

# Haltungssanierung mittels Berstverfahren

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.0 Grundsätze des Berstlinings</b> .....	<b>3</b>
1.1 Zuordnung des Verfahrens .....	3
1.2 Technische Regelwerke .....	4
<b>2.0 Möglichkeiten des Verfahrens</b> .....	<b>4</b>
2.1 Einsatz des Verfahrens .....	6
2.2 Feststellung des Istzustandes .....	7
2.3 Anforderungen an die Planung .....	7
2.4 Einfluss auf die Umgebung .....	9
2.5 Anforderungen und Risiken .....	11
2.6 Anforderungen an das Rohrmaterial .....	11
2.7 Anforderungen an die Planung und Bauleitung .....	12
<b>3.0 Kosten</b> .....	<b>13</b>

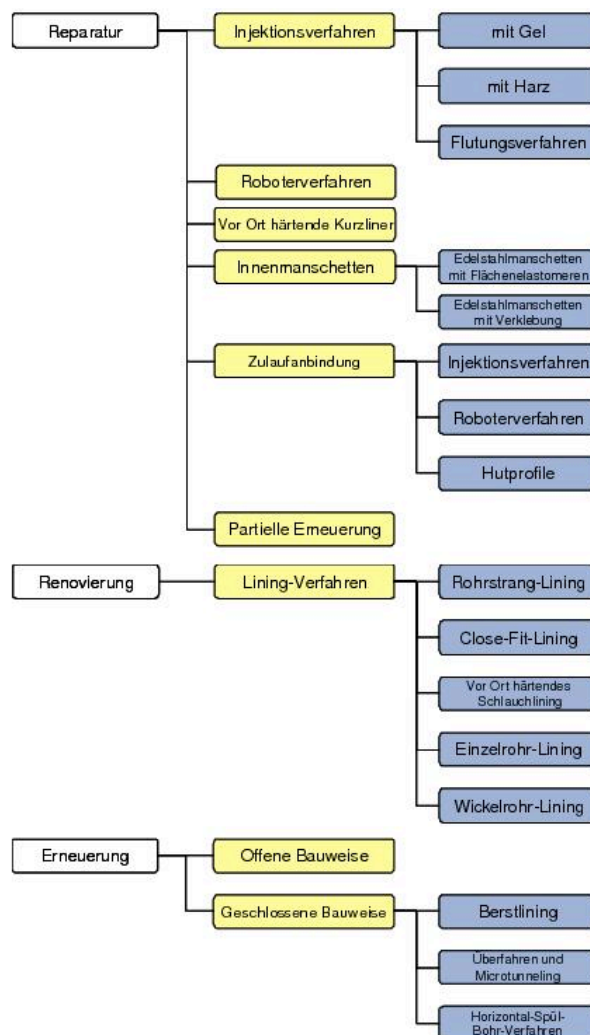
## 1.0 Grundsätze des Berstlinings

Bei dem Berstliningverfahren“ handelt es sich um eine Methode eine Altrohrleitung „Grabenlos“ zu erneuern. Hierbei wird das Altrohr mittels eines Kopfes geborsten und die entstehenden Scherben radial in das umgebene Erdreich verdrängt. Im Anschluss wird in den entstandenen Hohlraum ein neues Rohr in gleicher oder größerer Dimension eingezogen.

Bei dem Verfahren können die Neurohre als Rohrstrang oder als Kurzrohrmodule eingebaut werden. Der Einbau kann von Grube zu Grube, Grube zu Schacht und Schacht zu Schacht erfolgen.

## 1.1 Zuordnung des Verfahrens

Das Berstliningverfahren wird in der Gruppe der Erneuerungsverfahren eingestuft.



## 1.2 Technische Regelwerke

DWA M143-15

Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden,  
Teil 15: Erneuerung von Abwasserleitungen- und Kanälen durch Berstverfahren

RSV M 8

Erneuerung von Entwässerungskanälen und Anschlussleitungen mit dem  
Berstverfahren; Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung

DVGW GW 323

Grabenlose Erneuerung von Gas- und Wasserversorgungsleitungen durch  
Berstlining; Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung

## 2.0 Möglichkeiten des Verfahrens

Sanierung folgender Schadensbilder wie z. B.

