

GEROFIT® REX

GEROFIT® REX

Self protected intelligence

3. Verlegerichtlinie

Diese allgemeine Verlegeanleitung gilt für erdverlegte PE-HD-Rohre nach DIN 8074/8075. Sie stellt eine Ergänzung zu den bestehenden spezifischen Normen und Richtlinien des DIN, der DWA, des DVGW, der DIN CERTCO, des DVS sowie des KRV e.V. dar. Speziell bei der Verbindungstechnik sind die gesonderten Hinweise des jeweiligen Verbindherstellers zu beachten.

Die Verarbeitung und Verlegung von Rohren und Rohrleitungen aus PE-HD darf nur geschultes Fachpersonal durchführen. Mit den Verlegearbeiten in der Gasverteilung und Trinkwasserversorgung dürfen nur Rohrleitungsfirmen beauftragt werden, die über eine DVGW-Bescheinigung gemäß DVGW-Arbeitsblatt GW 301 „Verfahren für die Erteilung der DVGW-Bescheinigung für Rohrleitungsunternehmen“ verfügen.

Für die Baumaßnahmen ist Verlegepersonal einzusetzen, das nach dem DVGW-Merkblatt GW 330 „Schweißen von Rohren und Rohrleitungsteilen aus PE-HD für Gas- und Wasserleitungen; Lehr- und Prüfplan“ ausgebildet wurde. Die Tätigkeiten sind von einer Schweißaufsicht gemäß dem DVGW-Merkblatt GW 331 „PE-Schweißaufsicht für Rohrleitungen in der Gas- und Wasserversorgung; Lehr- und Prüfplan“ zu überwachen. Bei den Verlegearbeiten sind die Unfallverhütungsvorschriften der zuständigen Berufsgenossenschaften einzuhalten. Bei Tätigkeiten innerhalb von Verkehrsflächen hat die Straßenverkehrsordnung (StVO) eine besondere Bedeutung; zu beachten sind die Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen (RSA).

Die Einsatz- und Leistungsgrenzen des jeweiligen Produktes sind zu beachten.

3.1 Handling

PE-HD-Kunststoffrohre werden in Form von Stangen, als Ringbunde und auf Trommeln transportiert. Sie sind sachkundig auf- und abzuladen.

Bei Anlieferung bzw. vor dem Einbau eines Rohres ist eine optische Kontrolle gemäß den Regelwerken DVGW G 472, W 400-2 bzw. DIN EN 805 durchzuführen. Weiterhin sind die aufgedruckten Angaben zu prüfen und Verbindungsbereiche zu säubern. Beschädigte Teile werden ausgesondert. Schnitte können mit einer feinzahnigen Säge oder einem Kunststoffrohrschneider realisiert werden. Geführte Sägen, z. B. Schneideladen, ermöglichen senkrechte Schnitte zur Rohrachse. Grate und Unebenheiten der Trennflächen sind mit einem geeigneten Werkzeug, z. B. einer Ziehklinge oder einem Schaber, zu entfernen. Eine Weiterverarbeitung zugeschnittener Rohrrenden muss entsprechend der Verbindungsart erfolgen.

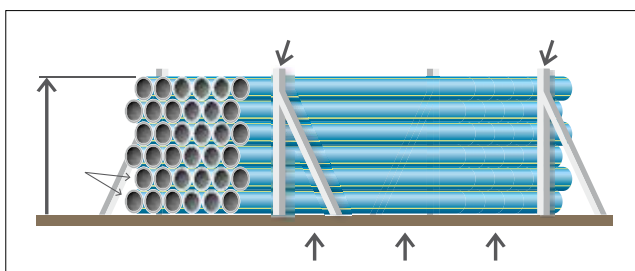
Verunreinigungen der Innenseiten und Beschädigungen im Allgemeinen müssen generell verhindert werden. Die Verschlusskappen sind daher erst beim Einbau der Rohrleitungsteile zu entfernen.

Das Schleifen der Rohre über den Boden ist zu vermeiden. Bei Rohren aus PE80 und PE100 sind Riefen, Kratzer und flächige Abtragungen bis 10 % der Mindestwanddicke zulässig. Rohre mit darüber hinausgehenden Beschädigungen dürfen nicht eingebaut werden (DVGW Arbeitsblatt W 400-2/September 2004). Auch bleibende Verformungen der Rohre gilt es zu unterbinden. Der Lagerplatz sollte eben und frei von Steinen oder scharfkantigen Gegenständen sein.

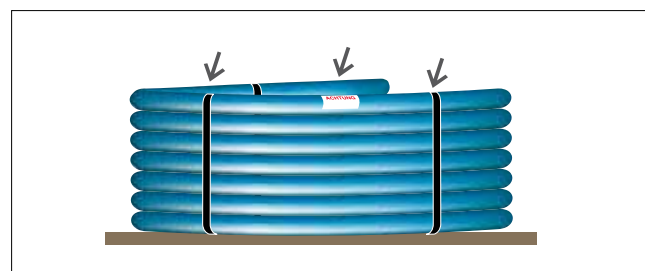
PE-HD-Rohre in schwarz sind naturgemäß ausreichend gegen UV-Strahlung geschützt (erhöhter Rußanteil im Werkstoff). Eine längere/mehrjährige Lagerung im Freien ist daher unbedenklich.

Farbige PE-HD-Rohre (z. B. orangegelb, königsblau) sind ab einer Strahlenbelastung von 7,0GJ/m², dies entspricht zwei Jahren ungeschützter Lagerung mit direkter Sonneneinstrahlung in Deutschland, einer Gebrauchstauglichkeitsprüfung zu unterziehen. Der Hersteller kann für die weitere Verwendung die Freigabe erteilen.

Die Rohre sind vor Berührung mit PE-schädigenden Stoffen zu schützen (→ Technische Informationen, Seite 61 ff.).



6.18 Fachgerechte Lagerung von GEROfit®Rex Stangenware ohne Holzrahmen



6.19 GEROfit®Rex Rohre als Ringbund gewickelt und fachgerecht gelagert

Produktspezifische Hinweise

PE-Rohre als Stangenware

Während des Transportes und der Lagerung sollten die Stangen möglichst auf ihrer ganzen Länge aufliegen und gegen ein Auseinanderrollen gesichert werden. Weiterhin verhindern geeignete Lagerböcke seitliches Wegrollen nicht palletierter Rohre, dabei sind die einzelnen Lagen gerade und versetzt anzuordnen. Eine Stapelhöhe von maximal 1,5m ist zu berücksichtigen (SDR-Klassen ≥ 26 minus 0,5m).

! Dünnwandige Rohre der Klassen SDR 21–33 sind aufgrund der Gefahr von Krümmung („Bananeffekt“) und Verformung durch Spannungsrelaxationen vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen (z. B. mit weißer Plane oder Bauvlies).

PE-Rohre als Ringbündelware

Ringbünde sind liegend oder in geeigneten Vorrichtungen geschützt zu lagern. Die Verpackungsbänder dürfen erst vor dem Einbau entfernt werden.

Die auf den Ringbünden angebrachten Hinweise sind zu beachten.

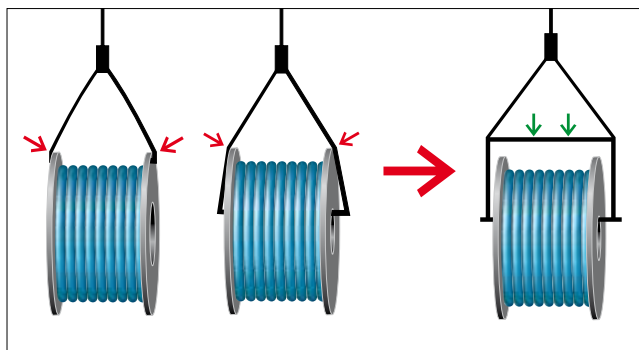
PE-Rohre als Trommelware

Beim Transport von Trommeln – speziell beim Gerodur-System Großtrommel – sind daran angebrachte Hinweise bezüglich Sicherheit und Handling zu beachten.

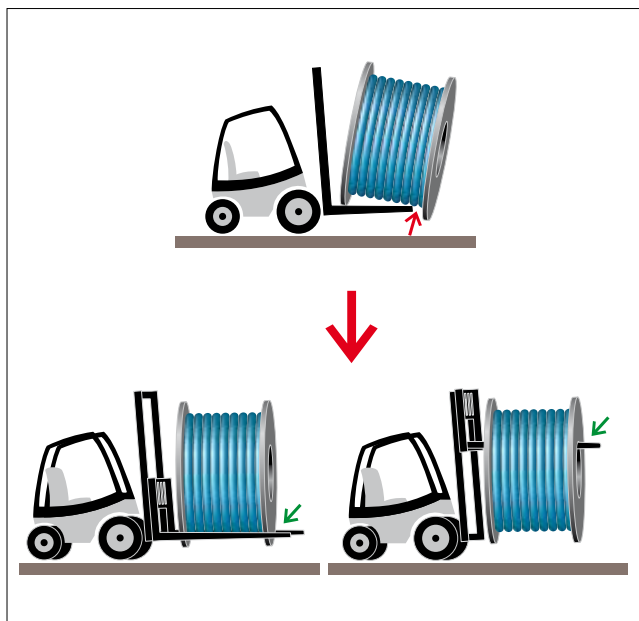
Der nicht sachgemäße Umgang mit Trommeln stellt eine Gefahr für Mensch und Technik dar. Deshalb sind zur **Be- und Entladung mit einem Kran** geeignete Traversen einzusetzen, die eine Beschädigung der Trommel sowie des Rohres verhindern. Beim **Transport mit Staplern** sind geeignete Vorrichtungen für Trommeln zu verwenden.

Bei der Lagerung von Trommeln ist das Stapeln nicht zulässig. Sie sind stehend zu lagern und entsprechend gegen Wegrollen zu sichern. Gerade und befestigte Lagerplätze sind dabei von Vorteil.

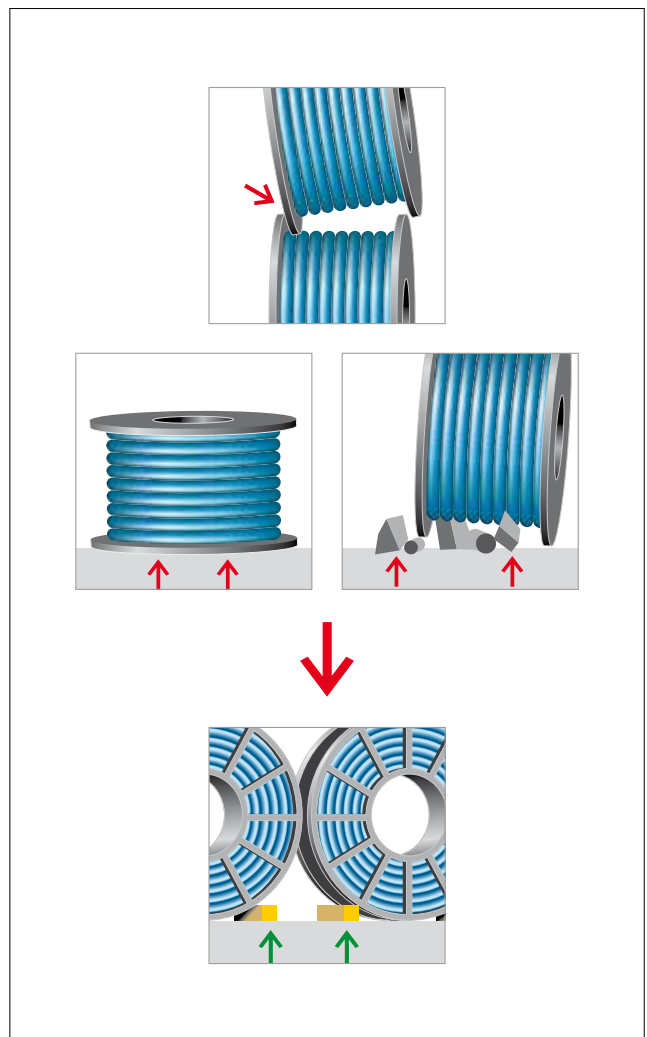
Beim Ablängen und Verlegen der Leitung ist die temperaturbedingte Längenänderung zu berücksichtigen. Steigt die Temperatur, verlängert sich das Rohr. Bei Temperaturrückgang verkürzt sich ein Meter PE-Rohr um 0,2 mm pro K (→ Technische Informationen, Seite 46).



6.20 Be- und Entladung von Trommeln mit Hilfe eines Krans



6.21 Transport von Trommeln mit einem Stapler



6.22 Fachgerechte Lagerung von Großtrommeln

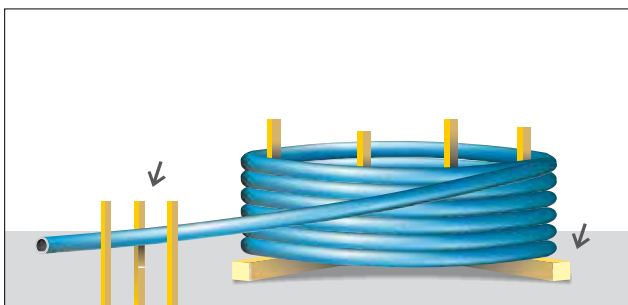
Abwicklung

Das Abwickeln der Rohre kann auf mehrere Arten erfolgen. Bei Rohren bis zu einem Außendurchmesser von 63 mm wird im Allgemeinen der Bund in Senkrechtstellung abgerollt. Die Rohrenden sind beim Lösen der Befestigung festzuhalten, da sie federnd wegschnellen können. Da besonders bei größeren Rohren erhebliche Kräfte frei werden, ist entsprechend vorsichtig vorzugehen (Unfallgefahr!). Es empfiehlt sich die Verwendung einer Abwickelvorrichtung.

