


203-017

DGUV Information 203-017



## Schutzmaßnahmen bei Erdarbeiten in der Nähe erdverlegter Kabel und Rohrleitungen



# **Schutzmaßnahmen bei Erdarbeiten in der Nähe erdverlegter Kabel und Rohrleitungen**

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>Vorbemerkung</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Begriffsbestimmungen</b> .....	<b>8</b>
<b>3 Schadensursachen und Gefährdungen</b> .....	<b>9</b>
<b>4 Vorbereitung der Bauarbeiten</b> .....	<b>12</b>
<b>5 Durchführung der Bauarbeiten</b> .....	<b>16</b>
<b>6 Verhalten im Schadensfall</b> .....	<b>20</b>
<b>7 Wiederverlegen von Leitungen</b> .....	<b>22</b>
<b>Anhang 1: Vorschriften und Regeln</b> .....	<b>23</b>
<b>Anhang 2: Checkliste</b> .....	<b>25</b>
<b>Anhang 3: Empfehlungen für Bauherren und Auftraggeber</b> .....	<b>27</b>
<b>Anhang 4: Ortung von Leitungen</b> .....	<b>28</b>
<b>Anhang 5 Saugbagger</b> .....	<b>32</b>

# Vorbemerkung

Erdverlegte Ver- und Entsorgungsleitungen (Kabel, Rohre, Kanäle etc.) sind sowohl in öffentlichen als auch in privaten Grundstücken verlegt. Die Verlegetiefe dieser Leitungen ist sehr unterschiedlich. Manchmal liegen die Leitungen nur wenige Zentimeter unter der Geländeoberfläche. Häufig ist ihre Lage nur ungefähr aufgezeichnet, manchmal auch unbekannt.

Bei Bauarbeiten im Erdreich stellen diese Leitungen nicht nur Hindernisse und Erschwernisse dar, sondern können, vor allem bei unvermutetem Antreffen oder unsachgemäßem Vorgehen, sogar zur Gefahr für die Beschäftigten und die nähere Umgebung werden.

Es liegt daher im gemeinsamen Interesse von Bauherren, Betreibern und Auftragnehmern, vor und während der Durchführung von Erdarbeiten größte Sorgfalt walten zu lassen, um Schäden und Unfälle zu vermeiden.

**Tabelle 1:** Erdverlegte Ver- und Entsorgungsleitungen in Deutschland (Übersicht)

Leitungsart	Netzlänge in km
Elektro	ca. 1.000.000
Gas	290.000
Wasser	500.000
Kommunikationskabel	2.550.000
Abwasser	1.260.000
Fernleitungen, andere Produktleitungen	ca. 35.000
Gesamte Leitungslänge	ca. 5.650.000

Durch mangelhafte Vorbereitung und unsachgemäße Durchführung von Erdarbeiten kommt es häufig zur Beschädigung von Leitungen und oft auch zu Gefährdungen von Personen.

Die meisten Unfälle mit Personenschäden ereignen sich bei Arbeiten an oder in der Nähe von Elektro- und Gasleitungen.

Jedes Jahr werden den Sachversicherungen ca. 100.000 Schadensfälle gemeldet, für die Entschädigungen in Höhe von rund 500 Mio. Euro geleistet werden müssen. Fachleute gehen allerdings von wesentlich mehr Schadensfällen und damit noch höheren Kosten aus.

Über die häufig mit Sachschäden einhergehenden Personenschäden gibt es keine verlässlichen Angaben, da sie, sofern es sich um Arbeitsunfälle handelt, von den Berufsgenossenschaften unter Graben-, Kanalbau oder Erdarbeiten eingeordnet werden.

Etwa 80 % der Schäden an Leitungen sind auf Arbeiten mit Baumaschinen zurückzuführen, z. B. Bagger-, Bohr-, Ramm-, Schürf- und Vortriebsarbeiten; ca. 75 % der Schäden entstehen an Energie- und Kommunikationsleitungen.

Jede Beschädigung, auch scheinbar geringfügige wie z. B. eine angekratzte Isolierung, ist dem Betreiber sofort zu melden. Gerade die nicht behobenen kleinen Beschädigungen können erhebliche Folgeschäden nach sich ziehen. Die daraus entstehenden Kosten belasten den Bauunternehmer erheblich.

Die in dieser BG-Information enthaltenen technischen Lösungen schließen andere, mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus, die auch in technischen Regeln anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder der Türkei oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum ihren Niederschlag gefunden haben können.



Quelle: RWE Rheinland Westfalen Netz AG

# 1 Anwendungsbereich

Diese BG-Information findet Anwendung bei allen Erdarbeiten, die auf öffentlichen oder privaten Flächen, maschinell oder von Hand, durchgeführt werden. Sie konkretisiert die Forderungen hinsichtlich der Gefährdungsbeurteilung nach § 5 Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) § 3 BGV A1 und des § 16 Abs. 1 BGV C22

## 2 Begriffsbestimmungen

**Leitungen** sind Kabel, Rohre und Kanäle einschließlich Armaturen, Muffen und Abzweige. Diese Begriffe werden in § 16 BGV C22 „Bauarbeiten“ auch als „Anlagen“ zusammengefasst.



