwohnung mitgenommen werden.
- Es dürfen im Abwasserbereich nur Helfer beschäftigt werden, die keine offenen Hautverletzungen (z. B. Hautabschürfungen) haben.
- Bei Erkrankung*) muß jeder Helfer, der kürzlich im Abwasserbereich eingesetzt wurde, ärztliche Hilfe in Anspruch nehmen und dem behandelnden Arzt mitteilen, daß er im Abwasserbereich tätig war (Verdacht auf die lebensgefährliche Weil'sche Krankheit).
- In Kanalanlagen ist das Rauchverbot einzuhalten.
- Das Einnehmen von Mahlzeiten und Getränken am und im Abwassersystem ist untersagt.

Für die eingesetzten Helfer müssen folgende arbeitsmedizinischen Grundforderungen gewährleistet sein (Betriebshof/Unterkunft):

- Wasch- und Aufenthaltsmöglichkeit für die Pause
- Umkleidemöglichkeit
- Dusch- und Waschmöglichkeit
- ausreichende Waschzeiten
- Einrichtung zur Desinfektion
- Trockenraum für Schutzbekleidung.

3.3 Verkehrssicherung

Einsatzstellen, die den Verkehr auch nur kurzfristig behindern oder unterbrechen, müssen gekennzeichnet und gesichert werden. Die erforderlichen Maßnahmen richten sich nach Art und Umfang der Baustelle.

*) Mögliche Erkrankungen: Typhus, Cholera, Gelbsucht, Kinderlähmung, Weil'sche Krankheit.

Im Einsatz ist die Gefahrenstelle mit den zur Verfügung stehenden Mitteln abzusichern. Die Absicherung ist ggf. in Absprache mit der Polizeibehörde zu ergänzen. Eine endgültige Regelung ist in Absprache mit der Verkehrsbehörde zu treffen. Wenn die Sichtverhältnisse es erfordern, sind Absperrungen ausreichend zu beleuchten. Helfer, die bei ihrer Arbeit im Bereich von Verkehrsflächen eingesetzt sind, müssen Warnwesten tragen.

3.4 **Erdarbeiten**

Bei der Herstellung des Rohrgrabens sind die Wände so abzuböscheln oder zu verbauen, daß Helfer nicht gefährdet werden können.

Erd- und Felswände dürfen nicht unterhöhlt werden, Überhänge sind zu beseitigen.

An Baugruben/Gräben muß ein Schutzstreifen vorhanden sein.

Zusätzliche Einflüsse, die die Standsicherheit des Erdbodens beeinträchtigen können, wie z. B. Bauwerke, Fahrzeuge, Erdbaumaschinen, Erschütterungen und Witterungsverhältnisse sind zu berücksichtigen.

Ein Verbau darf nur auf Anordnung des verantwortlichen Unterführers um- oder ausgebaut werden.

Aussteifungen dürfen nicht betreten werden.

Für Erdarbeiten gilt insbesondere die UVV Bauarbeiten GUV 6.1 (siehe Anlage 6).

Maße für lichte Mindestbreiten für Gräben mit betretbarem Arbeitsraum sind nach DIN 4124 einzuhalten.

3.5 **Explosions- und Sauerstoffprüfung**

Vor Betreten der Kanalisationsanlage und während der Instandsetzungsarbeiten sind ständig Prüfungen auf das Vorhandensein von explosiven oder giftigen Gasgemischen und ausreichendem Sauerstoffgehalt (Atemluft) durchzuführen. Die Prüfungen haben gemäß UVV Ortsentwässerung GUV 7.4 (siehe Anlage 7) zu erfolgen. Unabhängig von der Explosions- bzw. Sauerstoffprüfung darf die Kanalisationsanlage erst nach 15 Minuten Belüftungszeit betreten werden (Öffnen von mindestens zwei Schächten).

Fluchtwege sind vor der Instandsetzung festzulegen, bekanntzugeben und während der Arbeiten freizuhalten.

Jeder Einsatztrupp hat zusätzlich zum Arbeitsgerät

- ein Atemschutzgerät (umluftunabhängig)
- ein Anseilgerät*)
- eine explosionsgeschützte Arbeitsleuchte und
- einen Verbandkasten

mitzuführen.

Die aufgeführten Geräte sind ausschließlich für Rettungszwecke bestimmt und dürfen nur dafür verwendet werden. Sie werden am Einsatzort oberirdisch bereitgehalten und ggf. von dem Sicherungsposten eingesetzt.