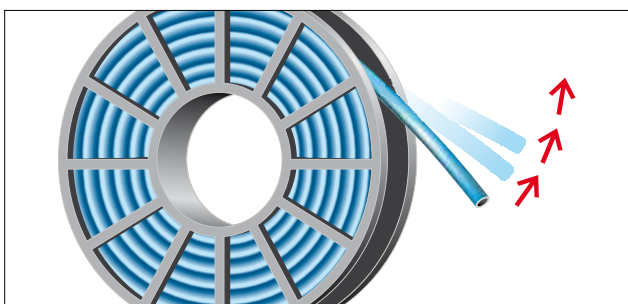
Flach auf einem Holz- oder Stahl-Drehkreuz liegend können Bunde auch von Hand oder mit einem langsam fahrenden Fahrzeug gerade abgewickelt werden. Ein Knicken der Rohre sowie das Abziehen in einer Spirale ist unzulässig.

Beim Abwickeln ist außerdem zu beachten, dass die Flexibilität der PE-Rohre von der Umgebungstemperatur beeinflusst wird. Bei Temperaturen in Frostnähe sind die noch aufgewickelten Rohre ab einem Außendurchmesser von 75 mm nach Möglichkeit zu erwärmen. Dies kann z.B. mit Dampf (max. 100°C) erfolgen.

Das Abwickeln der Rohre auf der Baustelle sollte mit geeigneten Trommeltransportwagen oder Vorrichtungen geschehen (z.B. Firma BAGELA Baumaschinen GmbH & Co. KG).



6.23 Abwickelvorrichtung



6.24 Achtung: Wegschnellen des Rohres nach Lösen der Verpackungsbänder

Verarbeitung

- GEROfit®Rex Schutzmantelrohre sind im Heizelement-Stumpfschweißverfahren, nach vorherigem Abmanteln der additiven Schutzschicht und der Permeationssperre (→ Verbindungstechnik, Seite 209 ff.), verschweißbar.
- Für das Verschweißen mit Formteilen, Elektroschweißfittings (→ Verbindungstechnik, Seite 214 ff.), Sätteln, Standardrohren, PE-Mehrschichtrohren mit integrierten Schutzschichten sowie mit Schutzmantelrohren anderer Hersteller ist der Schutzmantel und die Diffusionssperrschicht im Schweißbereich entsprechend zu entfernen (→ Handling von Mantelschälgeräten, Seite 218 f.). Projektbezogene, werkseitige Abmantelungen (nach Kundenvorgabe) können durch Gerodur vorgenommen werden. Für einen diffusionsdichten Medientransport muss jedoch sowohl bei offener als auch bei geschlossener Bauweise ein geeigneter, durchgängiger und diffusionsdichter Schutz wiederhergestellt werden.

! Kein bzw. ein nicht bündiger Außenschutz bzw. ein nicht diffusionsdichter Schutz kann zu Beschädigungen des Druckrohres sowie zu einer Permeation von Gefahrstoffen in das Rohr führen. Bei geschlossener Bauweise ist ein „Aufschieben“ des Schutzmantels auf dem Druckrohr möglich!

- Für das Verschweißen im Heizelement-Stumpfschweißverfahren sind entsprechend geeignete Spannbackenmaße zu verwenden. → Tabelle 6.27, Seite 204



6.25 Verwendung eines Zugkopfes, der über das Schutzmantelrohr (inkl. Mantel) „gezogen“ ist



6.26 Serviceleistung von Gerodur: projektbezogene Beistellung von Spannbacken für Heizelement-Stumpfschweißung (Widos) – Lieferung in robuster Baustellen-Box

- Es sind Zugköpfe mit entsprechendem, überstehenden Schutz über dem Schutzmantel zu verwenden. Dabei sind die maximal zulässigen Zugkräfte (→ Technische Informationen, Seite 59) zu beachten. Ein Überschreiten der Zugkräfte führt zur dauerhaften Beschädigung der Rohrleitung.
- Der Einzug inkl. Parameter (Zugkräfte) ist zu protokollieren.
- Der minimal zulässige Biegeradius ist einzuhalten (→ Technische Informationen, Seite 58).
- Eine Installation von GEROfit® REX im Reduktionsverfahren ist technologisch nicht möglich.

Objektbezogene Spezialspannbacken für Schweißmaschinen sind bei Gerodur erhältlich. → Zubehör, Seite 309

Medienrohr nach DIN 8074 DN/OD [mm]	Spannbackenmaße für GEROfit® REX Schutzmantelrohre [mm]
25	26,6
32	34,4
40	42,4
50	52,4
63	65,7
75	78,0
90	93,1
110	113,6
125	128,9
140	144,2
160	164,7
180	186,5
200	206,6
225	231,8
250	256,9
280	288,7
315	323,9
355	364,2
400	412,4
450	462,7
500	513,0
560	573,4
630	643,8
Fertigungstoleranzen möglich	

6.27 Übersicht Medienrohr-Durchmesser von GEROfit® REX Schutzmantelrohren mit den dazugehörigen Spannbackenmaßen

3.2 Verlegung

Grabenverlegung

Ausführung des Rohrgrabens

Die Ausführung des Rohrgrabens ist nach DIN 4124 vorzunehmen, der Füllboden nach ZTV A-StB und DIN 18196 zu bewerten. Bei der Verlegung in öffentlichen Bereichen sind die Regelungen der DIN 1998 zu berücksichtigen.

Anwendung	Trinkwasser
empfohlene Höhenzone h in bebauten Gebieten	0,9m bis 1,8m je nach Klima und Bodenverhältnissen

6.28 Anwendungsspezifische Verlegetiefen nach DVGW W 400-1

DN/OD [mm]	Mindestgrabenbreite $b (d_n + x)$ [m]			
	verbauter Graben		unverbauter Graben	
	Regelfall	Umsteifung	$\beta > 60^\circ$	$\beta \leq 60^\circ$
≤ 400	$d_n + 0,4$	$d_n + 0,7$	$d_n + 0,4$	$d_n + 0,4$
> 400	$d_n + 0,7$	$d_n + 0,7$	$d_n + 0,7$	$d_n + 0,4$

6.29 Grabenbreite abhängig von Rohrdurchmesser und Böschungswinkel nach DIN 4124

Die Mindestgrabenbreite b ist nach dem größeren Wert in Abhängigkeit von der Nennweite DN/OD oder der Grabentiefe $(h + d_n)$ herzustellen.

Bei den Angaben für $d_n + x$ entspricht $0,5x$ dem Mindestarbeitsraum Rohr-Grabenwand bzw. Grabenverbau lt. DIN 4124. Die Grabensohle ist so herzustellen, dass die Rohrleitung gleichmäßig aufliegt.

Einbettung und Verfüllung

GEROfit®REX Schutzmantelrohre mit einem Medienrohr aus PE100-RC eignen sich aufgrund des Nachweises durch ein unabhängiges Prüfinstitut für eine Verlegung ohne Sandbett. Somit entfällt der Mehraufwand zum Ersatz des Aushubes durch eine Sandbettung nach DIN EN 805 (Transport, Deponierung). Eine Einschränkung der Korngrößen des Bettungs- und Verfüllmaterials ist aufgrund der Rohreigenschaften nicht notwendig. Im öffentlichen Bereich (z.B. Straßenbau) sind weitergehende Anforderungen, Normen und Richtlinien zu beachten:

- DIN V ENV 1046
- DIN EN 805
- DIN 4124
- DIN EN ISO 14688
- DIN 18123
- ZTV A-StB
- DIN 18196
- ZTV E-StB

DN/OD...Nennweite bezogen auf den Außendurchmesser [mm]
 d_n Nenn-Außendurchmesser [m]
 β Böschungswinkel des unverbauten Grabens [°]
 b Mindestgrabenbreite [m]
 h Höhenzone [m]

Grabenarme und -lose Verlegung

Weitaus größere Beanspruchung als bei einer konventionellen offenen Grabenverlegung finden bei der grabenlosen Verlegung einer Rohrleitungen statt.

GEROfit®REX Rohrleitungen erfüllen nachweislich alle Anforderungen für die sandbett- und grabenlose Verlegung.

Für die Sicherstellung des gleich bleibenden Qualitätsstandards bei der Verlegung sind die Arbeitsblätter DVGW W 400-2 und die Festlegungen der Arbeitsblätter des DVGW zur Verfahrensausführung der jeweiligen alternativen Verlegeverfahren zu beachten:

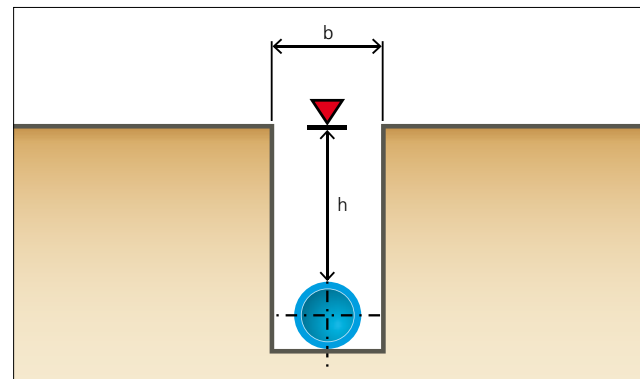
- Reliningverfahren (Rehabilitation) nach DVGW GW 320
- steuerbare, horizontale Spülbohrverfahren nach DVGW GW 321
- grabenlose Auswechslung durch Press-/Ziehverfahren nach DVGW GW 322
- grabenlose Erneuerung durch Berstliningverfahren nach DVGW GW 323
- Fräs- und Pflugverfahren nach DVGW GW 324
- grabenlose Bauweisen für Gas- und Wasser-Anschlussleitungen nach DVGW GW 325 (Entwurf in Bearbeitung)

Für die Verlegung von Wasserleitungen gelten die DIN EN 805 und DVGW W 400-2.

Überdeckung $h + d_n$ [m]	Mindestgrabenbreite b [m]	
$\leq 1,75$	gebösch 0,6	verbaut 0,7
$> 1,75$ bis $\leq 4,0$	0,8	
$> 4,0$	1,0	

6.30 Grabenbreite abhängig von Rohrdurchmesser und Überdeckung nach DIN 4124

Je nach Klima- und Bodenverhältnissen ist die Überdeckungshöhe so zu wählen, dass die Leitung in frostsicherer Tiefe liegt. Bei landwirtschaftlich genutzten Flächen ist eine Überdeckung von mindesten 1,2 m zu empfehlen.



6.31 Rohrgraben – offene Bauweise

Grabenlos errichtete Rohrleitungen erfordern eine umfassende Planung. Im Vorfeld sind hierfür Untersuchungen der Altrohrleitungen bzw. des Baugrundes erforderlich. Danach können das Verfahren, das entsprechende Rohr, die Rohrverbindung und weitere Parameter festgelegt werden.

Voraussetzung für die Ausführung eines nach DVGW GW 301 qualifizierten Rohrleitungsbauunternehmens ist die erforderliche Zusatzqualifikation R (Rehabilitation) bzw. GN (Grabenlose Neuverlegung). Für Unternehmen, die grabenlose Bauweisen ohne Außer- oder Inbetriebnahme der Rohrleitung sowie ohne Ein- oder Umbindungsarbeiten auf das im Betrieb befindliche Rohrleitungssystem durchführen, ist eine Qualifizierung nach DVGW GW 302 ausreichend.

Für die grabenlose Rohrverlegung ist eine Dokumentation der Durchführung (z.B. Materialnachweise, Prüfprotokoll mit Zugkräften, Dichtheitsprüfung, TV-Inspektion u. a. relevanter Verlegeprozesse) so zu erstellen, dass sie zurück verfolgt werden kann.

Einziehen von GEROfit® REx Schutzmantelrohren

Die Dimensionierung der Baugrube richtet sich nach der Art des Verlegeverfahrens. Generell sind die jeweiligen zulässigen Biegeradien der Rohre einzuhalten – ein kurzzeitiges Unterschreiten wird jedoch als unkritisch betrachtet. Ein Abknicken des Rohres ist zu verhindern.