# 3 Schadensursachen und Gefährdungen

## 3.1 Schadensursachen

Ursachen für die Beschädigung erdverlegter Leitungen können sein:

### 1. Unzureichende Kenntnis über Art und Lage von Leitungen wegen:

- mangelhafter oder unterlassener Ermittlung durch den Auftragnehmer
- fehlender oder ungenügender Angaben des Auftraggebers
- fehlenden Informationsflusses von der Arbeitsvorbereitung zur Baustelle
- veralteter oder nicht aktualisierter Pläne der Leitungsbetreiber
- ungenauer Angaben in den Plänen
- Minderdeckung im Kreuzungsbereich von Leitungen
- Niveauänderung aufgrund nachträglicher Baumaßnahmen, z. B. geänderter Straßenverlauf
- vom Plan abweichender Verlegung der Leitungen wegen lokaler Zwangspunkte, z. B. Fundamente

### 2. Unvermutetes Antreffen unbekannter oder nicht verzeichneter Leitungen

### 3. Fehlinterpretation von Plänen wegen:

- schlechter Lesbarkeit
- fehlerhafter Einmessung
- falscher Angaben zum mechanischen Schutz der Leitung

### 4. Vertrauen auf das Vorhandensein eines Trassenwarnbandes und ausreichenden Abstand zur Leitung

### 5. Einsatz von Maschinen, wo eigentlich Handschachtung erforderlich ist

### 6. Bei grabenlosen Bauverfahren (BGI 780) zusätzlich:

- Beschädigung von Leitungen unterhalb der Startschachtsohle durch das Ver-nageln der Startlafette
- Unterschreiten des Mindestabstands zu vorhandenen Leitungen durch Abweichen von der geplanten Sollachse, z. B. durch Zielfehler oder Auftreffen auf Hinder-nisse im Untergrund. Dadurch entstehen häufig auch Leitungsbeschädigungen, z. B. durch Eindrücken von Fremdkörpern in die Leitungsummantelungen, die sich oft erst Jahre später bemerkbar machen.

## 3.2 Gefährdungen

Beschädigte Leitungen können Personen gefährden und Auslöser für weitere Sachschäden sein.

Nachfolgend werden nur Gefährdungen für Personen aufgeführt.

### 3.2.1 Elektroleitungen

- Bei der Beschädigung von Elektroleitungen, z. B. durch Erdbaumaschinen, Erdnägeln, Fluchteisen, Werkzeuge, Abbohrungen bei Leckgassuche sowie bei direktem Kontakt mit einem stromführenden Leiter besteht unmittelbare Lebensgefahr durch Körperdurchströmung oder Störlichtbogen.
- Durch mechanische Beschädigung der Isolierung, z. B. durch Biegen mit kleinem Radius, kann es sofort oder nach einiger Zeit zu einem Kurzschluss mit Störlichtbogen kommen.

### 3.2.2 Gasleitungen

- Infolge mechanischer Beschädigung oder durch Korrosion kann Gas austreten und mit der Umgebungsluft eine explosionsfähige Atmosphäre bilden.
- Mechanisch oder elektrisch erzeugte Funken, offene Flammen, heiße Oberflächen, elektrostatische Entladungen oder andere Zündquellen können das Gas-Luft-Gemisch entzünden.

### 3.2.3 Wasserleitungen

- Durch unkontrollierten Wasseraustritt kann die Standsicherheit der Böschung von Gräben, Baugruben und benachbarten Bauwerken beeinträchtigt werden.
- Gehweg- oder Fahrbahnbeläge können durch Unterspülung einbrechen.
- Baugruben und Gräben können überflutet werden.

### **3.2.4 Abwasserleitungen (Schmutz-, Oberflächen- und Mischwasserleitungen)**

- Durch unkontrollierten Wasseraustritt kann die Standsicherheit der Böschung von Gräben, Baugruben und benachbarten Bauwerken beeinträchtigt werden.
- Die Beschäftigten können biologischen und chemischen Gefährdungen ausgesetzt sein.

### **3.2.5 Fernwärmeleitungen**

- Durch unkontrolliertes Austreten von Dampf oder heißem Wasser besteht Verbrühungsgefahr.
- Durch unkontrolliertes Austreten von Dampf oder heißem Wasser kann die Standsicherheit der Böschung von Gräben, Baugruben und benachbarten Bauwerken beeinträchtigt werden.

### **3.2.6 Telekommunikationsleitungen**

- Bei Telekommunikationsleitungen, die mit einem Blitzsymbol gekennzeichnet sind (Leitungen für Fernspeisung), kann bei direktem Kontakt unmittelbare Lebensgefahr bestehen.
- Bei einer Beschädigung von Glasfaser-Telekommunikationsleitungen (auf dem Außenmantel mit „Wellenlinie“ gekennzeichnet) können die Augen durch das Hineinblicken in den Lichtwellenleiter gefährdet werden.

### **3.2.7 Sonstige Leitungen (Produktleitungen), z. B. für Chemikalien, Kraftstoffe, Öle, technische Gase**

- Die Gefährdungen sind produktabhängig und beim jeweiligen Betreiber zu erfragen.

# 4 Vorbereitung der Bauarbeiten

## 4.1 Einholen von Informationen

Der Auftragnehmer hat zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden vor Beginn der Bauarbeiten zu ermitteln, ob im vorgesehenen Arbeitsbereich Leitungen vorhanden sind (siehe auch § 4 Nr. 1 ArbSchG, § 16 BGV C22 und Abschnitt 3.10 Kap. 2.12 „Betreiben von Erdbaumaschinen“ BGR 500).