- Rohrbrüche
- Risse
- Lageabweichungen
- Undichtigkeiten
- Mechanischer Verschleiß
- Hindernisse (zum Teil, je nach Art des Hindernisses)
- Vorherige nicht fachgerecht ausgeführte Sanierungen

Aber:

Größere Lageabweichungen wie Unter- oder Überbögen können  
nur geringfügig ausgeglichen werden.

Altrohr	Berstbar
Steinzeug (STZ)	X
Beton (B)	X
Grauguss (GG)	X
Duktiles Gusseisen (GGG)	X
Polyethylen (PE), Polypropylen (PP)	X
Polyvinylchlorid (PVC)	X
Glasfaserverstärkter Kunststoff (GFK)	X
Faserzement (FZ)	X
Asbestzement (AZ)	X
Mauerwerkskanäle	X
Bereits sanierte Rohrleitungen ( z.B. Liner)	X
Stahlbeton (SB)	bedingt

Alle spröden Altrohrwerkstoffe können geborsten werden.

**Voraussetzung ist, dass sich das Berstgestänge oder Windenseil in das Altrohr einbringen lässt.**

Je nach Bodenverhältnissen und den Randbedingungen kann das Neurohr um eine bzw. um zwei Nennweiten vergrößert werden.

Der Einsatzbereich reicht derzeit von rd. DN 80 bis DN 1.000 mm.

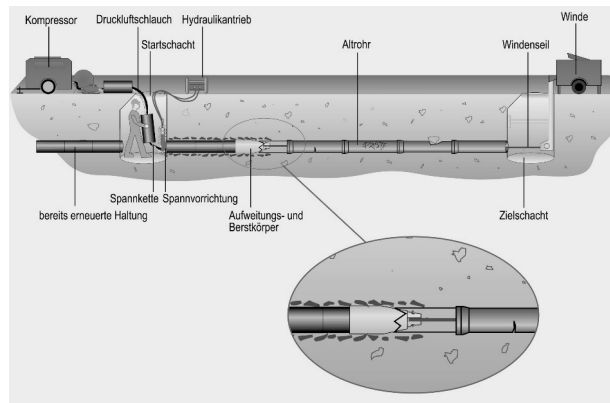
Beim Berstverfahren können generell Rohre aus allen gängigen Rohrmaterialien wie z. B. PE, PP, GFK, usw. verwendet werden.

Die Rohre können als Kurzrohre, Langrohre oder als Rohrstrang entweder eingezogen oder eingeschoben, eingesetzt werden.

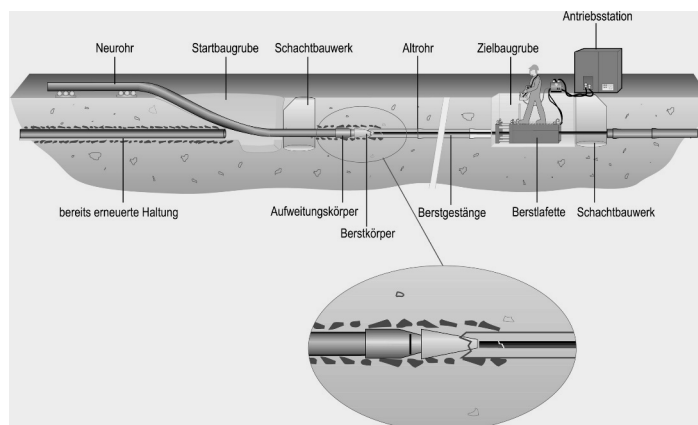
## 2.1 Einsatz des Verfahrens

Bei dem Einsatz des Verfahrens unterscheidet man die folgenden vier Bereiche:

- Von Schacht zu Schacht



- Von Schacht zu Baugrube
- Von Baugrube zu Schacht
- Von Baugrube zu Baugrube



Man unterscheidet zwischen einem

- Dynamischen Berstverfahren  
Die Kraftereinleitung erfolgt mittels dynamischer Rammenergie durch eine modifizierte Erdrakete / Ramme
- Statischem Berstverfahren  
Die Kraftereinleitung erfolgt mittels einer hydraulisch betriebenen Zugeinrichtung

## 2.2 Feststellung des Istzustandes

Wichtig ist es den genauen Istzustand der Altrohrleitung und deren Umgebung zu kennen.