Die Länge der Baugrube [m] ergibt sich aus:

1.31

$$L = \sqrt{H \times (4 \times R - H)}$$

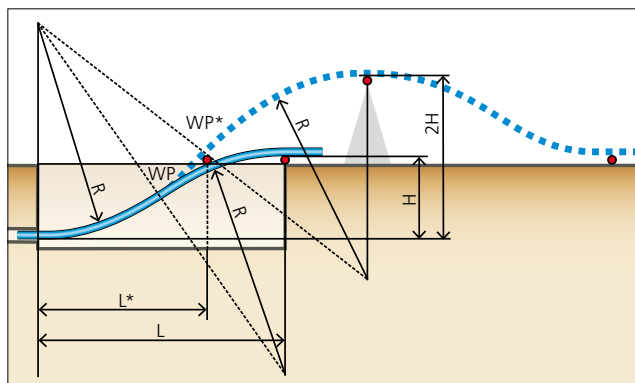
Bei kleineren Rohrdurchmessern kann durch Anheben des Rohres die Baugrube nach folgender Formel reduziert werden:

1.32

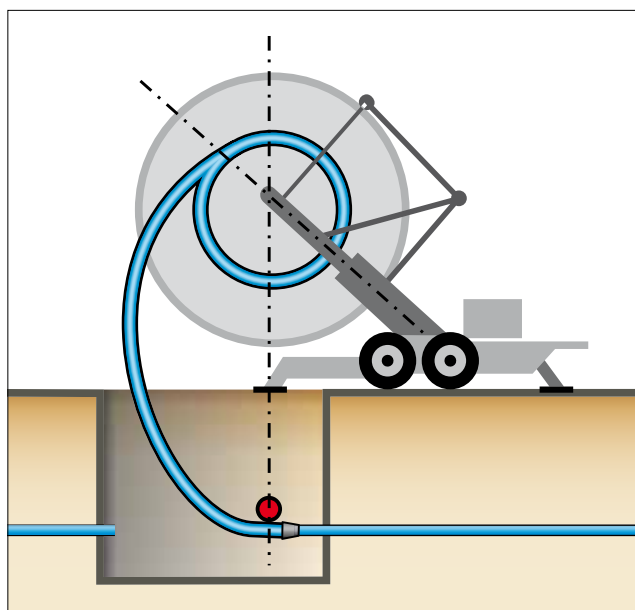
$$L^* = \sqrt{H \times (2 \times R - H)}$$

- L.....Länge der Einbringbaugrube [m]
- L*.....reduzierte Länge der Einbringbaugrube [m]
- H.....Tiefe der Rohrsohle [m]
- R.....zulässiger Biegeradius [m]
- WP.....Wendepunkt
- WP*möglicher Wendepunkt bei kleineren Rohrdimensionen (z. B. bis DN 300)
- d_nNenn-Außendurchmesser [mm]

Zulässiger Biegeradius: R=20 × d_n bei 20 °C
 → Technische Informationen, Seite 58



6.32 Ermitteln der Einziehlängen der GEROfit® REx Schutzmantelrohrleitung



6.33 Einziehen der GEROfit® REx Schutzmantelrohrleitung als Ringbund oder von der Großtrommel

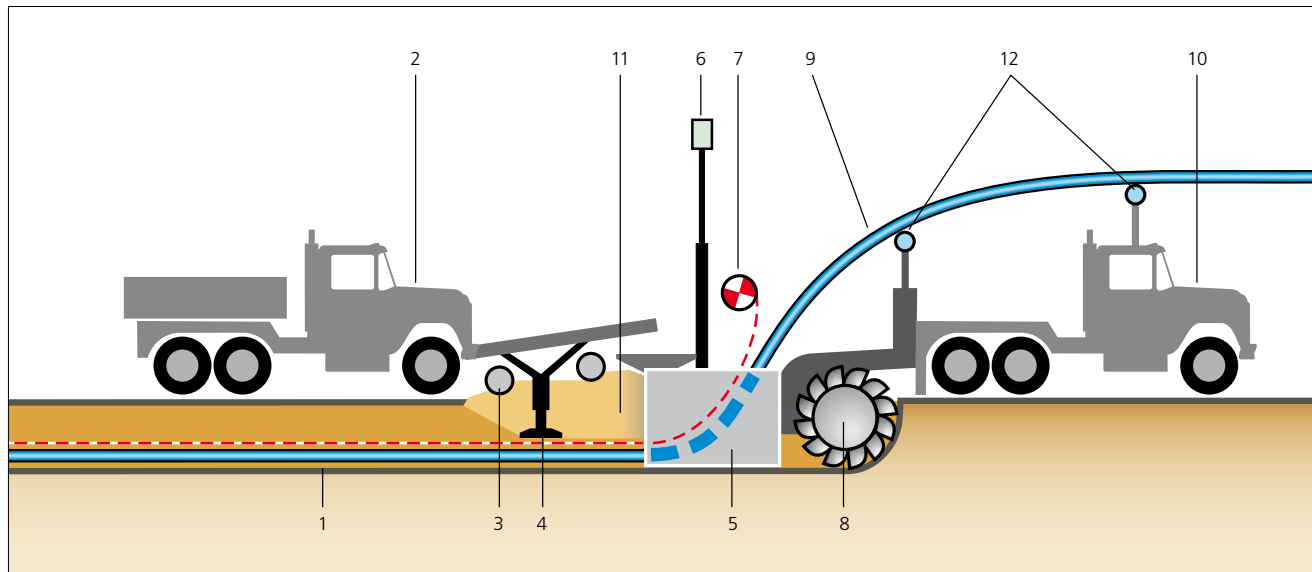
Fräsverfahren und Pflugverfahren (DVGW GW 324)

Diese Verlegeverfahren kommen in der Regel in ländlichen Gebieten sowie außerhalb von Verkehrsflächen zum Einsatz. Für beide Verlegeverfahren gilt das Einhalten der zulässigen Biegeradien und Zugkräfte auf die eingebrachte Rohrleitung nach DVGW.

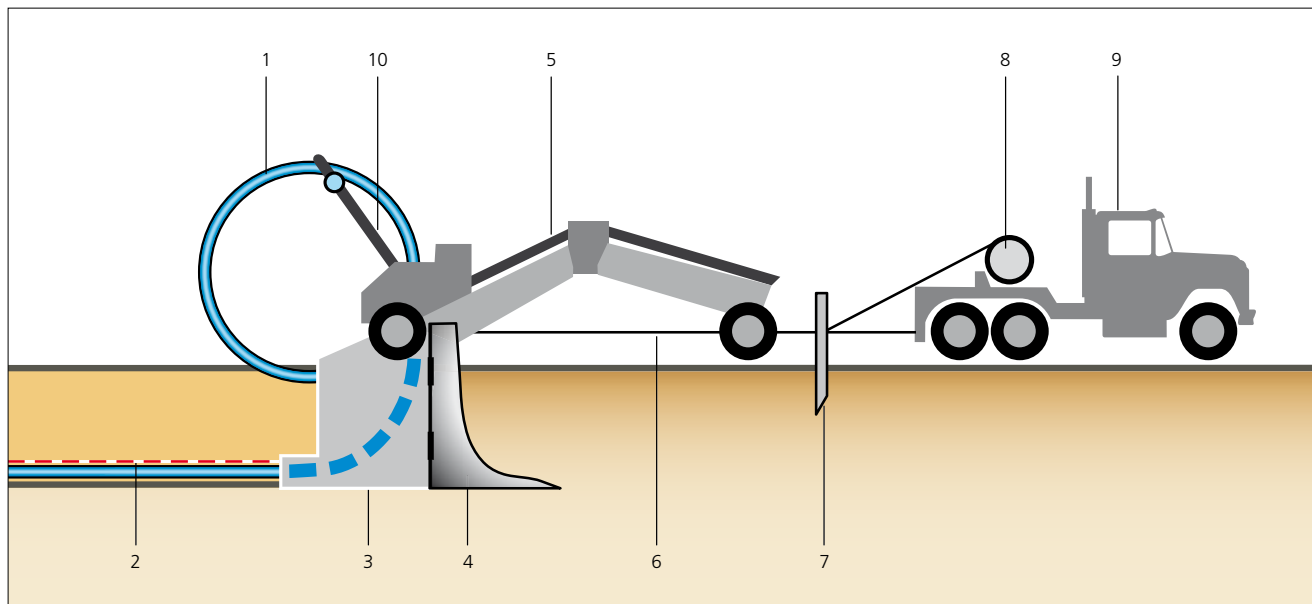
Beim **Fräsverfahren** wird maschinell ein Rohrgraben in den Untergrund gefräst und gleichzeitig die GEROfit® REx Rohrleitung auf die Grabensohle gelegt. Die Ausführung wird meist

als nicht begehbare Rohrgraben mit einem sogenannten Einbaukasten als Grabenverbau durchgeführt. Anschließend kann die maschinelle Verfüllung und Verdichtung sandbettfrei, also mit verdichtungsfähigem Ausfräsmaterial erfolgen.

Beim **Pflugverfahren** wird der Boden durch ein Pflugschwert verdrängt und die GEROfit® REx Rohrleitung über einen Einbaukasten auf die Sohle des Bodenkanals gelegt. Abhängig von Bodenart, Rohrdurchmesser, Verlegetiefe und Technik sind Verlegeleistungen von bis zu 4 km/Tag realisierbar.



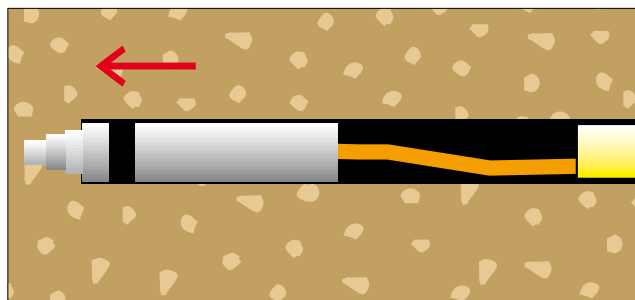
6.34 Einfräsen einer Rohrleitung | 1 Grabensohle | 2 Verfüll- und Verdichtungseinheit | 3 Axialschnecken | 4 Verdichtungsgerät | 5 Einbaukasten | 6 Laserempfangskopf | 7 Trassenwarnband | 8 Fräsräder oder Fräskette | 9 GEROfit®ReX Schutzmantelrohrleitung | 10 Fräs- und Einbaueinheit | 11 ausgefrästes Material | 12 Rohrführung



6.35 Einpflügen einer Rohrleitung | 1 GEROfit®ReX Schutzmantelrohrleitung | 2 Trassenwarnband | 3 Einbaukasten | 4 Pflugschwert | 5 Pflug | 6 Zugseil | 7 Stützschild | 8 Seilwinde | 9 Zugfahrzeug | 10 Rohrführung

Bodenverdrängungsverfahren

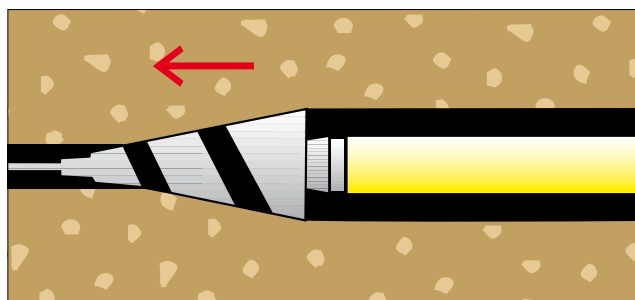
Das Bodenverdrängungsverfahren ist ein wirtschaftliches und bewährtes, bereits seit drei Jahrzehnten angewandtes Verfahren, das sich bestens zur Herstellung von Hausanschlüssen eignet. Mit Hilfe eines pneumatisch betriebenen Verdrängungshammers, einer sogenannten „Rakete“, wird ein unterirdischer Hohlraum aufgefahren. In diesen werden dann die GEROfit® REx Schutzmantelrohre eingezogen. Bestehende Oberflächen wie Gärten oder Verkehrswege müssen nicht zerstört werden. So kann beispielsweise der Verkehr ungehindert weiter fließen, Zeit und Geld werden somit für größere Baumaßnahmen gespart.



6.36 Bodenverdrängungsverfahren

Spülbohrverfahren

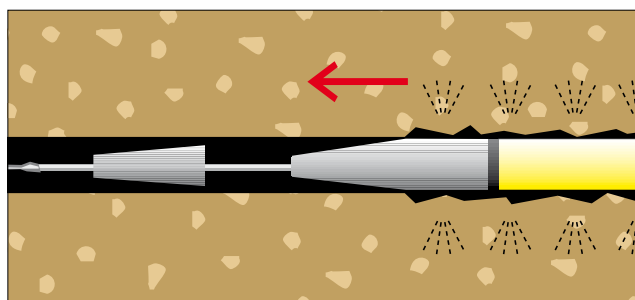
Die Neuverlegung durch Spülbohren wird meist in drei aufeinanderfolgenden Arbeitsschritten vollzogen. Mit der kontinuierlichen und per Ortung gesteuerten Pilotbohrung wird der Trassenverlauf festgelegt. Danach wird die Pilotbohrung auf den zum Einziehen der GEROfit® REx Schutzmantelrohrleitung erforderlichen Durchmesser aufgeweitet (Aufweitbohrung). Es folgt das Einziehen des durch Heizelement-Stumpfschweißen längskraftschlüssig verbundenen Rohrstranges. Die Verfahrensausführung ist von einer Fachaufsicht nach GW 329 zu überwachen. Die Beulfestigkeit der Rohrleitung muss höher sein als der maximale Druck der Spülflüssigkeit.