*) Anseilgeräte sind derzeit vom Betreiber anzufordern oder von der Trägerorganisation zuzustellen.

Wenn eine gesundheitliche Gefährdung durch unzureichende Atemluft in der Kanalanlage besteht, ist ein Kanalentgaser oder ein Frischluftsauggerät anzufordern und einzusetzen.

Beachte: Jeder Gebrauch von offenem Feuer ist verboten. Hierzu gehört auch das Rauchen.

Alle elektrisch betriebenen Geräte müssen explosionsgeschützt sein.

3.6 Unfallverhütungsvorschriften

Bei allen Arbeiten in Kanalanlagen sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemeinen Regeln der Technik einzuhalten.

Hierzu zählen insbesondere folgende Vorschriften:

- UVV Bauarbeiten GUV 6.1 (Anlage 6)
- UVV Ortsentwässerung, Kanalisation GUV 7.4 (Anlage 7)
- Sicherheitsregeln für umschlossene Räume von abwassertechnischen Anlagen – Betrieben GUV 17.6 (Anlage 8)
- Atemschutz-Merkblatt GUV 20.14 (Anlage 9)
- Merkblatt Baugruben, Gräben GUV 21.2 (Anlage 10)
- DIN 4124 Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau (Anlage 11)
- DIN 4033 Entwässerungskanäle und Leitungen
Richtlinien für die Ausführung (Anlage 12)
- DIN 1986 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke, Teil 1 und Teil 2 (Anlage 13)
- DIN 4261 Klein-Kläranlagen – Anlagen ohne Abwasserbelüftung, Teil 1 (Anlage 14).

Des Weiteren wird auf folgende Vorschriften hingewiesen:

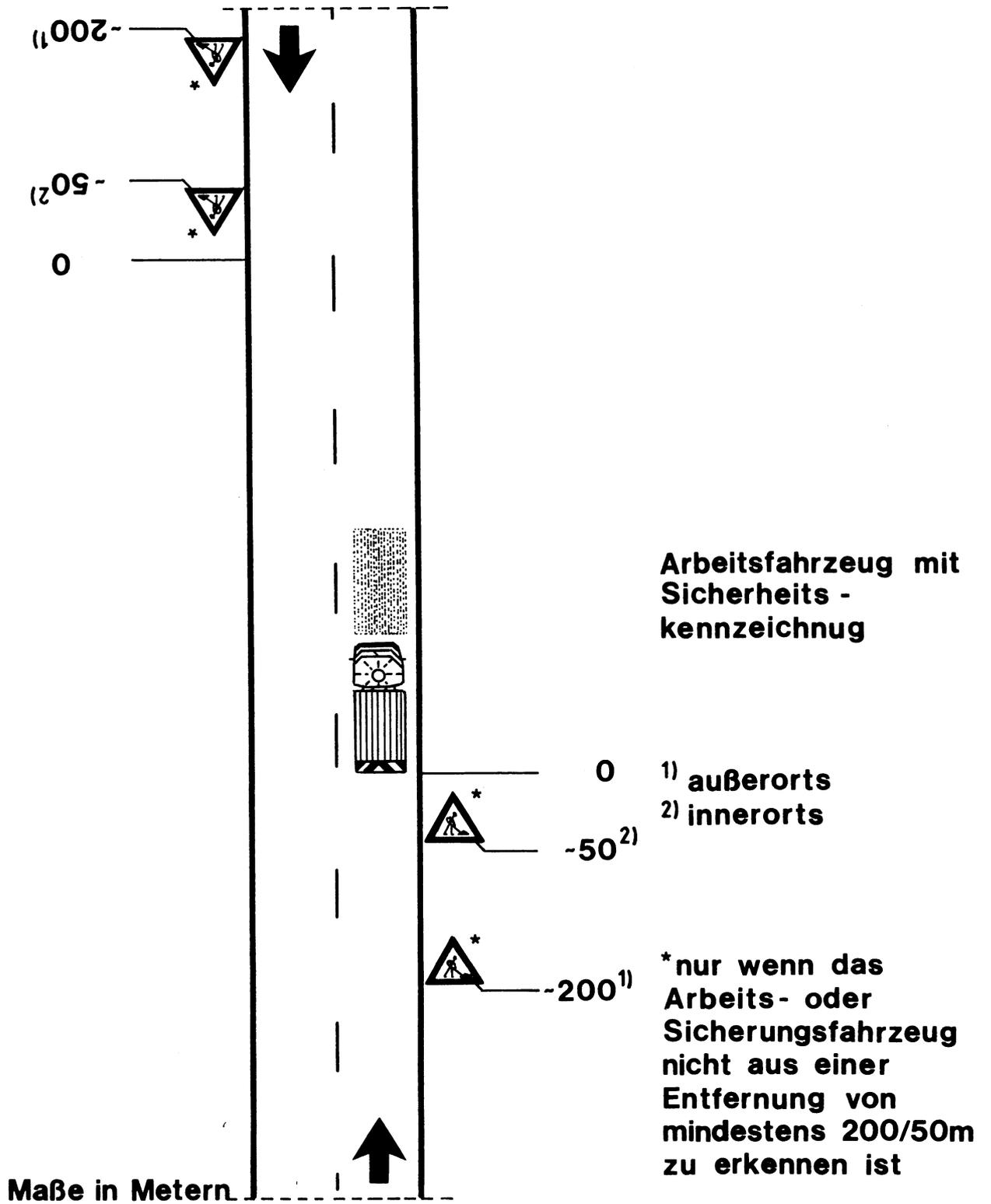
- UVV Allgemeine Vorschriften GUV 0.1
- UVV Schweißen, Schneiden und verwandte Arbeitsverfahren GUV 3.8
- UVV Leitern und Tritte GUV 6.4
- Richtlinien für die Verwendung von Flüssiggas GUV 19.9.