Dazu gehören unter anderen:

- Werkstoff der Leitung, evtl. vorhandener Werkstoffwechsel
- Nennweiten, evtl. vorhandener Nennweitenwechsel
- Länge der Leitung
- Gefälle der Leitung
- Unterbögen
- Überdeckungshöhen
- Anstehender Boden
- Rohrlagerung, Material, Bettung und Seitenverfüllung
- Angaben zu dem Rohrgrabenbreiten
- Richtungsänderungen
- Abzweige
- Schadensarten
- Hindernisse in der Rohrbettung (Betonriegel, Ummantelung)
- Reparaturstellen (Manschetten, Schellen, etc.)
- Abstände zu Nachbarleitungen, Bauwerken, etc.
- Platzverhältnisse

## 2.3 Anforderungen an die Planung

Detaillierte Erkundungen des Bestandes durchführen.

Sollten Unterlagen nicht vollständig oder gar nicht vorhanden sein, sind diese mit Maßnahmen vor Ort zu überprüfen, wie z. B.

- Suchschlitze / Querschläge

mit dem Ziel, die Abstände zu benachbarten Leitungen festzustellen.

Bei Planung und Bauausführung müssen Einflüsse auf die Umgebung berücksichtigt werden. Dies gilt vor allem bei der Wahl des Aufweitungsmaßes. Zur Vermeidung von Hebungen und Setzungen, ist eine Mindestüberdeckung von dem zehnfachen des Aufweitungsmaßes einzuhalten.

Achtung: Dies ist abhängig von den anstehenden Bodenverhältnissen!

Bei kritischen Abständen sind besondere Maßnahmen, wie z. B. Freilegen der benachbarten Leitungen, zu treffen.

Abstände zu Leitungen, Bauwerken und der Geländeoberfläche sind zu berücksichtigen.

Für die Bestimmung dieser Abstände benötigt man das Aufweitungsmaß.

Dieses setzt sich wie folgt zusammen:

Außendurchmesser der Aufweitung – den Innendurchmesser des Altrohres

Übliche Berstaufweitungen

Neurohr [mm]	DA Aufweitung [mm]
63	80
75	100
90	115
110	130 / 145
125	165
140	192* / 205
160	
180	240 / 242*
200	280 / 292* / 295
225	
250	320 / 342*
280	

Neurohr [mm]	DA Aufweitung [mm]
315	345
355	392* / 395
400	445
450	485* / 495
500	550
560	610
630	690
710	830
800	920
900	1060
1000	1220
1200	1400



## 2.4 Einfluss auf die Umgebung

Abstände zu benachbarten Leitungen

Bei bindigen Böden sollte der lichte Abstand das 3fache des Aufweitungsmaßes betragen.

Mindestabstand, jedoch 0,40 m

Bei nicht-bindigen Böden sollte der Abstand bei bruchgefährdeten Materialien (Steinzeug, Guss....) mindestens das 5fache des Aufweitungsmaßes betragen.

Mindestabstand, jedoch 0,40 cm

Bei bruchgefährdeten Nachbarleitungen von DN 200 mm oder größer ist ein Mindestabstand von 1,0 m einzuhalten.

Beispiel 1: Aufweitungsmaß bei bindigen Böden	
Zu erneuernde Altleitung	DN 250
Neurohrdurchmesser	DA 280
Außendurchmesser der Aufweitung	DA 340
Daraus folgt:	
$3 \times (340 \text{ mm} - 250 \text{ mm}) = 0,27 \text{ m}$	
$0,27 \text{ m} < 0,40 \text{ m}$	
<u>Gewählter</u> <u>Mindestabstand</u>	<u>0,40 m</u>

Beispiel 2: Aufweitungsmaß bei nichtbindigen und/oder steinigen Böden (Rohrwerkstoff Fremdleitung Steinzeug)	
Fremdleitung Steinzeug	DN 300
Zu erneuernde Altleitung	DN 200
Neurohrdurchmesser	DA 225
Außendurchmesser der Aufweitung	DA 280
Daraus folgt :	
$5 \times (280 \text{ mm} - 200 \text{ mm}) = 0,40 \text{ m}$	
$0,40 \text{ m} < 1,0 \text{ m}$	
<u>Gewählter</u> <u>Mindestabstand</u>	<u>1,0 m</u>

Quelle: DWA M 143-15

Abstand zu der Geländeoberfläche

Die Überdeckungshöhe ist der Abstand zwischen Altrohrscheitel und Geländeoberfläche.

