

Ver- und Entsorgungsleitungen

Verfahren für die grabenlose Erneuerung und Auswechslung von Hausanschlüssen (Teil 2)

Im ersten Teil dieses Fachbeitrages (tis 6/2004) wurden die Verfahren für die grabenlose Neulegung von Hausanschlussleitungen beschrieben. Im zweiten Teil geht es um die grabenlose Auswechslung bzw. Erneuerung.

Dipl.-Ing. Meinolf Rameil, Lennestadt,

Der Zustand der Hausanschlussleitungen, nicht nur in Deutschland, ist Besorgnis erregend. Dies betrifft in erster Linie die Grundleitungen der Grundstücksentwässerung, aber auch die Versorgungsleitungen.

Die häufigsten Schadensbilder der Grundleitungen sind Versätze, Rissbildungen und Wurzeleinwüchse. Das Fehlen von Entwässerungsplänen, insbesondere über den Leitungsverlauf unterhalb des Gebäudes bis zum Revisionsschacht, erschwert die Sanierungs- bzw. Erneuerungsplanung und damit auch die Auswahl eines geeigneten Verfahrens. Die Leitungsverläufe müssen dann zeitaufwän-

dig erfasst werden, sofern dies überhaupt möglich ist. Eine Vielzahl an Abzweigen und Bögen sowie kleinen und teilweise wechselnden Rohrnennweiten und Rohrwerkstoffen schränken die infrage kommenden Verfahren stark ein. Relativ einfach ist dagegen der Bereich zwischen Revisionsschacht und Hauptkanal im Straßenbereich zu erfassen und auch zu erneuern, da dieser in der Regel keine Abzweige aufweist.

Im Trinkwasserbereich sind u. a. Bleirohre als problematisch anzusehen, und zwar nicht erst seitdem die Grenzwerte für den Gehalt an Blei im Trinkwasser drastisch gesenkt worden sind. Die Senkung

der Grenzwerte gab jedoch den Anstoß, endlich die alten Bleirohrleitungen auszuwechseln, von denen auch in Deutschland noch tausende in Betrieb sind, allein in Berlin sind dies fast 30 000 Hausanschlüsse.

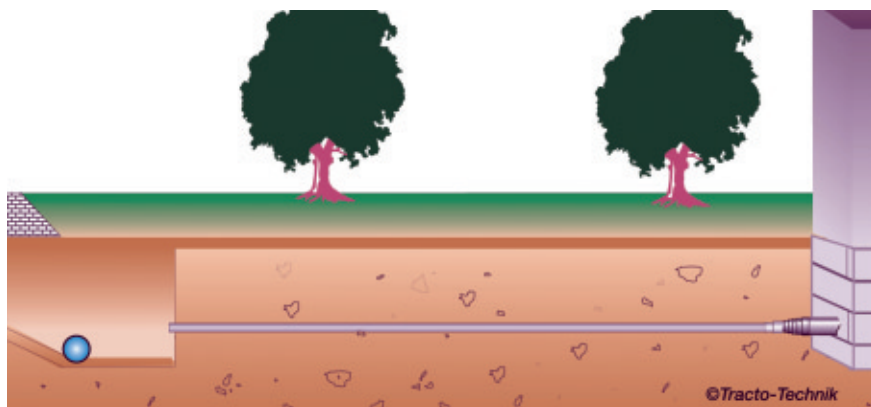
Für die Erneuerung und Auswechslung dieser Hausanschlussleitungen stehen heute eine Reihe von Verfahren zur Verfügung. Die wichtigsten Anforderungen an diese Verfahren unterscheiden sich kaum von den Verfahren zur Erneuerung und Auswechslung von Versorgungsleitungen bzw. Kanälen. Sie sollen:

- im Vergleich der direkten Kosten kostengünstiger sein als die offene Bauweise
- soziale (indirekte) Kosten so gering wie möglich halten und
- umweltfreundlich sein.

Die wichtigsten Verfahren sollen im Folgenden vorgestellt werden.