6.37 Spülbohrverfahren

Berstliningverfahren

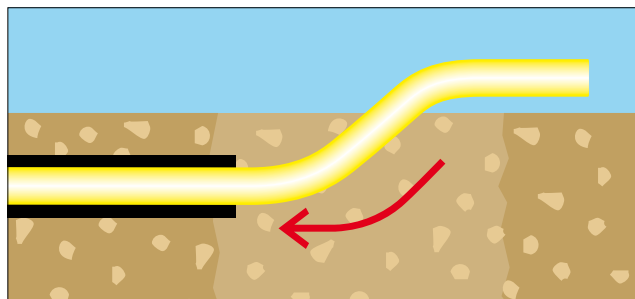
Das statische Berstlining ist die trassengleiche Erneuerung der Altrohrleitung, wobei dieselbe durch den Berstkopf zertrümmert wird und die verbleibenden Scherben in den umgebenden Boden gepresst werden. In den so entstandenen freien Querschnitt wird die durch Heizelement-Stumpfschweißen längskraftschlüssig verbundene GEROfit® REx Schutzmantelrohrleitung eingezogen. Die Außenwulst der Schweißverbindung ist zu entfernen. Der Durchmesser der eingezogenen Rohrleitung kann größer sein. Die eingezogene Rohrleitung ist nach dem Innendruck bzw. dem Beuldruck zu bemessen. → Technische Informationen, Seite 56



6.38 Berstliningverfahren

Reliningverfahren

Beim Reliningverfahren mit Ringraum wird in die gereinigte Altrohrleitung der im Querschnitt geringere und durch Heizelement-Stumpfschweißen verschweißte GEROfit® REx Rohrstrang mit einer Einzugsvorrichtung eingezogen. Die äußere und innere Schweißwulst kann im Vorfeld abgearbeitet werden. Der Ringraum zwischen vorhandener Leitung und der GEROfit® REx Leitung kann anschließend verfüllt werden. Die vorhandene Altleitung muss in ihrer Festigkeit den statischen Erfordernissen vollständig genügen. Die eingebrachte Rohrleitung ist nach dem Innendruck bzw. dem Beuldruck zu bemessen. → Technische Informationen, Seite 56



6.39 Reliningverfahren

Bei allen Verfahren sind die zulässigen Biegeradien und Zugkräfte einzuhalten. → Technische Informationen, Seite 58 f.

3.3 Verbindungstechnik

GEROfit®REX Schutzmantelrohre können mit denen für PE-HD-Rohre bekannten und den allgemeinen anerkannten Regeln der Technik entsprechenden Verbindungstechnologien zu einem druckdichten Leitungssystem verbunden werden. Unter anderem sind folgende Technologien für längskraftschlüssige Rohr-Rohr- bzw. Rohr-Formteil-Verbindungen nach geltenden Normen und Richtlinien zu empfehlen:

Verbindung	kraftschlüssig/ lösbar	stoff- schlüssig
Klemm-, Schraub-, Steck- und Pressverbinder	✓	
Flanschverbindung	✓	
Heizelement- Stumpfschweißen		✓
Heizwendelschweißen mit Elektroschweiß fittings		✓

6.40 Kategorisierung der Verbindungstechniken

Voraussetzung für ein fachgerechtes Schweißen sind die für PE-HD-Rohre geltenden Anforderungen:

Bei Einsatz von mechanischen Verbindungssystemen – Klemm-, Schraub-, Steck- und Pressverbinder – sowie bei der Verwendung von Formteilen für die Verschweißung ist im Allgemeinen der Schutzmantel im Verbindungsbe-
reich vom Mediendruckrohr zu entfernen (Abschälen). Die Nachumhüllung der Diffusionssperre ist in diesem Fall vorzunehmen. Zugelassene, mechanische Verbindungs-
systeme zur Verwendung ohne Mantelrückschnitt (Verwendung auf Systemrohr) sind auf Anfrage verfü-
bar. Die Nachumhüllung der Diffusionssperre entfällt in diesem Fall. Dies gilt auch für das Verschweißen von GEROfit®REX mit Schutzmantelrohren anderer Hersteller und für das Verschweißen von GEROfit®REX mit Standard-
rohren PE100/PE100-RC. Dafür sind geeignete Werk-
zeuge zu verwenden, beispielsweise das Mantelschälgerät GEROfit®pocket oder pocket XL aus dem GEROfit® Zu-
behörprogramm (→ Zubehör, Seite 309).
Bei speziellen Fragen steht ein Gerodur-Anwendungs-
techniker jederzeit zur Verfügung.

- Qualifikation des Schweißpersonals nach DVGW GW 330 bzw. DVS 2212-1
- Durchführung nach DVS 2207-1 und Einsatz von Geräte-
technik nach DVS 2208-1
- Überwachung der Schweißarbeiten durch eine Schweißauf-
sicht nach DVGW GW 331 bzw. DVS 2212-1 (Beiblatt 1)

Heizelement-Stumpfschweißen (HS)

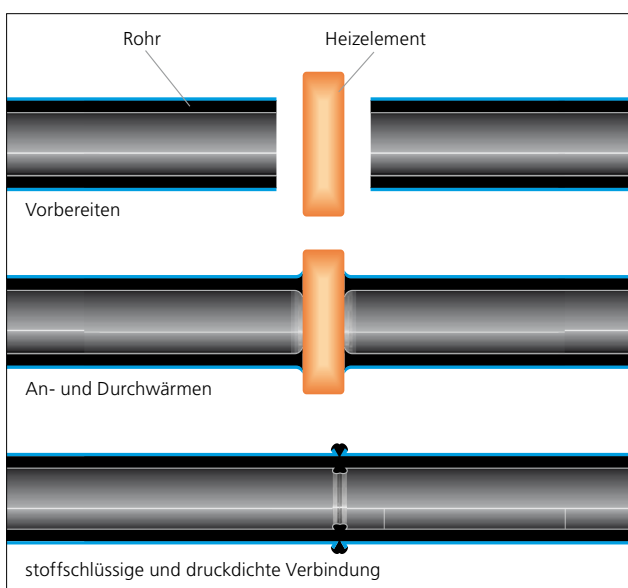
Die Verbindungsflächen der längskraftschlüssig zu verschwei-
ßenden Rohre bzw. Rohrleitungsteile werden an einem Heiz-
element unter Druck angeglichen (Angleichen), anschließend
bei reduziertem Druck auf Schweißtemperatur erwärmt (An-
wärmen) und nach Entfernen des Heizelements (Umstellen)
unter Druck gefügt (Fügen). Es sind ebenfalls die Angaben der
Gerätehersteller zu beachten.

GEROfit®REX Schutzmantelrohre sind zugelassen für das Heiz-
element-Stumpfschweißen nach den Richtlinien des europä-
isch anerkannten Deutschen Verbandes für Schweißen und
verwandte Verfahren e.V. – DVS.

Voraussetzungen

Der Schweißbereich ist vor ungünstigen Witterungseinflüs-
sen (z.B. Feuchtigkeit, Wind, starke Sonneneinstrahlung und
Temperaturen unter 0°C) zu schützen. Falls das Rohr infolge
von Sonneneinstrahlung lokal erwärmt wird, ist durch recht-
zeitiges Abdecken im Bereich der Schweißstelle ein Tempera-
turausgleich zu schaffen.

Die Verbindungsflächen der zu schweißenden Teile dürfen
nicht beschädigt werden und müssen frei von Verunreinigun-



6.41 Prinzip des Heizelement-Stumpfschweißens

gen (z. B. Schmutz, Fett, Späne) sein. Die Reinigung der Verbindungsflächen muss unmittelbar vor dem Schweißen erfolgen. Rohre können nach Lagerung Ovalitäten aufweisen, sodass die zu schweißenden Rohrenden zu richten sind, beispielsweise

durch eine Runddrückvorrichtung. Die werkseitig vorhandenen Verschlusskappen sind nur an den unmittelbar zu verschweißenden Verbindungsflächen zu entfernen.

Alle in der folgenden Anleitung aufgeführten Arbeitsmittel sind im Gerodur-Zubehörprogramm (→ Zubehör, Seite 309) erhältlich. Für ein ordnungsgemäßes Arbeiten sind ein entsprechendes Schweißprotokoll (Mustervorlage → Anhang, Seite 321) und die vorgegebenen Schweißparameter (→ Tabelle 6.66, Seite 214) zu verwenden.

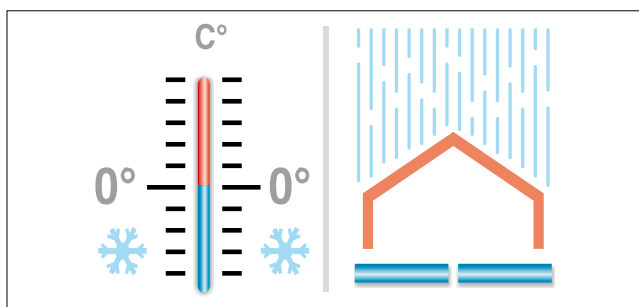
Verarbeitungsanleitung nach DVS 2207-1 (HS)

1. Zulässige Arbeitsbedingungen müssen geschaffen werden, z. B. durch ein Schweißzelt. → Abb. 6.43
2. Das Schweißgerät ist an das Netz oder einen Stromgenerator anzuschließen und auf Funktion zu prüfen.
3. An den Rohrenden ist der Schutzmantel, entsprechend den Angaben aus der nachstehenden Tabelle 6.42, mittels des Mantelschälgerätes GEROfit®pocket oder pocket XL zu entfernen. (→ Handling von Mantelschälgeräten, Seite 218 f.). → Abb. 6.44 – 6.46.
Projektbezogene, werkseitige Abmantelungen (nach Kundenvorgabe) können durch Gerodur vorgenommen werden.

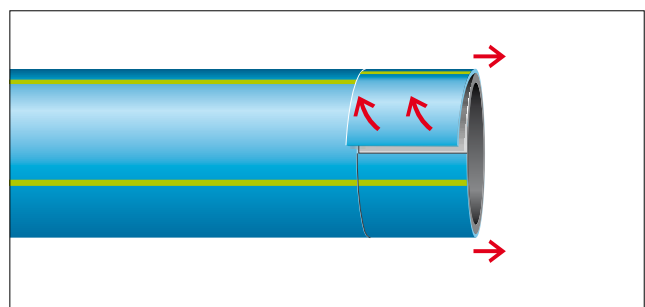
DN/OD	Mantelrückschnitt
≤ 280mm	35mm
< 280mm	50mm

6.42 Mantelrückschnitt

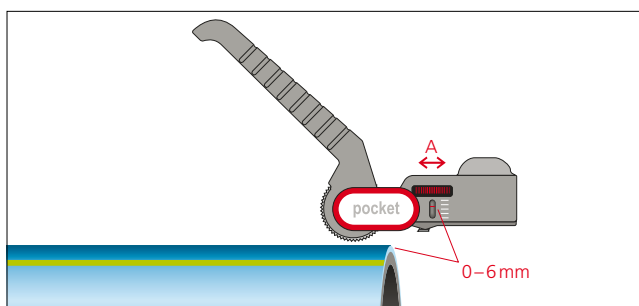
4. Die GEROfit® Folientrennhilfe ist bündig zum Schutzmantel auf die Diffusionssperrschicht aufzusetzen. → Abb. 6.47
5. Nun wird die Polymer-Matrix-Folie vorsichtig abgezogen, sodass ca. 10 mm unter der Folientrennhilfe verbleiben. Diese wird anschließend abgenommen. → Abb. 6.48 + 6.50
6. Die Verschlusskappen (werkseitig) sind an dem nicht zu



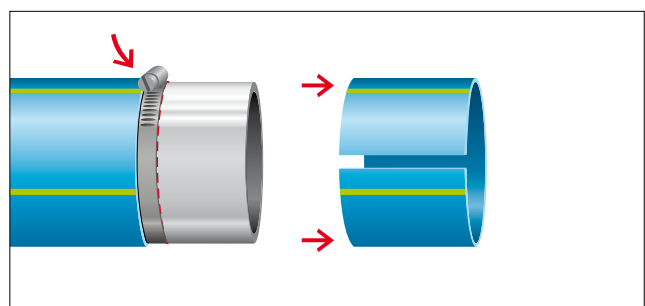
6.43 Zulässige Arbeitsbedingungen schaffen und einhalten



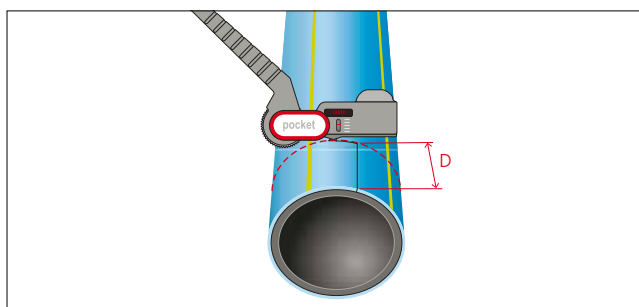
6.46 Abziehen des Schutzmantels



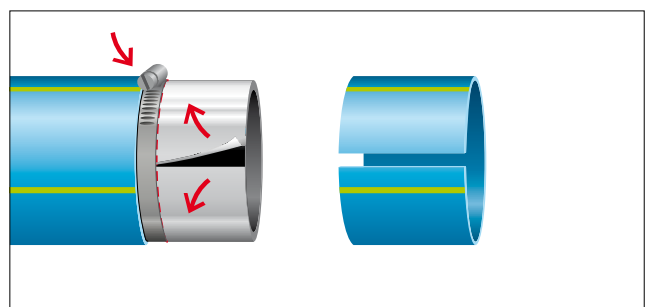
6.44 Einstellen der Schnitttiefe per Einstellschraube



6.47 Aufsetzen einer Folientrennhilfe, bündig zum Schutzmantel



6.45 Ausmessen des Abstandes zum Rohrende



6.48 Abziehen der Diffusionssperrschicht entlang der Folientrennhilfe

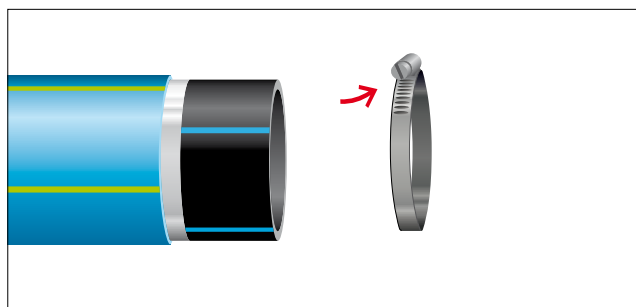
verschweißenden Rohrende zu belassen, um Luftzug zu vermeiden.