Dies gilt unabhängig von der Informationspflicht des Bauherrn oder Auftraggebers (siehe auch § 4 ArbSchG, der durch die Nennung im § 2 Abs. 1 der Baustellenverordnung (BaustellV) auch für Bauherren gilt), der eindeutigen Leistungsbeschreibung (siehe z. B. § 9 der Allgemeinen Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen (VOB) Teil A) und der vollständigen, geeigneten Ausführungsunterlagen (siehe z. B. § 3 VOB Teil B).

Der arbeitsausführende Unternehmer hat sich beim Auftraggeber, bei den jeweiligen Betreibern oder zuständigen Stellen über Art, Lage, Zustand und Verlauf von Leitungen zu erkundigen. Dies kann durch die Aushändigung und Erläuterung von Plänen und in verschiedenen Fällen durch eine zusätzliche Einweisung vor Ort geschehen, wobei auch die erforderlichen Schutzmaßnahmen festzulegen sind.

Zuständige Stellen können sein: Elektrizitäts-, Gas-, Fernwärme- und Wasserversorgungsunternehmen, Telekommunikationsunternehmen, private Betreiber von Versorgungsleitungen, Betreiber von Leitungen zur Versorgung von Streitkräften, Zweckverbände, Baugenehmigungsbehörden, Straßen-, Autobahnbau- oder Wasserwirtschaftsämter.

## 4.2 Suchen und Markieren von Leitungen

Nach der Einweisung sind durch den Unternehmer der Verlauf und möglichst die Tiefenlage aller Leitungen im Baubereich kenntlich zu machen, z. B. Oberflächenmarkierung mit Sprühfarbe, Einmessen und Setzen von Pflöcken. Dabei ist zu beachten, dass bei fehlender Kenntnis der genauen Lage der Leitungen keine Gegenstände in den Boden getrieben werden dürfen.

Um erdverlegte Leitungen leichter zu finden, können hilfreich sein:

- Markierungspfähle oder -steine
- Hinweisschilder für Gas- und Wasserleitungen
- Markierungen an Hauswänden, z. B. runde gelbe Punkte, Ø 40 mm, mit Aufschrift „G“ für Gas-Hausanschlussleitungen
- Abdeckungen von Revisions- und Kabelkontrollschächten
- Straßenkappen für Unterflurhydranten, Ventile und Absperrarmaturen
- Schaltschränke (EVU, Telekom)
- Beleuchtungsmasten (Straßenlaternen)
- Zustand der Straßenoberfläche (Ansatznähte von nachträglich verlegten Leitungen in einer Schwarzdecke, streifenweise Veränderungen im Straßenpflaster, linienförmige Setzungen)
- Schutz- oder Warnelemente, etwa 20 bis 40 cm über der Leitung, in Form von:
  - o Trassenwarnbändern
  - o Abdeckungen mit Ziegel- oder Betonformsteinen
  - o Schutzrohren aus Stahl oder Kunststoff
- Auffinden eines „Sandbettes“

Die genaue Position einer Leitung kann ermittelt werden:

- durch von Hand anzulegende Suchschlitze (Suchgräben) oder
- mit Hilfe von Leitungsortungsgeräten für metallische und nichtmetallische Leitungen (Beispiele und Verfahren siehe Anhang 4).

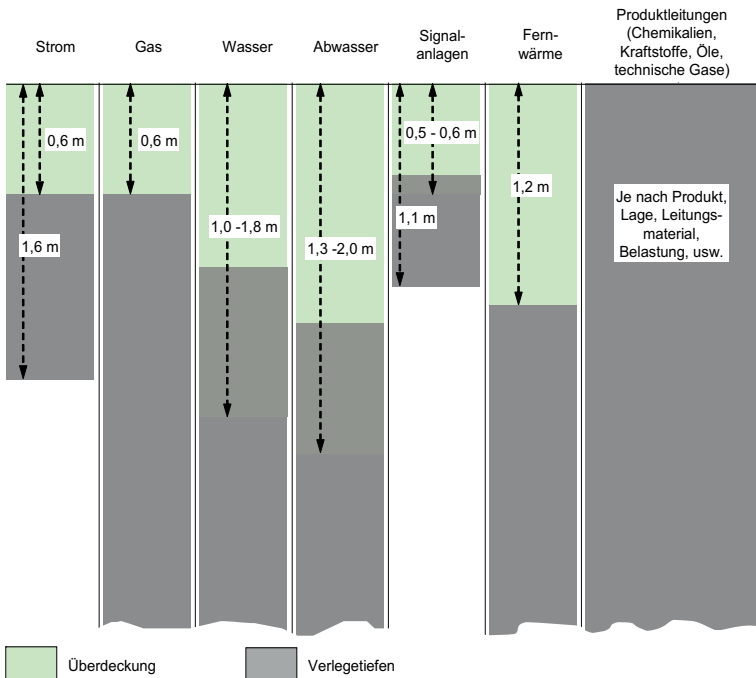


Bild 1: Regel-Verlegetiefe von Kabeln und Leitungen in öffentlichen Flächen (DIN 1998)

### 4.3 Festlegen von Sicherungs- und Schutzmaßnahmen

Die Arbeitsverfahren und die damit verbundenen Sicherungs- und Schutzmaßnahmen sind mit den Leitungsbetreibern abzustimmen, insbesondere bei Rohrvortriebs-, Bohr-, Spreng- und Rammarbeiten.