Ob und welches grabenlose Erneuerungs- bzw. Auswechslungsverfahren ausgewählt wird, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Je wertvoller die Oberfläche ist, umso eher wird der Hauseigentümer sich gegen die offene Bauweise entscheiden, sofern er überhaupt die Optionen kennt. In jedem Fall sind die folgenden Informationen vor der Auswahl eines Verfahrens einzuholen:

- Rohrnennweite und Werkstoff
- Nennweiten- und Werkstoffwechsel



1 Dynamische Auswechslung von Hausanschlussleitungen aus Stahl mit Erdraketen – Schemadarstellung



2 Aufsteckdorn

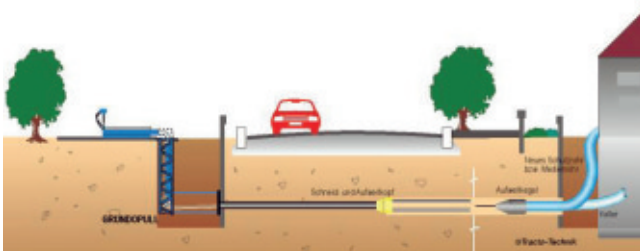
- Länge der Hausanschlussleitung
- Richtungsänderungen
- Horizontale und vertikale Rohretagen
- Eventuelle Abzweige
- Wassertöpfe
- Armaturen
- Formstücke, Schellen etc.

Zum Teil können die genannten Punkte Hindernisse darstellen, die Einfluss auf die Anwendbarkeit der einzelnen Erneuerungsverfahren haben. Gegebenenfalls müssen diese Hindernisse also vorher entfernt werden.

Grundsätzlich sind vor jedem Einsatz grabenloser Verfahren Informationen über Fremdleitungen und den anstehenden Boden im Trassenbereich einzuholen, damit keine Schäden an benachbarten Ver- und Entsorgungsleitungen bzw. Bauwerken verursacht werden.

Dynamische Auswechslung von Hausanschlussleitungen aus Stahl mit Erdraketen

Hausanschlussleitungen aus Stahl ab 20 mm Innendurchmesser können mit



3 Schneid-/Ziehverfahren zum Auswechseln von Hausanschlussleitungen aus Blei und Kunststoff – Schemadarstellung

Erdraketen über Längen bis zu 15 m gegen Neurohre oder Schutzrohre in gleicher Trasse ausgewechselt werden.

Zum Einsatz kommen hier herkömmliche pneumatische Bodenverdrängungshammer, die lediglich mit einem Aufsteckdorn umgerüstet werden. Dieser Aufsteckdorn ist konisch und verbindet das Stahlrohr und den Bodenverdrängungs-

hammer kraftschlüssig. Er wird auf den Meißel der Erdrakete aufgesteckt und mit Spannstiften gesichert.

Nachdem sowohl im Keller als auch an der Versorgungsleitung der Hausanschluss abgetrennt wurde und im Durchführungsbereich der Wand eine Kernbohrung erstellt wurde, wird die Erdrakete mit dem Aufsteckdorn bis zur Anschlagkante in das Altrohr gesteckt. Nach dem Start des Kompressors rammt die Erdrakete die Altleitung aus dem Erdreich in die Zielgrube, wo diese dann sukzessive abgetrennt und entnommen wird. Wenn genügend Platz vorhanden ist, kann die Altrohrleitung auch als Ganzes über eine Art Rampe aus der Baugrube herausgerammt werden. Ein Austreiben des Stahlrohres in Richtung Keller ist in Einzelfällen auch möglich. Gleichzeitig mit dem Vorgang des Austreibens weitet die Erdrakete einen freien Querschnitt auf, in den das neue Rohr bzw. das Schutzrohr eingezogen wird. Wie beim Verlegen von Rohren mit Erdraketen in neuer Trasse können mit verschiedenen Zubehörteilen unterschiedliche Neu-

rohrwerkstoffe eingebaut werden. Bei Muffenrohren sind glatte Außenkonturen von Vorteil. Die Sofortverrohrung sollte die Regel sein, auf die nur in geeigneten Ausnahmefällen verzichtet werden kann.

Schneid-/Ziehverfahren zum Auswechseln von Hausanschlussleitungen aus Blei und Kunststoff

Bei Bleirohren besteht immer die Gefahr, dass diese beim Versuch, daran zu ziehen, reißen können. Genauso wenig können sie wie z. B. Stahlrohre aus dem Boden herausgedrückt, gerammt oder gepresst werden, weil sie sich stauchen.