3.7 Ausnahmen

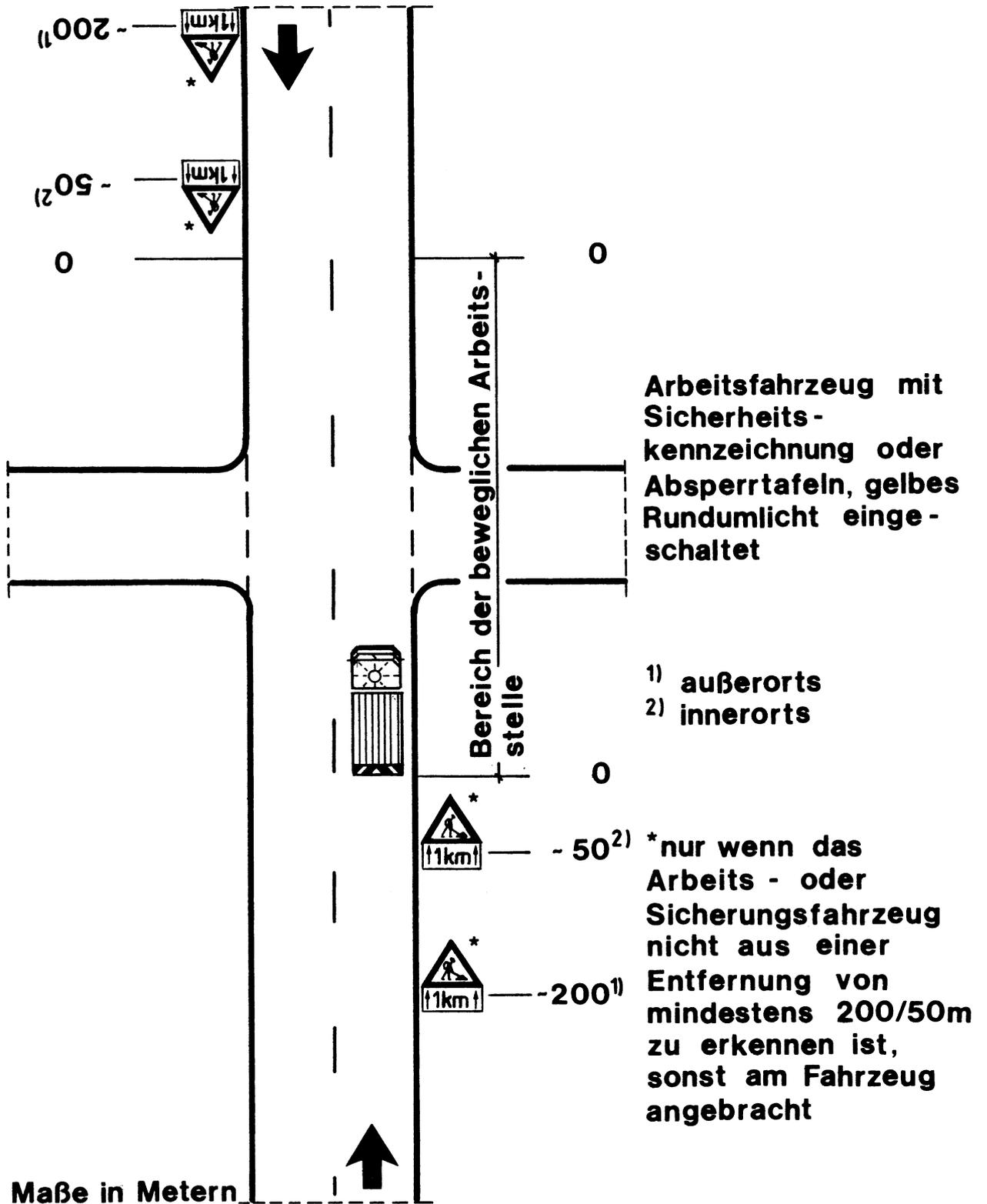
Nur zur Rettung von Menschenleben kann von diesen Unfallverhütungsvorschriften abgewichen werden. Der Schutz von Leben und Gesundheit der eingesetzten Helfer hat dabei Vorrang vor der Erfüllung anderer Aufgaben.