Elektrische Leitungen sind nach Möglichkeit immer freischalten zu lassen.

Beim Antreffen von Gasleitungen (gilt auch für stillgelegte oder vorübergehend außer Betrieb genommene) sind die erforderlichen Maßnahmen immer mit dem Betreiber abzustimmen (siehe hierzu Kap. 2.31 Abschnitt 5.2.1 BGR 500).

Erforderliche Sicherungs- und Schutzmaßnahmen:

- Schutzabstände (vertikal und horizontal) zur Leitung
- Sicherung der freigelegten Leitung
- zu verwendende persönliche Schutzausrüstung
- zu verwendendes Werkzeug (insbesondere bei Arbeiten in der Nähe von elektrischen Leitungen oder Gasleitungen)

Ermitteln der Telefonnummern von Rettungsdiensten, Polizei, Feuerwehr, Leitungsbetreibern (Störungsdienste) und zuständigen Behörden, z. B. Umweltamt, Wasserwirtschaftsamt, Tiefbauamt.

Vor jeder neuen Arbeitsaufgabe und bei Arbeitsaufnahme nach längerer Arbeitsunterbrechung müssen die Beschäftigten unterwiesen werden.

# 5 Durchführung der Bauarbeiten

Bauarbeiten müssen von fachlich geeigneten, weisungsbefugten Personen geleitet und beaufsichtigt werden (siehe § 4 BGV C22).



Erdverlegte elektrische Leitungen sind als unter Spannung stehend zu betrachten, solange der Betreiber nicht ausdrücklich (schriftlich) die Spannungsfreiheit bestätigt hat.

Das Hantieren, z. B. Bewegen, Aufnehmen, Hochhängen, mit nicht freigeschalteten Leitungen ist eine elektrotechnische Arbeit, die nur von Personen durchgeführt werden darf, die für solche Tätigkeiten unterwiesen und qualifiziert sind, die Weisung des Betreibers kennen und die festgelegten Schutz- und Hilfsmittel (geeignetes Werkzeug) benutzen.

Andere Leitungen, insbesondere Gas- und Fernwärmeleitungen, sind solange als gefährdend zu betrachten, bis der Betreiber ausdrücklich (möglichst schriftlich) die von ihm durchzuführenden Schutz- und Sicherungsmaßnahmen bestätigt hat.

Die Schutzabstände zu den einzelnen Leitungen sind nach Maßgabe der Leitungsbetreiber einzuhalten. Maschineller Aushub ist bis maximal 30 cm oberhalb oder seitlich der Leitung zulässig. Schutz- und Warnelemente bieten keinen Schutz gegen mechanische Beschädigung.

Vorhandene Schachtabdeckungen und Straßenkappen sind stets freizuhalten.

Besondere Sicherungsmaßnahmen sind in Abstimmung mit den Betreibern bei Richtungsänderungen, Abzweigen und Leitungsringen an Endpunkten festzulegen.



## 5.1 Freilegen von Leitungen

Handschachtung zum Freilegen von Leitungen mit Handwerkzeugen ist möglichst mit stumpfen, waagrecht zu führenden Werkzeugen, z. B. Schaufeln, durchzuführen.



Bild 2: Handschachtung



Bild 3: Pressluftlanze

Pressluftlanzen können bei nicht bindigen, rolligen Böden eingesetzt werden.

Saugbagger sind besonders geeignet bei kontaminierten und bei locker gelagerten oder stark wasserhaltigen Böden (siehe auch Anhang 5).



Bild 4: Saugbagger

## 5.2 Sichern von Leitungen

Freigelegte Leitungen dürfen nur nach Vorgabe oder unter Mitwirkung des Betreibers gesichert werden.

Lageänderungen dürfen nur in Abstimmung mit dem Betreiber vorgenommen werden.

Leitungen sind vor mechanischen Belastungen und Beschädigungen zu schützen.

Punktuelle Aufhängungen sind wegen möglicher Beschädigungen, z. B. durch Knicke oder kleine Biegeradien, unzulässig. Der Einbau von geeigneten Unterstützungen ist mit dem Betreiber abzustimmen.

Sicherungsarbeiten an Leitungen sind so durchzuführen, dass deren Dichtheit und Festigkeit nicht beeinträchtigt werden.

Bei Leitungen aus PVC oder Metallguss, die nahe zur Baugruben- oder Grabenwand liegen, ist mit dem Betreiber an Hand der Gefährdungsbeurteilung zu prüfen, ob zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich sind, wie z. B.:

- Leitungen freilegen, um sie während der Bauarbeiten beobachten zu können.
- Leitungen, die unter Druck betrieben werden, nach Möglichkeit im Baubereich mit Schiebern absperren oder drucklos machen.  
Auf jeden Fall ist vor Ort zu prüfen, ob Absperrvorrichtungen oberhalb und unterhalb der Baustelle vorhanden und funktionsfähig sind.
- Baugrube oder Graben so sichern, dass plötzlich aus berstenden Leitungen austretendes Medium, insbesondere Wasser, die Beschäftigten im Arbeitsbereich nicht gefährden kann.