7. Die zu schweißenden Bauteile sind auszurichten und einzuspannen. Bei Schutzmantelrohren sind dafür Spanneinsätze mit einem Spannmaß für Schutzmantelrohre zu verwenden! → Abb. 6.51
8. Die Verbindungsflächen der Rohre sind mit einem Planhobel zu bearbeiten (Auf scharfe Schneidmesser achten!). Anschließend ist der Planhobel herauszunehmen und sämtliche Späne aus dem Schweißbereich zu entfernen. → Abb. 6.52 + 6.53
9. Die Parallelität der plangehobelten Fügeflächen sowie der Versatz sind zu prüfen (max. 0,1 x Wandstärke). → Abb. 6.54 Die zulässige Spaltbreite ist aus folgender Tabelle zu entnehmen.

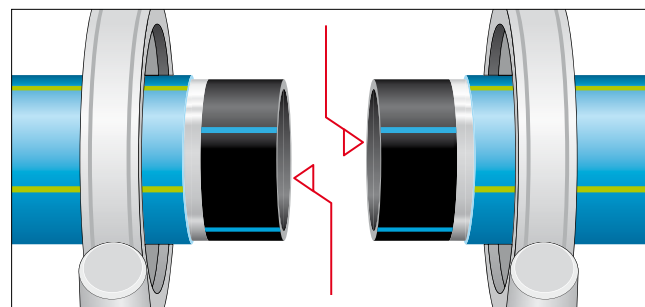
DN/OD	zulässige Spaltbreite
≤ 355mm	≤ 0,5mm
< 630mm	≤ 1,0mm

6.49 Zulässige Spaltbreite (DVS 2207-1)

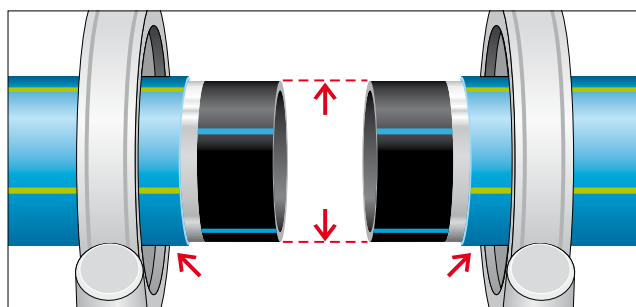
10. Die Temperatur des Heizelements ist vor Beginn der Schweißung zu kontrollieren. Dies erfolgt z. B. mit einem schnellanzigenden Temperaturmessgerät, was für Oberflächenmessungen geeignet ist. Richtwert bei PE100: 220 °C.
11. Das Heizelement ist mit einem nicht fasernden Papier zu reinigen.
12. Der Bewegungsdruck bzw. die -kraft ist an der Schweißmaschine abzulesen und im Schweißprotokoll einzutragen.
13. Der Einstellwert für den Angleich- und Fügedruck bzw. die Fügekraft ist zu ermitteln, wobei für PE-HD-Rohre ein Richtwert von 0,15 N/mm² anzuwenden ist. Für den Anwärmdruck gilt ein Wert von 0,01 N/mm².



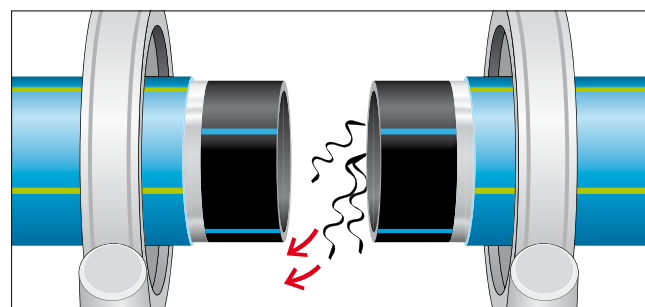
6.50 Abziehen der Folientrennhilfe



6.52 Planhobeln



6.51 Einspannen der Rohre mit Spanneinsätzen für Schutzmantelrohre



6.53 Späne aus Schweißbereich entfernen

Fügedruck (lt. Maschinen-Parameter)

+ **Bewegungsdruck** (Einstellwert)

= **Angleichen** bzw. **Fügedruck**

14. Sämtliche Richtwerte (z. B. Anwärmdruck, Fügedruck bzw. -kraft etc.) sind entsprechend festzulegen.
15. Bei Bedarf sind die Fügeflächen mit einer zugelassenen Reinigungsflüssigkeit (z. B. PE-Reiniger) und einem Papier gemäß den nachfolgenden Anforderungen zu reinigen. → Abb. 6.55

Die Reinigungsflüssigkeit oder damit bereits werksseitig befeuchtete Tücher in einer verschließbaren Kunststoffbox muss aus einem 100 % verdampfenden Lösungsmittel bestehen, z. B. aus 99 Teilen Ethanol mit einem Reinheitsgrad von 99,8 % und einem Teil MEK (Methylethylketon, Denaturierung). Reinigungsmittel, die nach DVGW VP 603 zertifiziert sind, erfüllen diese Anforderungen. Das Sicherheitsdatenblatt des Reinigungsmittels ist dabei zu beachten. Das Papier zur Reinigung muss sauber, unbenutzt, saugfähig, frei von Duftstoffen, nicht fasernd und uneingefärbt sein.

16. Das Heizelement ist in Schweißposition zu bringen.
17. Die Fügeflächen sind bis zur ausreichenden Wulsthöhe an das Heizelement anzulegen → Abb. 6.56
18. Unter reduziertem Druck sind die Fügeflächen anzuwärmen (Anwärmdruck: 10 Sekunden pro 1 mm Wandstärke). Anschließend ist das Heizelement zwischen den Fügeflächen zu entfernen.

- 19. Die Fügeflächen sind innerhalb der Umstellzeit bis zur Berührung zusammenzufahren. Dabei muss die Geschwindigkeit bei Berührung nahe Null (minimal) sein. Im Anschluss sind die Fügeflächen sofort innerhalb der Fügekraft-Aufbauzeit bis zur nötigen Fügekraft bzw. dem nötigen Fügedruck kontinuierlich zu fügen. Bei fachgerechter Schweißung bildet sich nach dem Fügen eine Wulst ($K > 0$ nach DVS 2207-1). → Abb. 6.57
- 20. Die Schweißnaht muss unter Fügekraft abkühlen.
- 21. Die Außenwulst ist mit einem Außenwulstentferner zu entfernen. → Abb. 6.58
- 22. Nach der Abkühlzeit sind die geschweißten Teile auszuspannen und das Schweißprotokoll zu vervollständigen.
- 23. Die Diffusionssperrschicht ist mit dem GEROfit® Aluminiumband wiederherzustellen, indem an einem Ende der freiliegenden Polymer-Matrix-Folie begonnen wird. Das GEROfit® Aluminiumband ist dreifach, mit 50 % Überlappung um den freiliegenden Schweißbereich zu wickeln und fest anzudrücken. → Abb. 6.59

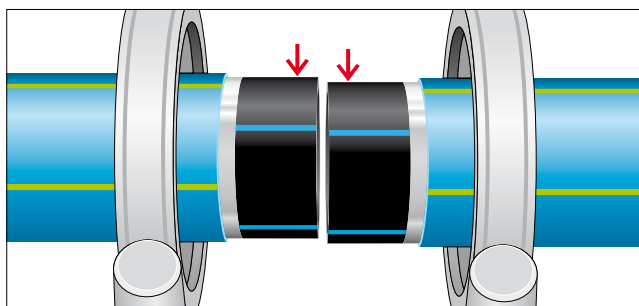
24. Nachumhüllung

Variante 1

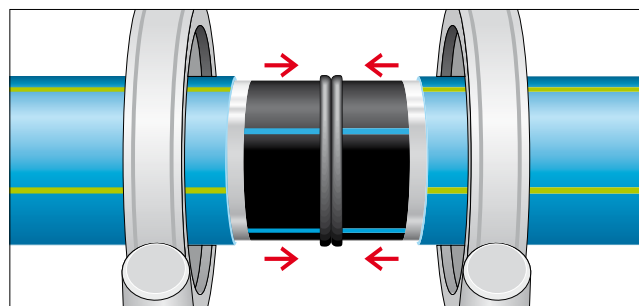
Bei der **Verlegung in geschlossener Bauweise** ist der abgemantelte Schweißnahtbereich separat auszugleichen und nachträglich zu schützen, um eine mechanische Beschädigung der Rohroberfläche zu vermeiden. Dazu sind die entfernten Schutzmantelstücke passgenau in den abgemantelten Bereich einzusetzen und mittels Handextruder stoffschlüssig miteinander zu verbinden. → Abb. 6.60+6.61

Variante 2

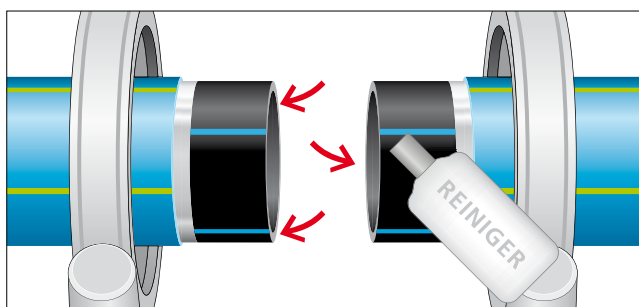
- I. Bei **Verlegung in offener Bauweise** ist ein selbstverschweißendes GEROfit® Dichtungsband zum mechanischen Schutz des GEROfit® Aluminiumbands anzuwenden. Es wird empfohlen, das GEROfit® Dichtungsband mindestens einfach mit 50 % Überlappung zu wickeln. → Abb. 6.62
- II. Bei der **Verlegung in geschlossener Bauweise** ist der abgemantelte Schweißnahtbereich anschließend mit einer GEROfit® Gewebebinde auszugleichen und nachträglich



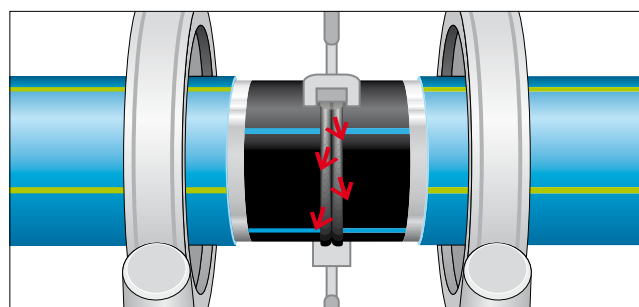
6.54 Sichtprüfung auf Versatz und Spaltbreite



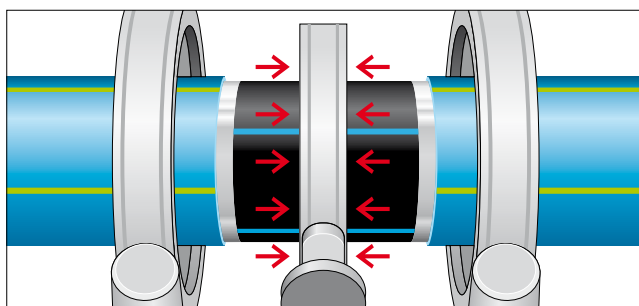
6.57 Umstellen, Fügen und anschließend Abkühlen unter Fügedruck



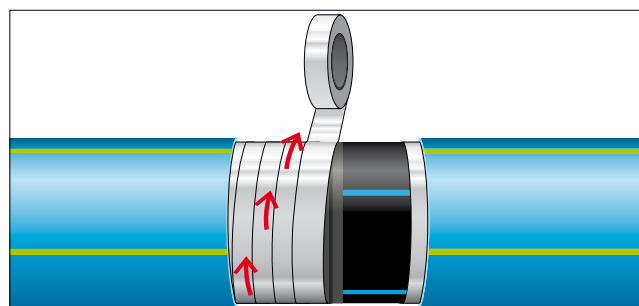
6.55 Reinigung der Fügeflächen mit PE-Reiniger



6.58 Abgekühlte Außenwulst mit Außenwulstentferner beseitigen



6.56 Angleichen und Durchwärmen

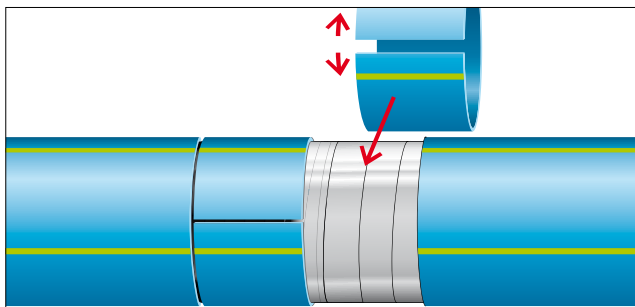


6.59 Umwickeln des Schweißnahtbereiches mit GEROfit® Aluminiumband

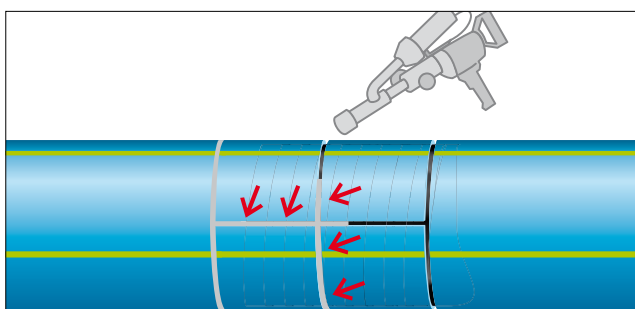
zu schützen, um eine mechanische Beschädigung der Rohroberfläche zu vermeiden.