Hausanschlussleitungen aus Blei oder Kunststoff ab Innendurchmesser 16 mm können im Schneid-/Ziehverfahren über Längen bis zu 25 m gegen Neurohre oder Schutzrohre in gleicher Trasse ausgetauscht werden.

Das Schneid-/Ziehverfahren wurde von den Berliner Wasserbetrieben und der Tracto-Technik GmbH, Lennestadt, entwickelt und arbeitet in zwei Schritten: Nachdem sowohl im Keller als auch an der Versorgungsleitung der Hausanschluss abgetrennt wurde und im Durchfahrbereich der Wand eine Kernbohrung erstellt wurde, wird das Zugseil der hydraulisch betriebenen Seilwinde durch die Altrohrleitung geschoben und mit der Seilwinde sowie im Keller mit dem Schneidkopf verbunden.

Beim Ziehvorgang wird die Altrohrleitung in zwei Hälften geschnitten. Der Schneidkopf besitzt einen umlaufenden Aufweirter, der die Aufgabe hat, die Bleirohrhälften vom Erdreich zu lösen, sodass diese locker in der Bohrung liegen und anschließend herausgezogen werden können.

Die Bleirohre wurden bei ihrem ursprünglichen Einbau häufig in lang gestreckten Bögen gelegt, insbesondere dann, wenn diese Rohre länger waren als erforderlich. Das Schneid-/Ziehverfahren ist ggf. auch unter solchen Umständen einsetzbar. Als Kriterium für die Durchführbarkeit kann das Durchschieben eines biegsamen Glasfaserstabes auf der gesamten Länge dienen.

Zur Ermittlung der Lage von ferromagnetischen Materialien in der alten Rohrleitung (z. B. Reparaturstücken aus Stahl, o. ä.) steht eine spezielle Messsonde zur Verfügung. Derartige Reparaturstücke müssen vor dem Auswechsellvorgang in offener Bauweise entfernt werden. In der Rohrlei-



4 Schneidkopf

tung vorhandene Kelchmuffenverbindungen stellen in der Regel kein Problem dar. Sie werden aufgeschnitten und vom Schneidkopf mit Aufweirter überfahren. Andere Hindernisse, die nicht ortbar sind, z. B. Messingkupplungen, werden dadurch erkannt, dass der Auswechsellvorgang nur bis zu dieser Stelle erfolgt und zum Stoppen kommt. Die Lage des Hindernisses kann über die gezogene Seillänge oder die eingebaute Rohrlänge ermittelt werden. Der Schneidvorgang kann nach Beseitigung des Hindernisses fortgesetzt werden.

Gleichzeitig mit dem Schneidvorgang wird ein weiteres Seil eingezogen und an die Seilwinde angebunden. Mit diesem Seil wird nun im zweiten Arbeitsschritt das neue Rohr bzw. das Schutzrohr in den aufgeweiteten freien Querschnitt eingezogen. Das Verfahren funktioniert auch mit Schneidkopf ohne umlaufenden Aufweirter. In diesem Fall verbleiben die Altrohrhälften wie beim Berstlining im Boden.

Press-/Ziehverfahren zur Auswechslung von Hausanschlussleitungen aus Grauguss, duktilem Gusseisen, Stahl und Asbestzement

Die Altleitung wird beim Press-/Ziehverfahren nicht im Erdreich zerstört, sondern herausgeschoben und erst in der Baugrube oder im Keller durch einen Messerkopf zerstört. Dies kann mit bereits aus dem Berstlining bekannten hydraulisch betriebenen Mini-Zuglafetten (sog. Schacht-Berstgeräte) geschehen, die in einem ersten Arbeitsschritt das leiterartige Zuggestänge mit Schnell-Klinkenverbin-