### 5.3 Unvermutetes Antreffen Leitungen

Bei unvermutetem Antreffen von Leitungen sind die Arbeiten sofort einzustellen. Die Stelle ist zu sichern und zu kennzeichnen (absperren, Zugang verhindern).

Die infrage kommenden Leitungsbetreiber und der Auftraggeber sind zu verständigen und mit ihnen das weitere Vorgehen abzustimmen.

### 5.4 Grabenlose Bauverfahren

(siehe auch BGI 780, DWA-Arbeitsblatt A 125 oder DVGW-Merkblatt GW 304)

- Die Lage der vorhandenen Leitungen und die Bodenverhältnisse im Bereich der Vortriebsstrecke (Bodenart, Lagerungsdichte, Höhe des Grundwasserspiegels, Auffüllungen mit Fremdmaterial) müssen exakt ermittelt werden, um Abweichungen von der Sollachse zu vermeiden.
- Die Startgrube sollte dort angelegt werden, wo sich die meisten Leitungen (Kabelpakete, Schächte, Kreuzungspunkte) befinden.
- Bei Bodenverdrängungsverfahren ist der Mindestabstand zu vorhandenen Leitungen mit den Leitungsbetreibern festzulegen, um auch indirekte Leitungsbeschädigungen zu vermeiden.
- Bei gesteuerten Horizontalbohrungen (laufende Ortung des Vortriebskopfes) sind zusätzliche Maßnahmen, z. B. isolierende Handschuhe und Stiefel oder Standortisolierung erforderlich, damit bei versehentlichem Anbohren einer stromführenden Leitung, insbesondere im Zielschacht, eine elektrische Gefährdung ausgeschlossen ist.

# 6 Verhalten im Schadensfall

## 6.1 Allgemeine Hinweise

- Arbeiten an der Schadensstelle sofort einstellen
- Personen müssen umgehend den Gefahrenbereich verlassen
- Gefahrenbereich großräumig absperren
- Art und Ausmaß des Schadens feststellen (Eigenschutz beachten)
- Leitungsbetreiber, evtl. Feuerwehr, Polizei, THW verständigen. Der Leitungsbetreiber ist auch bei geringfügigen Beschädigungen, z. B. an der Isolierung einer Gas-, Wasser-, Fernwärme- oder Elektroleitung, zu verständigen. Sofort gemeldete Schäden können häufig mit relativ geringem Aufwand repariert werden, während Nachfolgeschäden oft mit sehr hohem Kostenaufwand für den Verursacher verbunden sind.
- Aufsichtführenden verständigen

## 6.2 Zusätzliche Hinweise bei Schäden an Elektroleitungen

- Alle Personen auffordern, größtmöglichen Abstand zu halten (bis 1000 V (Niederspannung): mindestens 1 m, über 1 kV (Hochspannung): mindestens 20 m);
- Baumaschinen aus dem Gefahrenbereich herausfahren oder herauschwenken. Wenn dies nicht möglich ist, darf der Geräteführer den Führerstand nicht verlassen (das Verlassen des Führerstandes kann lebensgefährlich sein);
- Betreiber veranlassen, die Leitung spannungsfrei zu schalten;
- Wenn das Fahrzeug durch die elektrische Durchströmung in Brand gerät und der Führerstand deshalb doch verlassen werden muss, dürfen beim Heraussteigen aus dem Fahrzeug nicht gleichzeitig das Fahrzeug und der Erdboden berührt werden. Außerhalb des Fahrzeugs hat das Entfernen vom Fahrzeug nur durch Hüpfbewegungen mit geschlossenen Beinen oder durch kleine Schritte (Die Fußinnenseiten sollten sich dabei berühren) zu erfolgen, bis der sichere Mindestabstand erreicht ist (siehe erster Punkt dieser Aufzählung).

## **Zusätzliche Hinweise bei Schäden an Gasleitungen**

- Absolutes Rauchverbot
- Feuer und Funkenbildung vermeiden
- Zündquellen beseitigen, sofern gefahrlos möglich
- Motoren abstellen
- Keine Schalter betätigen
- Keine Stecker ziehen
- Anwohner warnen
- Zufahrt für Störungsdienst und Einsatzkräfte freimachen
- Angrenzende Gebäude auf Gaseintritt prüfen, weil bereits geringe Bewegungen der Gasleitung zu Undichtheiten nicht nur an der Arbeitsstelle, sondern auch im Bereich der Hauseinführung führen können.
- Falls Gasgeruch festgestellt wird, zur Vermeidung von Zündquellen
  - o Nicht klingeln
  - o Keine elektrischen Geräte oder Anlagen, z. B. Licht, ein- oder ausschalten
- Personen zum Verlassen des Gebäudes auffordern, dabei Fenster und Türen offen lassen.

## **6.3 Zusätzliche Hinweise für andere erdverlegte Leitungen**

- Telekommunikationsleitungen
  - o Berühren beschädigter Kabel vermeiden, insbesondere dann, wenn sie in den Lageplänen mit dem Blitzsymbol gekennzeichnet sind (Überschreitung der Grenzwerte nach DIN VDE 0800-3).
  - o Bei Beschädigung von Glasfaserkabeln nicht direkt in den Lichtwellenleiter blicken.
- Wasserleitungen
  - o Absperrschieber in Abstimmung mit dem Leitungsbetreiber schließen
  - o Betroffene Verkehrswege erforderlichenfalls großräumig sichern

# 7 Wiederverlegen von Leitungen

Wenn Leitungen, deren ursprüngliche Lage zur Durchführung von Bauarbeiten verändert worden ist, wiederverlegt werden, sind die Anweisungen des Betreibers zu beachten. Dazu gehört unter anderem, dass

- Mindestabstände zu anderen Leitungen eingehalten und
- Schutz- und Warnelemente eingebaut werden.