- III. Die GEROfit® Gewebebinde ist kurz vor dem Gebrauchseinsatz aus Verpackung zu nehmen und vollständig in das Wasser (20-24°C für 40 Sekunden) einzutauchen bis sie vollständig ihre Farbe abgedunkelt hat. Während des Eintauchens muss die GEROfit® Gewebebinde mehrmals wie ein Schwamm zusammengedrückt werden. → Abb. 6.63
- IV. Der Anfang der GEROfit® Gewebebinde ist fest an die Rohrwandung anzudrücken und auf ihr abzuwickeln. Es wird empfohlen, die GEROfit® Gewebebinde bis zum Erreichen der Schutzmanteldicke mindestens zweifach, mit 50% Überlappung zu wickeln. → Abb. 6.64
- V. Anschließend härtet die GEROfit® Gewebebinde 20 Minuten aus. Während dieser Aushärtungszeit darf keine mechanische Belastung auf den Umhüllungsbereich gegeben werden. → Abb. 6.65

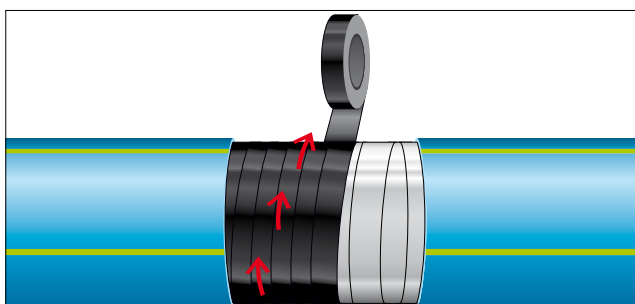
Zur zusätzlichen Fixierung der GEROfit® Gewebebinde während der Aushärtungszeit sollte die äußere Lage mit Klebeband umwickelt werden.



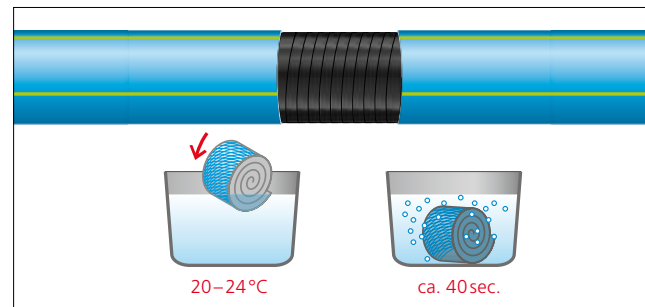
6.60 Einsetzen der entfernten Schutzmantelstücke im Schweißnahtbereich (Variante 1)



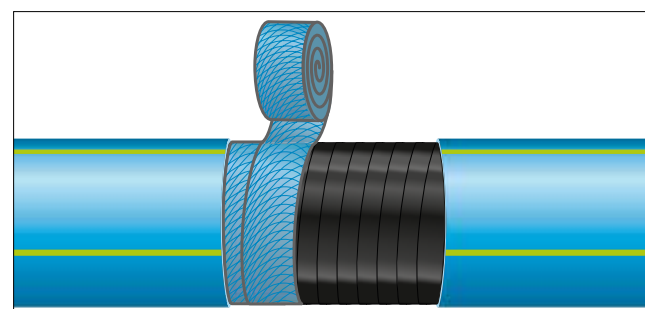
6.61 Verschweißung der Schutzmantelstücke mittels Handextruder (Variante 1)



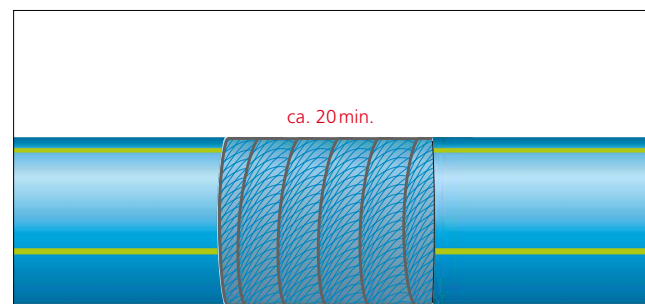
6.62 Umwickeln des Schweißnahtbereiches mit GEROfit® Dichtungsband (Variante 2)



6.63 Vollständiges Eintauchen der GEROfit® Gewebebinde in Wasser (Variante 2)



6.64 Umwickeln des Schweißnahtbereiches mit GEROfit® Gewebebinde (Variante 2)



6.65 Aushärten der GEROfit® Gewebebinde (Variante 2)

Nenn-Wanddicke	Angleichen	Anwärmen	Umstellen	Fügen	
	Angleichen Wulsthöhe am Ende der Angleichzeit (Mindestwerte) $p=0,15N/mm^2$	Anwärmzeit = 10sec pro 1 mm Wandstärke $p \leq 0,01N/mm^2$	Umstellzeit (Maximalzeit)	Fügekraft-aufbauzeit	Abkühlzeit unter Fügedruck* (Mindestwerte) $p=0,15N/mm^2$
[mm]	[mm]	[s]	[s]	[s]	[min]
≤4,5	0,5	≤ 45	5	5	6,5
4,5–7	1,0	45–70	5–6	5–6	6,5–9,5
7–12	1,5	70–120	6–8	6–8	9,5–15,5
12–19	2,0	120–190	8–10	8–11	15,5–24
19–26	2,5	190–260	10–12	11–14	24–32
26–37	3,0	260–370	12–16	14–19	32–45
37–50	3,5	370–500	16–20	19–25	45–61
50–70	4,0	500–700	20–25	25–35	61–85

6.66 Richtwerte für das Heizelement-Stumpfschweißen nach DVS 2207-1 | R* bei einer Umgebungstemperatur zwischen 25-40°C | Richtwerte gelten für GEROfit®REx Rohre zwischen 25-40°C und mäßiger Luftbewegung. Bei niedrigeren Umgebungstemperaturen kann die Abkühlzeit gemäß DVS 2207-1 reduziert werden. Der Richtwert für die Temperatur des Heizelements ist 220 °C. Die Umstellzeit muss generell so kurz wie möglich gehalten werden, um die Schweißnahtqualität nicht negativ zu beeinflussen.

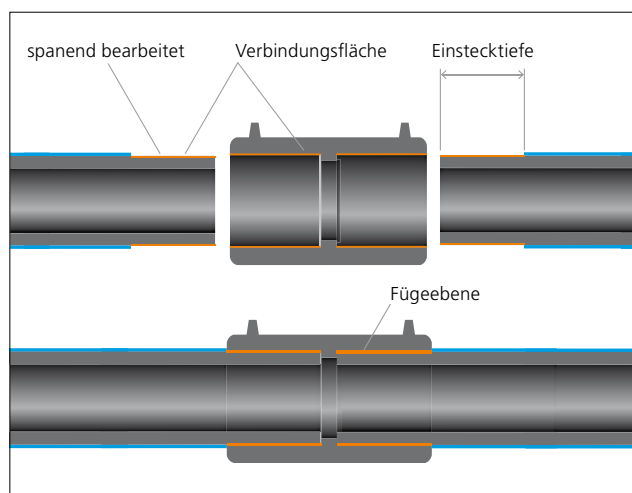
Heizwendelschweißen (HM)

Die Verbindungsflächen (Rohr außenflächen des medienführenden Kernrohres sowie Innenoberfläche des Elektroschweiß-fittings) werden mittels im Fitting integrierten Heizwendeldrähten unter Stromfluss auf Schweißtemperatur erwärmt und das Rohr mit dem Fitting unter Schmelzdruck verschweißt. Das automatisierte Schweißen ist mit entsprechender auf den Fitting abgestimmter Gerätetechnik durchzuführen. Des Weiteren sind die Angaben der Gerätehersteller zu beachten. Bei GEROfit®REx ist der Schutzmantel mit einem geeigneten Mantelschälgerät (GEROfit® pocket oder pocket XL) auf folgende Längen zu entfernen:

- Abmantellänge Schutzmantel LS =
Einstecktiefe Fitting + 15 mm (Richtwert)
- Abmantellänge Polymer-Matrix-Folie LM =
Einstecktiefe Fitting + 5 mm (Richtwert)

Voraussetzungen

Der Schweißbereich ist vor ungünstigen Witterungseinflüssen (z. B. Feuchtigkeit, Wind, starke Sonneneinstrahlung und Temperaturen unter 0°C) zu schützen. Falls das Rohr infolge von Sonneneinstrahlung lokal erwärmt wird, ist durch rechtzeitiges Abdecken im Bereich der Schweißstelle ein Temperaturausgleich zu schaffen. Für das Rohr und den Elektroschweißfitting ist eine annähernd identische Temperatur zu gewährleisten. Die Verbindungsflächen der zu schweißenden Teile dürfen



6.67 Prinzip des Heizwendelschweißens

nicht beschädigt werden und müssen frei von Verunreinigungen (z. B. Schmutz, Fett, Späne) sein. Rohre können nach Lagerung Ovalitäten aufweisen, sodass die zu schweißenden Rohrenden zu richten sind, beispielsweise durch eine Rundrückvorrichtung. Die werkseitig vorhandenen Verschlusskappen sind nur an den unmittelbar zu verschweißenden Verbindungsflächen zu entfernen. Die Reinigung der Verbindungsflächen von Rohr und Elektroschweißfitting muss unmittelbar vor dem Schweißen erfolgen.

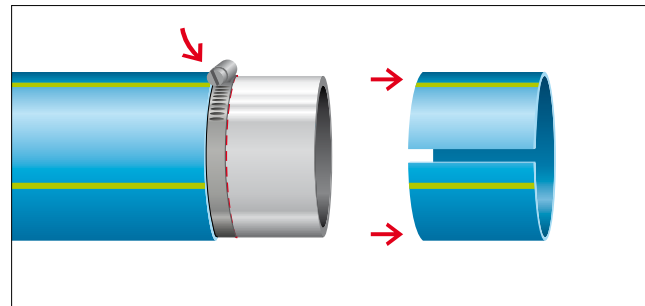
Alle in der folgenden Anleitung aufgeführten Arbeitsmittel sind im Gerodur-Zubehörprogramm (→ Zubehör, Seite 309) erhältlich.

Für ein ordnungsgemäßes Arbeiten ist ein entsprechendes Schweißprotokoll (Mustervorlage → Anhang, Seite 322) zu verwenden.