Zur Vermeidung von Hebungen und Setzungen hat sich eine Mindestüberdeckung von der 10fachen Aufweitung bewährt.

Die vorhandenen Bodenverhältnisse sowie die Tiefenlage beeinflussen diese Abstände.

Eine Aufweitung um mehr als eine Nennweite kann ebenfalls eine größere Überdeckung notwendig machen.

Möglichkeit einer Aufweitung des vorhandenen Querschnittes

Standard ist eine Erneuerung in der gleichen Nennweite.

Eine Aufweitung um eine bis zwei Nennweiten ist machbar.

Eine Aufweitung um mehr als zwei Nennweiten erfordert eine sehr genaue Betrachtung aller Randbedingungen.

Möglichkeit einer Aufweitung des vorhandenen Querschnittes

Bei einer Aufweitung der Nennweite ist eine entsprechend leistungsstarke Anlage zu wählen.

Richtwerte für die einzusetzende Anlagentechnik (Bodenabhängig).

Bei Sanierungsverfahren in gleicher Trassenlage ist immer ein Altrohr vorhanden.

Maßgeblich ist hierbei die Rohrbettung und die Rohrgrabenverfüllung.

Eine genaue Beschreibung des Baugrundes ist hier nötig.

Welche Materialparameter sollten bekannt sein ?

- Korngröße, Kornverteilung, Kornform
- Lagerungsdichte
- Zustandsform
- Festigkeit

## 2.5 Anforderungen und Risiken

Welche Risiken können bestehen ?

Wie wurde das Rohr / Rohrgraben verfüllt?

⇒ Was wurde eingebaut, z. B. Beton

Ist der Boden im Rohrgraben verdrängbar?

⇒ Befindet sich der Kanalgraben im Fels

Ist ein bindiger Boden vorhanden?

⇒ Gut verdrängbar, hohe Rückverformung, evtl. Ringraumschmierung

Bei schlecht verdrängbaren Böden

⇒ Hohe Mantelreibungskräfte vorhanden, evtl. Ringraumschmierung

## 2.6 Anforderungen an das Rohrmaterial

- Rohre und Verbindungen müssen für die aus dem Verfahren resultierenden Belastungen geeignet sein. Das Rohr muss Punktlasten aufnehmen können.
- Die Zugkräfte aus der Mantelreibung müssen sowohl von dem Neurohr als auch von den Rohrverbindungen aufgenommen werden können.  
Achtung: Vorgaben des Rohrherstellers einhalten.
- Das Neurohr sollte einen geeigneten Schutz gegen Riefenbildung besitzen.

## 2.7 Anforderungen an die Planung und Bauleitung

Im Einzelnen ist folgendes besonders zu überwachen:

- Lagerung der Rohre
  - Flächig gelagert
  - Vor Sonneneinstrahlung zu schützen
  
- Auslegen des Neurohrstranges
- Verbindungen der Rohre
  - Schweißzelt aufstellen
  - Rohrenden verschließen
  
- Einhaltung des Biegeradius
  - Temperatur
  - Tiefenlage
  - Rohrdurchmesser
  
- Zugkräfte
- Baugruben
- Qualität
  - Auftraggeber sind verpflichtet, entsprechende Sorgfalt bei der Vergabe von Baumaßnahmen anzuwenden.
  - Qualifikationen sind abzufragen bzw. sind dem Auftraggeber nachzuweisen.
  - Dies sind unter anderem folgende:
    - Personal,
    - Geräte,
    - Aus- und Weiterbildung,
    - Eigenüberwachung,
    - Fremdüberwachung,
    - Einsatz von Nachunternehmern,
    - Bezug von Lieferungen und Fremdleistungen
    - Güteschutz Kanalbau S 51.1

### 3.0 Kosten

Zur Erneuerung nachfolgend aufgeführter Querschnitte sind folgende Kosten anzusetzen:

DN 300: ca. 280,00 – 320,00 €/m

DN 400: ca. 350,00 – 440,00 €/m

Zusätzlich fallen, falls notwendig, Kosten für die Start- und Zielgruben an:

ca. 4.000,00 €

Für die Kopflöcher zum Umbinden der Hausanschlüsse sind je Kopfloch folgende Kosten anzusetzen:

ca. 2.750,00 €

Diese Angaben sind abhängig von den örtlichen Randbedingungen wie z. B. Tiefenlage, Bebauung, Lage im Verkehr, Wasserhaltung, etc.