# Anhang 1:

## Vorschriften und Regeln

Nachstehend sind die in dieser BG-Information aufgeführten Vorschriften, Bestimmungen und Regeln zusammengestellt:

### 1. Gesetze, Verordnungen

Bezugsquelle: Buchhandel  
oder  
im Internet (z. B. [www.gesetze-im-Internet.de](http://www.gesetze-im-Internet.de))

Arbeitsschutzgesetz (**ArbSchG**)

Betriebssicherheitsverordnung (**BetrSichV**)

Baustellenverordnung (**BaustellV**)

Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen (**VOB**) Teil A und Teil B

### 2. Berufsgenossenschaftliche Vorschriften, Regeln und Informationen für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit

Bezugsquelle: Zuständige Berufsgenossenschaft

Unfallverhütungsvorschrift „Grundsätze der Prävention“ (**BGV A1**)

Unfallverhütungsvorschrift „Bauarbeiten“ (**BGV C22**)

Berufsgenossenschaftliche Regel „Betreiben von Arbeitsmitteln“ (**BGR 500**)

BG-Information „Grabenloses Bauen“ (**BGI 780**)

### 3. Normen

Bezugsquelle: Beuth Verlag GmbH  
Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin

**DIN 1998:1978-5** Unterbringung von Leitungen und Anlagen in öffentlichen Flächen

**DIN EN 12613:2009-09** Warneinrichtungen aus Kunststoff mit visuellen Eigenschaften für erdverlegte Kabel und Rohrleitungen; Deutsche Fassung EN 12613:2009

**DIN 54841-3:2000-07** Warneinrichtung aus Kunststoff für erdverlegte Kabel und Rohrleitungen – Teil 3: Detektierbares Trassenband

**DIN 54841-5:2000-11** Warneinrichtung aus Kunststoff für erdverlegte Kabel und Rohrleitungen – Teil 5: Kabelabdeckung

**DIN VDE 0800-3 (VDE 0800-3):2003-12**  
Informationstechnik Teil 3: Sicherheit von Anlagen mit Fernspeisung

#### **4. Andere Informationsquellen**

„Hinweise für Maßnahmen zum Schutz von Versorgungsanlagen bei Bauarbeiten“  
**(DVGW-Hinweis GW 315)**

„Rohrvortrieb“  
**(DVGW-Merkblatt GW 304)**

„Rohrvortrieb“  
**(DWA-Arbeitsblatt A 125, früher ATV-A 125)**



# Anhang 2:

## Checkliste

	Ja	Nein
1. Liegen Leitungspläne vor? .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– Elektroleitungen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– Fernmeldeleitungen (öffentlicher, privater Anbieter) .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– Leitungen der DB .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– Gasleitungen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– Wasserleitungen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– Abwasserleitungen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– Bundeswehr / NATO .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– Produktleitungen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
– Sonstige Leitungen .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Sind Leitungen bekannt, die nicht in Bestandsplänen verzeichnet sind? .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(Zuständige Baugenehmigungsbehörde fragen)		
3. Sind Ortstermine mit den Leitungsbetreibern vereinbart? .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Leitungsbetreiber: .....		
• Termin: .....		
(Bei nicht ausreichendem Platz, bitte Terminvereinbarung als Anlage beifügen.)		
4. Sind die Planangaben auf das Baugelände übertragen? .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Ist der Leitungsverlauf deutlich markiert? .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Ist die Tiefenlage der Leitung markiert? .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Sind mit den Betreibern Schutz- und Sicherungsmaßnahmen vereinbart? .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Sind die speziellen Werkzeuge, Geräte, technische Einrichtungen etc. zur Durchführung der vereinbarten Schutz- und Sicherungsmaßnahmen beschafft und zur Verfügung gestellt? .....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- |  | <b>Ja</b>                | <b>Nein</b>              |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 9. Sind die Baustellenanlieger über das Bauvorhaben informiert? .....  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10. Liegen die wichtigen Telefonnummern auf der Baustelle bereit,<br>z. B. Rettungsdienste, Feuerwehr, THW, Leitungsbetreiber? ..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11. Sind die Mitarbeiter für die vorgesehenen Arbeiten<br>qualifiziert und unterwiesen? .....  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12. Sind die Mitarbeiter über die Gefährdungen informiert und über<br>das Verhalten im Schadensfall unterrichtet? .....              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13. Steht den Mitarbeitern die persönliche Schutzausrüstung<br>zur Verfügung? .....  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

# Anhang 3:

## Empfehlungen für Bauherren und Auftraggeber

Unfälle und Schäden während der Durchführung von Baumaßnahmen zu vermeiden liegt im gemeinsamen Interesse von Auftragnehmern, Betreibern und Bauherren. Um dieses Ziel zu erreichen, sollten die nachfolgenden Hinweise beachtet werden:

- Bei Neu- und Wiederverlegung von Leitungen sind Trassenwarnbänder einzubauen.
- Trassenwarnbänder sind in ausreichend großem Abstand über und neben der Leitung einzubauen.
- Trassenwarnbänder mit hoher Reißfestigkeit bei gleichzeitig relativ geringer Bruchdehnung gemäß DIN EN 12613 bzw. DIN 54841-3 /-5 sind zu bevorzugen.
- Ortungseinrichtungen für nichtmetallische Leitungen sollten nach Möglichkeit mit Ortungsgeräten detektierbar sein (siehe Anhang 4).
- Bei Unterschreiten der Regelverlegetiefe nach DIN 1998 sind besondere Schutzmaßnahmen festzulegen.
- Das Herstellen von Suchschlitzen von Hand (Handaushub) ist explizit im Leistungsverzeichnis zu beschreiben. Diese Arbeiten können als eigene Position aufgenommen werden oder in anderen Leistungspositionen, die Erdarbeiten beschreiben, enthalten sein.
- Die dem Auftragnehmer zur Verfügung zu stellenden Leitungspläne müssen aktuell und vollständig sein (empfohlen wird die digitale Leitungsdokumentation).

# Anhang 4:

## Ortung von Leitungen

(Auszug aus „Kabel- und Leitungsschäden“, Informationsreihe Heft 2 und Heft 16, Institut für Bauschadensforschung e.V., Hannover, Prof. Dr. F. Wiznerowicz, Prof. Dr. K.-H. Münnich)



Mit Hilfe von Leitungssuchgeräten lassen sich vor Beginn von Erdarbeiten Verlauf und Tiefenlage von erdverlegten Leitungen und metallischen Rohrleitungen feststellen.

Prinzipiell ist zwischen der Ortung metallischer und nichtmetallischer Leitungen sowie zwischen passiven und aktiven Verfahren zu unterscheiden.

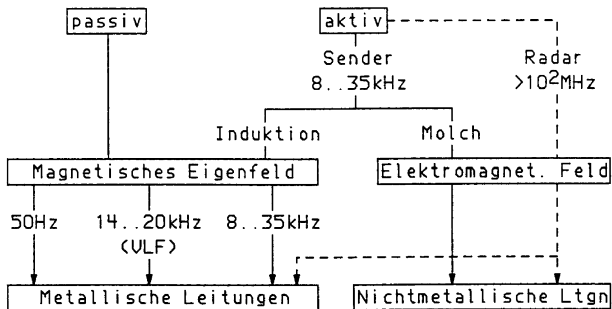
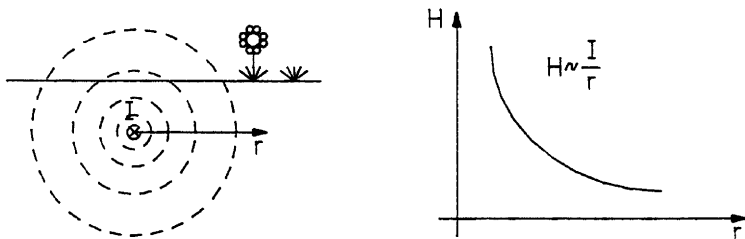


Bild 5: Physikalische Verfahren zur elektromagnetischen Ortung von Kabeln und Leitungen (Überblick)

## 1. Elektromagnetische Ortung **metallischer** Leitungen

### 1.1 Passives Verfahren

Fließt in einem Leiter ein elektrischer Strom  $I$ , so ist in der Umgebung des Leiters ein magnetisches Feld  $H$  vorhanden. Das Feld ist umso stärker und kann umso besser mit einem Empfänger erfasst werden, je größer der Strom ist. Mit zunehmendem Abstand vom Leiter nimmt die Feldintensität ab, und die Ortung wird schwieriger.



$I$ : Stromstärke  $H$ : Magnetische Feldstärke  $r$ : Abstand von der Leiterachse

Bild 6: Magnetisches Eigenfeld eines stromdurchflossenen Leiters

Der Vorteil des passiven Ortungsverfahrens besteht gerade für Tiefbaufirmen darin, dass nur eine Person mit nur einem Gerät arbeitet. Die Handhabung ist einfach und auch für elektrotechnische Laien möglich.

## 1.2 Aktives Verfahren

Beim aktiven Orten wird der Strom in den metallischen Leitungen mit einem speziellen Sender (Magnetisches Feld mit einer Frequenz zwischen 500 Hz und 300 kHz) erzeugt. Das magnetische Eigenfeld der Leitung wird – wie beim passiven Verfahren – mit Hilfe eines Empfängers erfasst (Bild 7).

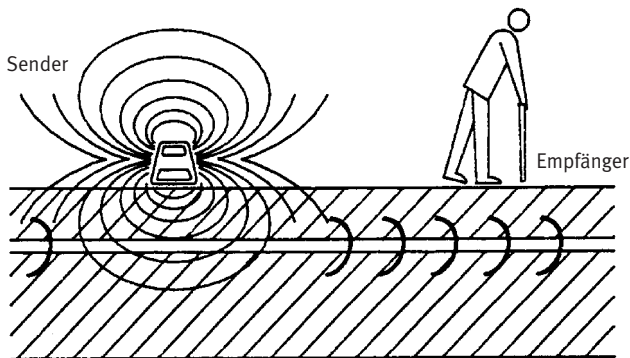


Bild 7: Aktives Orten mit Hilfe eines Senders und eines Empfängers

## 1.3 Tiefenbestimmung

Die Tiefenbestimmung für eine im Boden verlegte Leitung lässt sich bei der aktiven Ortung mit modernen Ortungsgeräten auf Knopfdruck automatisch durchführen.