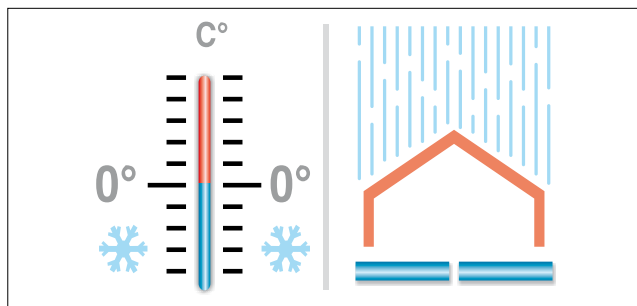
Verarbeitungsanleitung nach DVS 2207-1 (HM)

1. Zulässige Arbeitsbedingungen müssen geschaffen werden, z. B. durch ein Schweißzelt. → Abb. 6.68
2. Das Schweißgerät ist an das Netz oder einen Stromgenerator anzuschließen und auf Funktion zu prüfen.
3. Im Abstand von einer halben Formteillänge zuzüglich 10 mm ist parallel zu den rechtwinklig abgetrennten Rohrenden der Schutzmantel mit dem Mantelschälgerät GEROfit®pocket oder pocket XL zu entfernen (→ Handling von Mantelschälgeräten, Seite 218 f.). → Abb. 6.69+6.70
4. Die GEROfit® Folientrennhilfe ist bündig zum Schutzmantel auf die Diffusionssperrschicht aufzusetzen. → Abb. 6.71
5. Nun wird die Polymer-Matrix-Folie vorsichtig abgezogen, sodass ca. 10 mm unter der Folientrennhilfe verbleiben. Diese wird anschließend abgenommen. → Abb. 6.72+6.73

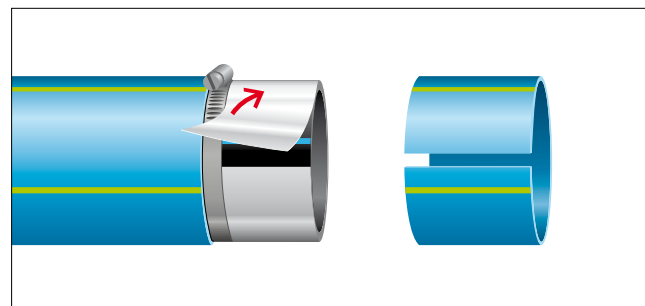
6. Unter Umständen ist die Rundheit der Rohrenden durch Rundröckklemmen sicherzustellen. Die zulässige Ovalität beträgt 1,5 %, aber max. 3 mm.
7. Zur Entfernung der Oxidschicht ist die Rohroberfläche vorteilhaft mit einem Rotationsschälgerät (Ziehklänge nur in begründeten Ausnahmen) spanend zu bearbeiten (konstanter Spannabtrag von ca. 0,2 mm). → Abb. 6.74



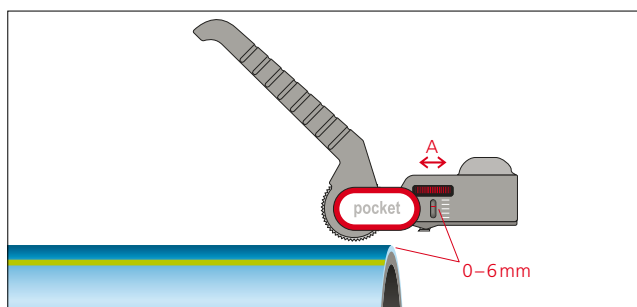
6.71 Abziehen des Schutzmantels und Aufsetzen einer Folientrennhilfe



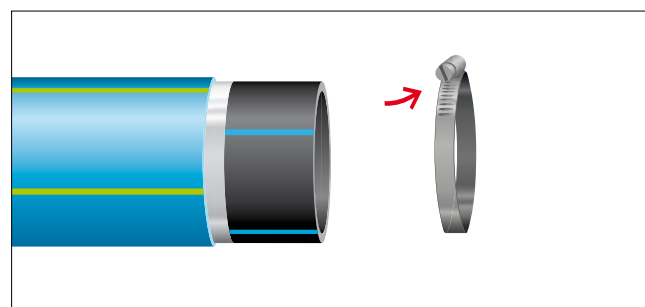
6.68 Zulässige Arbeitsbedingungen schaffen und einhalten



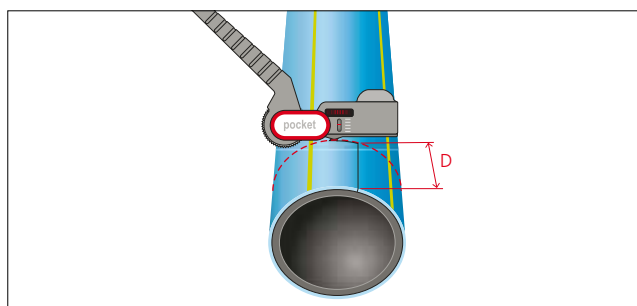
6.72 Abziehen der Diffusionssperrschicht entlang der Folientrennhilfe



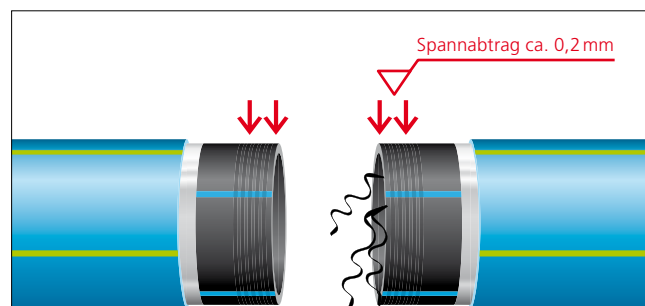
6.69 Einstellen der Schnitttiefe mittels Einstellschraube



6.73 Abziehen der Folientrennhilfe



6.70 Ausmessen des Abstandes zum Rohrende

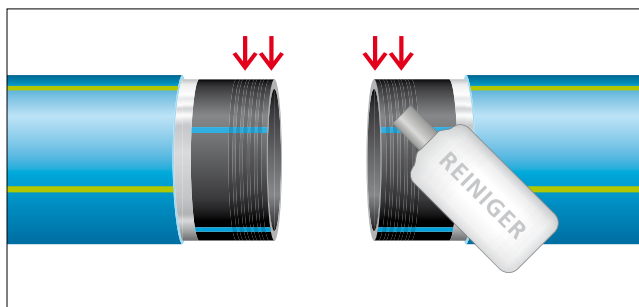


6.74 Spanende Bearbeitung im Schweißbereich, zuverlässig mit einem Rotationsschälgerät

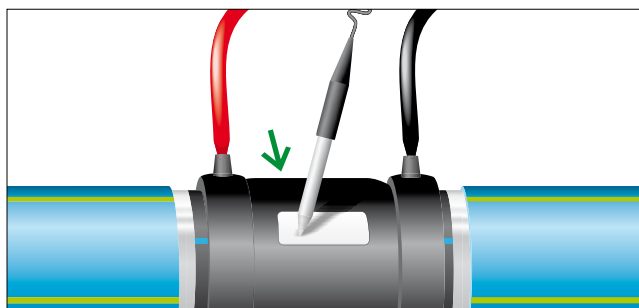
- 8. Der Elektroschweißfitting ist aus der Originalverpackung zu entnehmen.
- 9. Die bearbeitete Rohr- und die Fittinginnenoberfläche sind mit einer zugelassenen Reinigungsflüssigkeit (z.B. PE-Reiniger) und einem nicht fasernden und uneingefärbten Papier zu reinigen. → Abb. 6.75

Die Reinigungsflüssigkeit oder damit bereits werksseitig befeuchtete Tücher in einer verschließbaren Kunststoffbox muss aus einem 100 % verdampfenden Lösungsmittel bestehen, z.B. aus 99 Teilen Ethanol mit einem Reinheitsgrad von 99,8 % und einem Teil MEK (Methylethylketon, Denaturierung). Reinigungsmittel, die nach DVGW VP 603 zertifiziert sind, erfüllen diese Anforderungen. Das Sicherheitsdatenblatt des Reinigungsmittels ist dabei zu beachten. Das Papier zur Reinigung muss sauber, unbenutzt, saugfähig, frei von Duftstoffen, nicht fasernd und uneingefärbt sein.

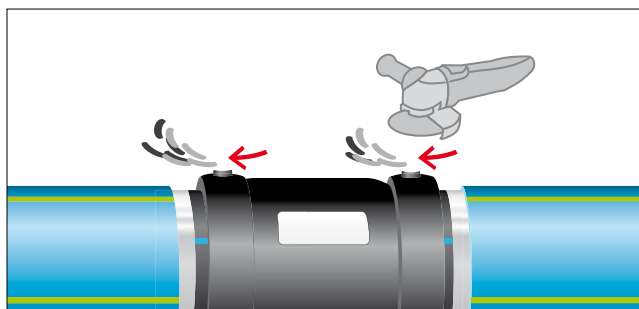
- 10. Die Einstecktiefe ist sichtbar am Rohr zu markieren. Dazu wird ein weißer Markierstift ohne Metallpartikel empfohlen.



6.75 Reinigung der Fügeflächen mit PE-Reiniger



6.76 Scannen der Parameter (anhand Strichcode), Verschweißen und Abkühlzeit einhalten

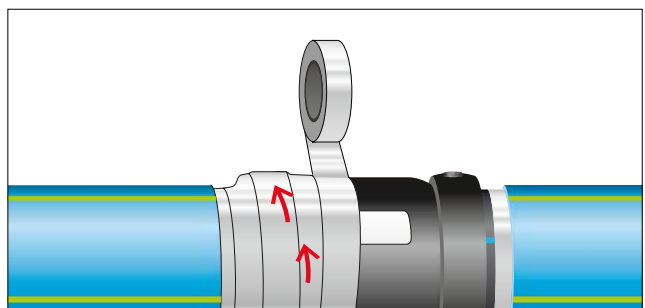


6.77 Abtrennen der Schweißkontakte

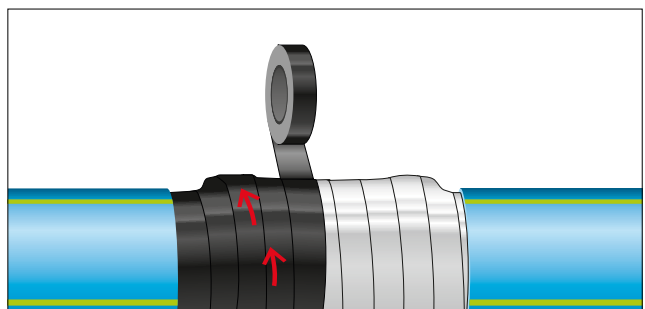
- 11. Die Rohre sind planparallel und gewaltfrei in den Fitting einzustecken und zu fixieren.

! Auf eine richtige Einstecktiefe und Spannungs-freiheit ist zu achten, eine Haltevorrichtung ist zu benutzen! (Die Anbohrschellen oder die Aufschweißsattel sind mit einer Haltevorrichtung auf der Rohroberfläche zu fixieren!)

- 12. Das Kabel des Gerätes ist gewichtsentlastend an die Fittingbuchsen anzuschließen.
- 13. Soweit erforderlich, sind die Einstellungen bzw. die Datenanzeige auf dem Gerätedisplay zu überprüfen. Die Schweißdaten sind einzugeben bzw. einzuscannen). → Abb. 6.76
- 14. Der Schweißablauf ist nach Angaben des Herstellers durchzuführen bzw. zu überprüfen.
- 15. Das Kabel des Gerätes ist vom Fitting zu entfernen.
- 16. Die Abkühlzeit ist nach Herstellerangaben einzuhalten und die Haltevorrichtung danach zu lösen (Bei Anbohrschellen mit integrierter Haltevorrichtung ist dies u. U. nicht nötig – Herstellerangaben sind zu beachten!)
- 17. Soweit keine automatische Protokollierung erfolgt, ist ein handschriftliches Schweißprotokoll zu erstellen.
- 18. Die Schweißkontakte des Schweißfittings sind abzutrennen. → Abb. 6.77
- 19. Die Diffusionssperrschicht ist mit dem GEROfit® Aluminiumband wiederherzustellen, indem an einem Ende der freiliegenden Polymer-Matrix-Folie begonnen wird. Das GEROfit® Aluminiumband ist dreifach, mit 50 % Überlappung um den freiliegenden Schweißbereich zu wickeln und fest anzudrücken. → Abb. 6.78
- 20. Bei Verlegung in offener Bauweise ist ein selbstverschweißendes GEROfit® Dichtungsband zum mechanischen Schutz des GEROfit® Aluminiumbands anzuwenden. Es wird empfohlen, das GEROfit® Dichtungsband mindestens einfach mit 50 % Überlappung zu wickeln. → Abb. 6.79



6.78 Umwickeln des Schweißfittings mittels GEROfit® Aluminiumband



6.79 Umwickeln des Schweißbereiches mit GEROfit® Dichtungsband

Besondere Anforderungen

Im Folgenden soll darauf hingewiesen werden, inwieweit besondere Anforderungen bei der Durchführung von Heizelementschweißungen nach DVS 2207-1 bestehen:

- Der Schweißbereich ist vor ungünstigen Witterungseinflüssen zu schützen, wie z. B.:
 - Feuchte, Schnee, Reif etc.
 - Umgebungstemperatur unter 0°C
 - Wind
 - längere Sonneneinstrahlung
- Es kann auch bei Temperaturen unter 0°C unter genannten Voraussetzungen geschweißt werden, wenn eine ausrei-

chende Rohrwandtemperatur durch Einzelten, Vorwärmen, Beheizen sichergestellt ist und keine Behinderung der Handfertigkeit des Schweißers besteht.

- Gegebenenfalls ist bei genannten Bedingungen durch Probenschweißungen ein zusätzlicher Nachweis der Eignung zu erbringen.
- Es ist ein gleiches Temperaturniveau der zu schweißenden Rohre und Formstücke sicherzustellen.
- Es dürfen ausschließlich SDR-gleiche Rohre, Formstücke und Leitungsteile verschweißt werden (Ausnahme: Verbinden von SDR 17,6 mit SDR 17).

Weiterführende Informationen

Die Schweißarbeiten sind von einer Schweißaufsicht nach GW 331 bzw. DVS 2212-1 (Beiblatt 1) zu überwachen. Es wird dringend empfohlen, die Durchführung der Schweißungen nach der Richtlinie DVS 2207-1 vorzunehmen und Schweißgeräte nach den Anforderungen der Richtlinie DVS 2208-1 einzusetzen bzw. nach konformen, nationalen Richtlinien zu arbeiten.

Es wird empfohlen, die Schweißdaten für jeden Bauabschnitt getrennt nach Nennweiten zu dokumentieren. Mustervorlagen für Schweißprotokolle nach DVS 2207-1, → Anhang, Seite 321 f.