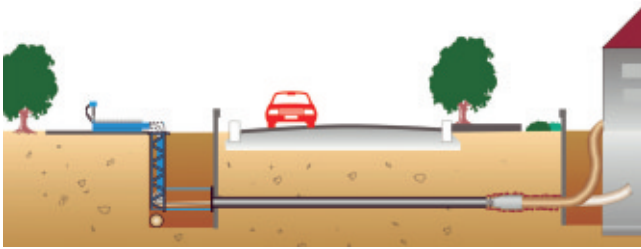
dung durch die Altleitung schiebt. Zunächst wird jedoch im Bereich der Versorgungsleitung eine Grube angelegt sowie die Anschlussleitung von der Versorgungsleitung getrennt. Abhängig von den örtlichen Gegebenheiten wird die Zuglafette entweder im Keller oder in der Baugrube aufgestellt. Im ersten Arbeitsschritt schiebt die Lafette das Gestänge in die auszuwechsellnde Leitung ein. In der Rohreinziehgrube angekommen, erfolgt die Montage eines Schubkopfes für das Altrohr mit Aufweirter für das Neurohr, sodass gleichzeitig mit dem Aus-

wechsell der alten Rohrleitung die neue Rohrleitung in das Erdreich eingezogen wird. Die dabei freigesetzten Zugkräfte wirken ausschließlich als Schubkräfte auf das Altrohr. Soll die Zuglafette aus dem Keller heraus arbeiten, so muss vorher überprüft werden, ob die zu erwartenden Kräfte von der Kellerwand aufgenommen werden können.

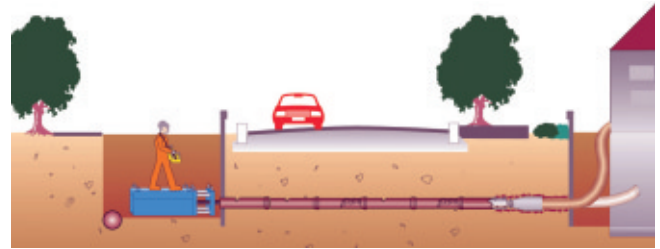
Berstliningverfahren zur Erneuerung von Hausanschlussleitungen aus Grauguss, duktilem Gusseisen, Stahl, Asbestzement, Steinzeug, Beton und Kunststoff

Berstlining ist ein Verfahren, mit dem Altrohrleitungen grabenlos durch aufbersten oder schneiden zerstört und die Bruchstücke bzw. Schnittsegmente radial in den umgebenden Boden verdrängt werden. In den aufgeweiteten freien Querschnitt werden gleichzeitig umweltschonend neue Schutz- oder Produktrohre gleichen oder größeren Durchmessers eingezogen. Es können Abwasser-, Trinkwasser-, Gas- und Industrierohrleitungen sowie Schutzrohre erneuert werden.

Berstlining hat eine lange Geschichte und hat seine Wurzeln in der Erdraketen- und Horizontal-Rammtechnik. Die Idee des Berstliningverfahrens, mit dem nicht mehr funktionsfähige Rohrleitungen durch neue Rohre ersetzt werden, stammt von British Gas, die bereits Anfang der 1980er-Jahre in großem Umfang Erdraketen und Horizontalrammen zur grabenlosen Erneuerung von Rohren einsetzte. In Europa wurden British Gas und einem Bauunternehmer namens D. J. Ryan & Sons bereits 1981 erste Basispatente er-



5 Dynamisches Berstlining – Schemadarstellung

6 Statisches Berstlining – Schemadarstellung *Fotos und Abbildungen: Rameil*

teilt. Zwischenzeitlich wurden zehntausende Kilometer Rohrleitungen für die Ver- und Entsorgung sowie für Hausanschlüsse mit Berstlining erneuert. Berstlining ist damit weltweit das erfolgreichste grabenlose Erneuerungsverfahren. Es werden zwei Verfahrensvarianten unterschieden, die beide auch im Hausanschlussbereich zur Anwendung kommen können: dynamisches Berstlining und statisches Berstlining.

Dynamisches Berstlining

Im Hausanschlussbereich werden beim dynamischen Berstlining als Berstgeräte in der Regel eine modifizierte Erdrakete (pneumatisch) sowie eine kompakte Seilwinde zur Unterstützung verwendet. Zunächst wird das Windenzugseil mithilfe eines Glasfibrerstabes in die zu erneuernde Altrrohrleitung aus Grauguss, Faserzement (Asbestzement), Kunststoff, Stahl (bedingt), Steinzeug oder Beton eingezogen. Anschließend werden Berstkopf, Aufweitung, Rohrstrang und Berstgerät miteinander verbunden. Nach Anschluss des Druckluftschlauches und der Steuereinheit an das Berstgerät wird dieses (meist aus dem Keller heraus oder aus einem Kopfloch vor der Hauswand) gestartet und arbeitet sich dann bis zur Versorgungsleitung vor. Dabei wird die Altrrohrleitung zerstört und in das umgebende Erdreich verdrängt. Gleichzeitig mit diesem Vorgang wird das neue Rohr bzw. das Schutzrohr in den aufgeweiteten freien Querschnitt eingezogen.