Die Aussagefähigkeit der Tiefenbestimmung wird häufig überschätzt. Wegen der stets vorhandenen Möglichkeit der Fehlinterpretation der Anzeige darf die Tiefenmessung nicht dazu verwendet werden festzulegen, wie nah an einem Leiter mit Erdbewegungsmaschinen gearbeitet werden darf.

## 2. **Elektromagnetische Ortung nichtmetallischer Leitungen**

Nichtmetallische (Rohr)Leitungen sind ohne metallische Hilfsleitungen elektromagnetisch nicht zu orten. Als Abhilfe werden detektierbare Warneinrichtungen mit eingelegten metallischen Leitern angeboten, die bei der Neuverlegung nichtmetallischer (Rohr)Leitungen in einem definierten Abstand mit eingegraben werden.

## 3. **Ortung bei grabenloser Verlegung**

Das grabenlose Verlegen von Kabeln und Leitungen gewinnt immer mehr an Bedeutung. Die Vorteile dieser Verlegeart können aber nur voll ausgeschöpft werden, wenn das Bohrgerät mit einem entsprechenden Ortungssystem überwacht und ins Ziel gesteuert werden kann.

Ein solches Ortungssystem besteht aus einem Sender, der in die gängigen Bohrköpfe passt, und aus einem Empfänger, mit dem die Position des Bohrkopfes geortet werden kann. Die vom Sender zum Empfänger übermittelten Daten werden zusätzlich an der Bohranlage angezeigt. Als Daten stehen zur Verfügung: Tiefe, Neigung, Verrollung und Temperatur des Bohrkopfes (Radiodetection).

Weitergehende Informationen zum Thema „Ortung von Kabel und Rohrleitungen“ sind im Band 1 des Standardwerkes zur Schadenerkennung und Schadensvermeidung „Bauschäden im Hoch- und Tiefbau; Fraunhofer IRM Verlag, 2007; auf den Seiten 145 – 155 zusammengefasst.

# Anhang 5

## Saugbagger

Saugbagger werden überall dort eingesetzt, wo ein hohes Beschädigungsrisiko den Einsatz von hydraulischer Aushubtechnik verbietet oder die Umfeldbedingungen diesen nicht zulassen.



Mögliche Einsatzfälle sind etwa bei Rohr- und Armaturenaustausch, Rohrbrüchen und Leitungsstörungen oder Sanierung und Neuverlegung von Leitungen.

Saugbagger erlauben kurze Einsatzzeiten und einen schnellen beschädigungsfreien Erdaushub sowie eine geringe Verkehrs- und Umweltbelastung.

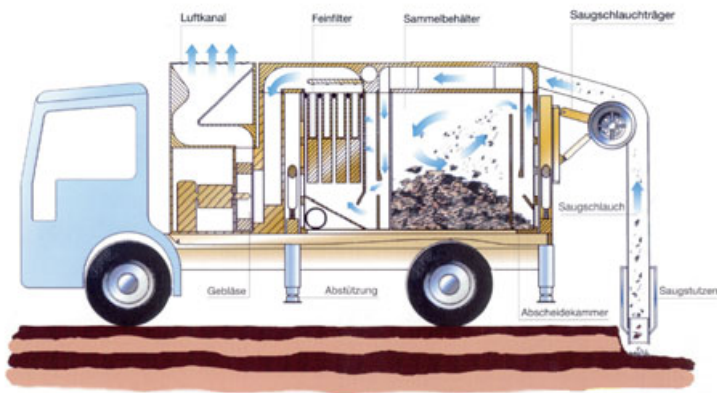




## Wirkungsweise

Ein Gebläse erzeugt einen Luftstrom von bis zu 32.000 m<sup>3</sup>/h und einen Unterdruck von bis zu 400 hPa. Der Saugschlauch ist über den Träger hydraulisch dreidimensional bewegbar. Im Bereich der Saugkrone des Saugstutzens (roter Pfeil in den Bildern) wird das Material vom Luftstrom mitgerissen.

Alle Medien sind saugbar. Dabei können sogar faustgroße Steine (feste Partikel bis zu einem Durchmesser von 250 mm) mitgerissen werden. Im Sammelraum erfolgt dann die Ablagerung aller größeren Partikel. Über Abscheidekammern und Filter wird der Luftstrom weiter gereinigt und getrocknet. Über die Feinstfiltereinheit werden letzte Stäube absorbiert. Die gereinigte Luft wird großflächig über eine Schalldämmeinheit nach oben ausgestoßen.



Ein Saugbagger ist für bestimmte Arbeiten sehr wirtschaftlich: Beim Einsatz eines Saugbaggeres kann im gleichen Zeitraum die 12-fache Arbeitsleistung gegenüber Handarbeit und dadurch Zeit- und Kosteneinsparungen von mehr als 60 % erreicht werden.





**Berufsgenossenschaft  
der Bauwirtschaft**

Hildegardstraße 29/30  
10715 Berlin  
[www.bgbau.de](http://www.bgbau.de)  
[praevention@bgbau.de](mailto:praevention@bgbau.de)

Präventions-Hotline der BG BAU:  
0800 80 20 100 (gebührenfrei)