Verwendung von Anbohrarmaturen

Bei Ventil-Anbohrarmaturen mit Bohrlochdichthülse (System EWE für Trinkwasser) und Schweißanbohrarmaturen ist der Schutzmantel sowie die Polymer-Matrix-Folie mit eingebetteter metallischer Diffusionssperre unbedingt zu entfernen. Die anschließende Verschweißung erfolgt nach DVS 2207 (Teil 1), sowie unter Beachtung der Anweisungen des jeweiligen Armaturen-Herstellers.

Arbeitsschritte

1. Der abzumantelnde Bereich ist entsprechend dem Maß der Anbohrarmatur zzgl. 10mm beidseitig zu markieren.
2. Der Schutzmantels ist mit dem Mantelschälgerät GEROfit®pocket oder pocket XL (→ Handling von Mantelschälgeräten, Seite 218 f.) zu entfernen.
3. Unter Verwendung einer GEROfit® Folientrennhilfe wird die Polymer-Matrix-Folie vorsichtig abgezogen, sodass ca. 10mm unter der Folientrennhilfe verbleiben. Dieses wird anschließend abgenommen.
4. Die Rohroberfläche ist vorzubereiten und die Oxidschicht zu entfernen.
5. Die Montage der Armatur kann nun erfolgen.
6. Das Verschweißen ist gemäß DVS 2207 durchzuführen.
7. Die Diffusionssperrschicht ist mit dem GEROfit® Aluminiumband wiederherzustellen, indem an einem Ende



6.80 Anbohrarmaturen zur Schachtanbindung

der freiliegenden Polymer-Matrix-Folie begonnen wird. Das GEROfit® Aluminiumband ist dreifach, mit 50 % Überlappung um den freiliegenden Schweißbereich zu wickeln und fest anzudrücken.

8. Bei der Installation einer Anbohrarmatur ist ein selbstverschweißendes Dichtungsband zum mechanischen Schutz des GEROfit® Aluminiumbands anzuwenden. Es wird empfohlen, das GEROfit® Dichtungsband einfach, mit 50 % Überlappung zu wickeln.

Weitere Verbindungstechnologien

Klemm-, Schraub-, Steck- und Pressverbinder

Gerodur bietet zugelassene, mechanische Pressverbindingssysteme zur Verwendung ohne Mantelrückschnitt (Verwendung auf Systemrohr) auf Anfrage an. Die Nachumhüllung der Diffusionssperre entfällt in diesem Fall. Bei speziellen Fragen steht ein Gerodur-Anwendungstechniker jederzeit zur Verfügung.

Für die Verwendung von herkömmlichen Klemm-, Schraub-, Steck- oder Pressverbindern ist der Schutzmantel entsprechend der jeweiligen Einstecktiefe zu entfernen. Die Nachumhüllung der Diffusionssperre ist in diesem Fall vorzunehmen. Es wird empfohlen, nur durch den DVGW für PE-HD-Rohre zugelassene Verbinder zu verwenden. Generell sind die Anleitungen des Verbinder-Herstellers zu beachten.

Flanschverbindungen

Zur Rohrverbindung mit Flanschen sind entsprechende Vorschweißbunde (lang – Heizwendelschweißen, kurz – Heizelement-Stumpfschweißen) zu verwenden.

Es ist darauf zu achten, dass die Vorschweißbunde die gleiche SDR-Klasse wie die Rohre haben. Die zu verwendenden Losflansche müssen für die jeweilige Druckstufe geeignet sein. Generell sind die Anleitungen der Flansch-Hersteller zu beachten.



6.81 Rundungsschellen für E-Muffen (Bildquelle: +GF+)

PE-Rohre werden i. d. R. während der Lagerung unrund. Beträgt die Rohr-Ovalität im Bereich der Schweißzone $> 1,5\%$ von DN/OD bzw. $\geq 3,0\text{ mm}$, müssen die Rohre mit geeigneten Werkzeugen gerundet werden (Rundungsschellen). Hierfür sind unbedingt die Montageanleitungen des entsprechenden Muffenherstellers zu beachten.

3.4 Handling von Mantelschälgeräten

Die Mantelschälgeräte GEROfit®pocket und pocket XL eignen sich zum sachgemäßen Abschälen von maßlich aufaddierten und schälbaren Schutzmänteln von PE-Rohren. Je nach Produkt bzw. Hersteller variieren die Verarbeitungsanleitungen für Schutzmantelrohre. Diese Bedienungsanleitung konzentriert sich einzig auf die Benutzung des Werkzeuges. Für die detaillierten, notwendigen Arbeitsschritte und Besonderheiten des zu verarbeitenden Rohres ist unbedingt die entsprechende Anleitung des Rohrherstellers und ggf. auch Fitting-/Formteilherstellers zu beachten!

Das Gerät eignet sich für den industriellen Gebrauch sowie für den Einsatz auf Baustellen. Bitte sauber arbeiten, Späne und Schmutz können die Funktionsweise des Werkzeuges beeinträchtigen. Das Schneidmesser und die beweglichen Teile sind, wie in dieser Anleitung beschrieben, zu reinigen; ggf. zu ölen (Feinmechanik-Öl).

Bitte beachten:

Alle Arbeiten müssen in Übereinstimmung mit den geltenden Sicherheitsvorschriften durchgeführt werden, um die eigene Sicherheit und die anderer Personen zu gewährleisten. Unsachgemäße Benutzung kann zu Verletzungen führen und das

Die Mantelschälgeräte von Gerodur sind in zwei Größen erhältlich (→ Zubehör, Seite 309):

Mantelschälgerät GEROfit® pocket

DN/OD 32 – 160 mm

Mantelschälgerät GEROfit® pocket XL

DN/OD 160 – 630 mm

Die Anleitung zur Benutzung des Mantelschälgerätes ist für beide Größen identisch.

Die Breite bzw. das Rückschnittmaß (D) des abzuschälenden Bereiches richtet sich nach den Angaben des Rohrherstellers bzw. Fitting-/Formteilherstellers!

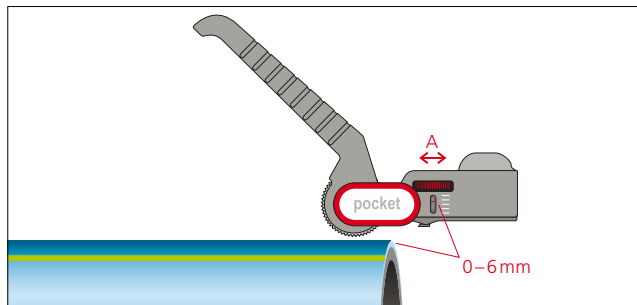
Produkt/Rohr in einer Art schädigen, welche den Nutzungszeitraum herabsetzt oder es komplett unbrauchbar macht. Das Gerät ist für das Öffnen von beispielsweise Konservendosen nicht geeignet – sehr hohes Verletzungsrisiko! Nach Gebrauch ist die Aufbewahrung im Original-Koffer bzw. in der originalen Werkzeutasche empfehlenswert.

Schälvorgang für Schutzmantelrohr Typ 3 nach PAS 1075*Am Rohrende*

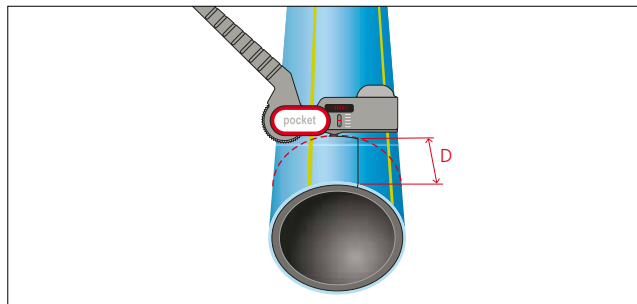
1. Mit Hilfe der Einstellschraube (A) kann die Schnitttiefe auf die jeweilige Schutzmanteldicke (0–6 mm) eingestellt werden.

! Eine zu große Schnitttiefe kann das medienführende Kernrohr oder die Diffusionssperre beschädigen. → Abb. 6.82

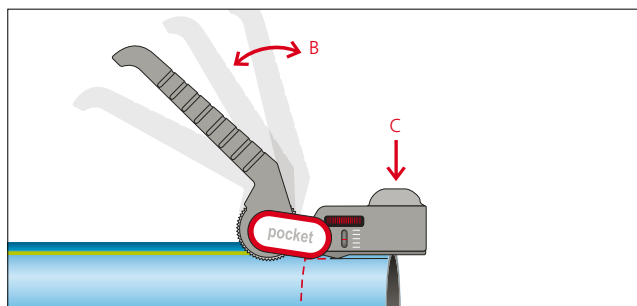
2. Das Rückschneidmaß (D) ist vor dem Schneidbeginn zu markieren. → Abb. 6.83
3. Das Aufschneiden des Schutzmantels erfolgt durch Hebelbewegungen (B) und gleichzeitiges Andrücken des Zahnrades auf den Schutzmantel. Zu Beginn jedes Längs- (axial)



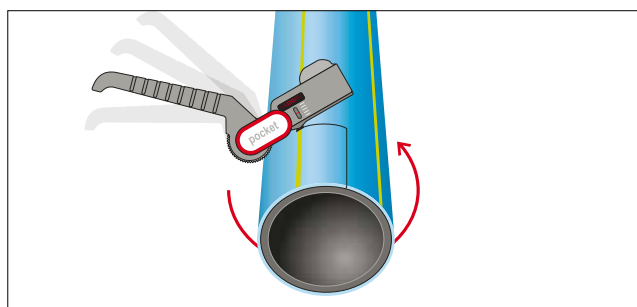
6.82 Einstellen der Schnitttiefe mittels Einstellschraube



6.83 Ausmessen des Abstandes zum Rohrende



6.84 Axialschnitt



6.85 Paralleler, radialer Schnitt zum Rohrende

und Kreisschnittes (radial) wird das Messer durch leichtes Andrücken mit dem Finger (C) geführt. → Abb. 6.84

4. Zwischen Längs- (axial) und Kreisschnitt (radial) kann das Schälgerät stets abgedreht werden. → Abb. 6.85
5. Nach dem Schneidvorgang kann der Schutzmantel einfach abgezogen werden (bei größeren Durchmessern ggf. eine Zange zum Abziehen verwenden). → Abb. 6.86
6. Die Rohroberfläche ist auf Unversehrtheit zu überprüfen!

Zwischen beiden Rohrenden

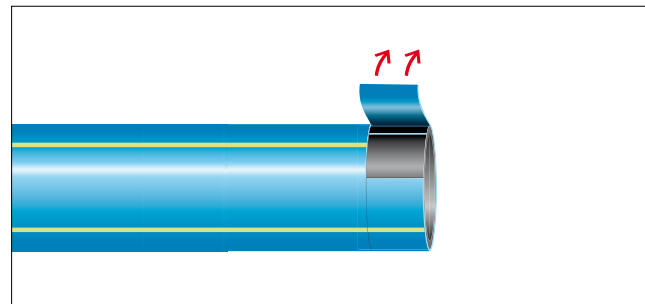
(Einstellungen wie zuvor beschrieben.)

7. Die Größe des auszuscheidenden Mantelstückes ist zu markieren (z. B. mit einem Permanent-Marker).
8. Für das Ausschneiden eines „Zwischenstückes“ (z. B. für Sättel) ist die Klingenspitze in den Schutzmantel einzudrücken.

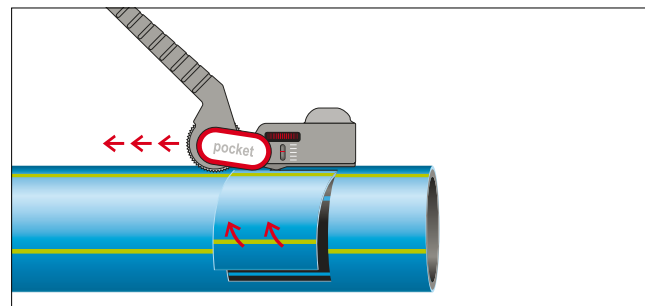
! Vor dem Weiterverarbeiten ist die Oberfläche des medienführenden Kernrohres zu kontrollieren. Beschädigte Rohrstücke sind abzuschneiden! → Abb. 6.87

Ersatzklinge / Klingentausch

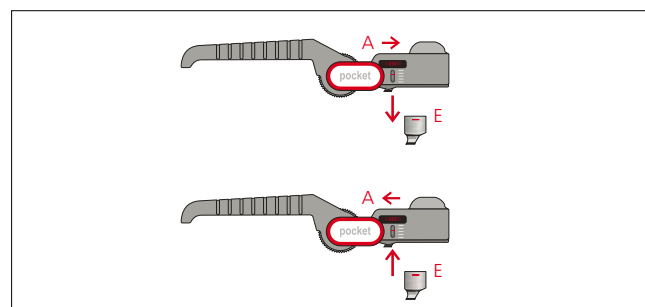
Die Klinge kann durch Auf- bzw. Zudrehen der Einstellschraube (A) ausgetauscht werden. → Abb. 6.88



6.86 Abziehen des Schutzmantels



6.87 Aufschneiden des Schutzmantels zwischen den Rohrenden



6.88 Austausch der Klinge