Anhang

Arbeitsstelle außerorts/innerorts von kürzerer Dauer auf einer Fahrbahn mit Gegenverkehr

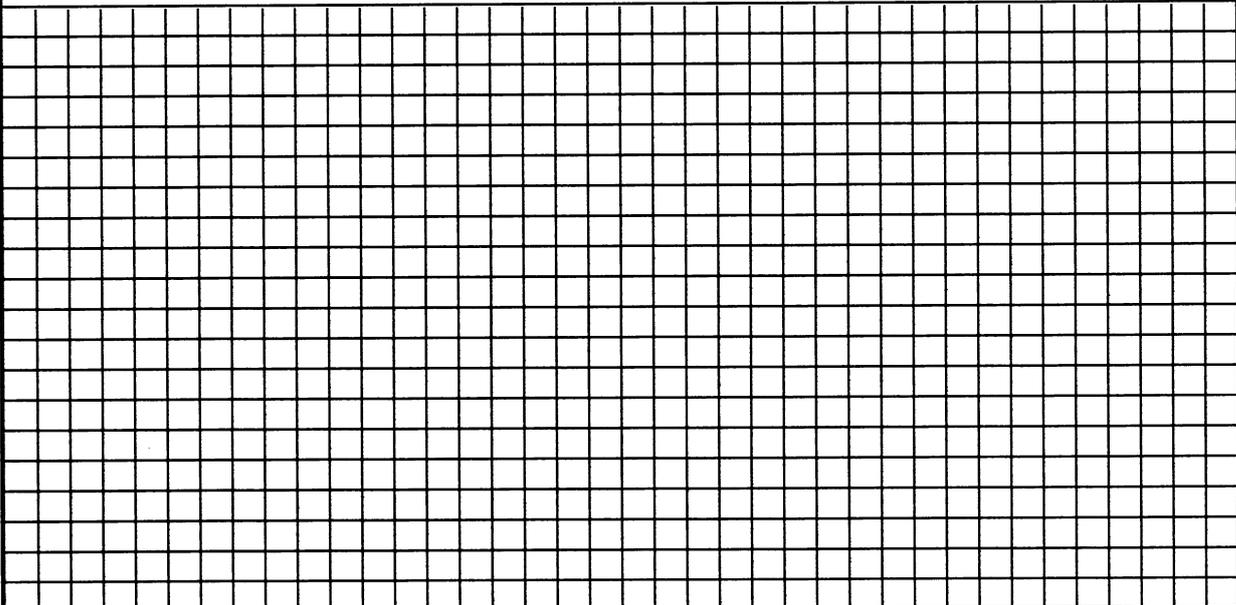


**Bewegliche Arbeitsstelle außerorts/innerorts
auf einer Fahrbahn mit Gegenverkehr**



Muster für eine Abschlußmeldung

Meldende Stelle Takt.-Bezeichnung	Einsatz- raum	Ort, Datum Uhrzeit
Meldung an	Eingesetzte Kräfte	Einsatz- dauer von bis
Einsatzergebnis (-erfolg) kurzer zusammenfassender Bericht:		
Stand bei Abbrechen des Einsatzes oder bei Ablösung:		
Besondere Vorkommnisse (Helferausfall, Gefährdungen und Erschwernisse bes. Art, andere Vorkommnisse):		
Ausstattung und Material: Nachweis des Verbleibs übernommener Ausstattung, Zustand der Ausstattung (Verluste und Schäden, Instandsetzungsbedarf, ggf. besondere Erfahrungen positiv/negativ)		
Bei Ablösung: Ablösende Einheit/Einrichtung		
Stand der personellen und materiellen Einsatzbereitschaft		
Anlagen:	Verteiler:	
Name/Dienststellung:	Unterschrift:	Datum:

Aufbruchskizze Nr. _____ vom _____ 19 _____ (Muster)	
Aufbruch in der _____	<u>Straße</u> <u>Weg</u> Nr.: _____
Auftraggeber _____	
Arbeitszweck _____	
Dabei wurden freigelegt (auch sonstige Fremdleitungen)	
1. _____ DN _____ Rohrdeckung (m) _____	
2. _____	
3. _____	
Angetroffener Boden _____	
Zustand der Abwasserleitung(en)	
Material _____	Profil _____
Besonderheiten _____	
Raum für sonstige Angaben und Skizzen	
	
ausgeführt am _____	Unterföhrer _____
Abnahmevermerk: _____	Unterschrift des Abnahmeberechtigten: _____
Datum _____	_____

- Ausfertigung für den Zug
- Ausfertigung für den Betreiber

Muster

Erkundung
 Meldung
 Abschlußmeldung
 bei Schadensfällen

Meldungs-Nr.	Einsatzraum	Datum
taktische Einheit	Uhrzeit

Alarmstichwort

Elektro	<input type="checkbox"/>	Gas	<input type="checkbox"/>	Wasser	<input type="checkbox"/>	Abwasser	<input type="checkbox"/>	Öl	<input type="checkbox"/>	Chemie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
---------	--------------------------	-----	--------------------------	--------	--------------------------	----------	--------------------------	----	--------------------------	--------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Gefährdung

Explosion	<input type="checkbox"/>	Vergiftung	<input type="checkbox"/>	Überflutung	<input type="checkbox"/>	Elekt. Gefahren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-----------	--------------------------	------------	--------------------------	-------------	--------------------------	-----------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Schadenslage

Einsturz	<input type="checkbox"/>	Schaden	<input type="checkbox"/>	Verstopfung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
----------	--------------------------	---------	--------------------------	-------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Schadensort

Grundstück	<input type="checkbox"/>	Gebäude	<input type="checkbox"/>
------------	--------------------------	---------	--------------------------

Schadensstelle

Schadensart

Schadensursache

Schadensbehebung

Verbleib von
umweltschädlichen Stoffen

Eingesetzte
Ausstattung und Material

Besondere Vorkommnisse

Einsatz

Alarmzeit Abfahrt Eintroffen Dauer Bereit Zurück Schluß

Beteiligte (Behörden, Betreiber)

Stärke (eingesetzter Kräfte)

Name, Dienststellung

Datum

Unterschrift

KatS-Dv 370

**UVV
Bauarbeiten
GUV 6.1
mit Durchführungsanweisung**

Anlage 6

Diese UVV ist Bestandteil der Vorschrift.

**UVV
Ortsentwässerung (Kanalisationsanlagen)
GUV 7.4**

Anlage 7

Diese UVV ist Bestandteil der Vorschrift.

**Sicherheitsregeln
für
umschlossene Räume von abwassertechnischen
Anlagen – Betrieben
GUV 17.6**

Anlage 8

Diese Sicherheitsregeln werden nach Erscheinen Bestandteil der Vorschrift.

**Atemschutz-Merkblatt
GUV 20.14**

Anlage 9

Dieses Merkblatt ist Bestandteil der Vorschrift.

**Merkblatt
Baugruben und Gräben
GUV 21.2**

Anlage 10

Dieses Merkblatt ist Bestandteil der Vorschrift.

KatS-Dv 370

DIN 4124
Baugruben und Gräben, Böschungen,
Arbeitsraumbreiten, Verbau

Anlage 11

Diese DIN ist Bestandteil der Vorschrift.

DIN 4033
Entwässerungskanäle und Leitungen
Richtlinien für die Ausführung

Anlage 12

Diese DIN ist Bestandteil der Vorschrift.

DIN 1986
Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke
Teil 1 und Teil 2

Anlage 13

Diese DIN ist Bestandteil der Vorschrift.

DIN 4261
Klein-Kläranlagen
Anlagen ohne Abwasserbelüftung
Teil 1

Anlage 14

Diese DIN ist Bestandteil der Vorschrift.

Durchgeführte Berichtigungen

Deckblatt		berichtigt von (Dienststelle und Namenszeichen)	Datum der Berichtigung	Bemerkungen
Nr.	Datum			
1	2	3	4	5