Statisches Berstlining

Beim statischen Berstliningverfahren werden die erforderlichen Kräfte für Bersten, Verdrängen und Rohreinzug hydraulisch über ein leiterartiges, schub- und zugfestes Gestänge eingebracht. Bei der Erneuerung von Hausanschlussleitungen aus duktilem Gusseisen, Grauguss, Stahl,

Faserzement (Asbestzement), Kunststoff, Steinzeug oder Beton steht die Berstlafette meist in einer Grube an der Versorgungsleitung. Das Berstgestänge wird durch die Altrrohrleitung bis in ein Kopfloch an der Hauswand bzw. ggf. bis in den Keller geschoben, wo das Berstwerkzeug und die Aufweitung für das neue Rohr angekoppelt wird. Die Verbindung der Berstgestänge erfolgt dabei Zeit sparend über eine Schnell-Klinkenverbindung. Bei diesem auch Leitergestänge genannten Berstgestänge handelt es sich nicht um das übliche Schraubgestänge. Die leiterförmige Ausbildung ermöglicht ein einfaches Einhängen bzw. Einklinken der Gestänge und eine sichere Übertragung der Schub- und Zugkräfte. Denn anders als bei Schraubgestängen, wo Klemmbacken von außen auf die Gestänge wirken, wird bei den Leitergestängen über einen Formschluss ein mögliches Durchrutschen der Gestänge verhindert. Darüber hinaus entfallen die den Bediener ermüdenden An- und Abschraubvorgänge. In der Rohrbau-grube wird das Führungskaliber gegen ein Berstwerkzeug ausgetauscht. Je nach Altrrohrwerkstoff wird ein Rollenmesser für zähe Werkstoffe oder ein Berstkopf für spröde Werkstoffe eingesetzt. Während des Rückzuges des Gestänges zerstört der Berstkopf bzw. das Rollenmesser die Altrrohrleitung und verdrängt diese in das umgebende Erdreich. Das neue Rohr wird mit einem Zugkopf am Berstwerkzeug befestigt. Beim Zurückziehen der Gestänge wird die Altrrohrleitung durch das Berstwerkzeug geborsten und durch die dahinter angeordnete Aufweitung in das umgebende Erdreich verdrängt. Gleichzeitig mit diesem Vorgang wird das neue Rohr bzw. das Schutzrohr in den aufgeweiteten freien Querschnitt eingezogen.

Schlussbetrachtung

Sowohl für die grabenlose Neulegung als auch für die grabenlose Auswechslung

und Erneuerung von Rohrleitungen stehen mittlerweile Verfahren zur Verfügung, die hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Umweltfreundlichkeit konkurrenzfähig zur offenen Bauweise sind und dieser bei den indirekten (sozialen) Kosten weit überlegen sind. Die Anwendung dieser Verfahren bedeutet Schonung wertvoller Oberflächen bei nur minimaler Störung des Verkehrs, der Anwohner und der Geschäftsbetriebe. Die vielfältigen Alternativen grabenloser Techniken ermöglichen es sogar, bei der Verfahrensauswahl auf die örtlichen Besonderheiten und Wünsche der Anwohner sowie der Ver- bzw. Entsorger einzugehen.

Auf Baugruben vor Kellerwänden kann oftmals auf Grund moderner Abdichtungs- und Wanddurchführungstechniken verzichtet werden. Die Wanddurchführung ist dann so gestaltet, dass eine äußere Abdichtung auch ohne außen liegende Baugruben sicher installiert werden kann.

Zurzeit befindet sich beim DVGW das Arbeitsblatt GW 325 mit dem Arbeitstitel „Grabenlose Anschlussverfahren in der Gas- und Wasserversorgung, Teil 2: Grabenlose Neulegung, Erneuerung und Auswechslung“ in Arbeit. Dieses Arbeitsblatt wird nach dem Erscheinen die grabenlosen Hausanschlussverfahren im Gas- und Wasserbereich für Neulegung, Erneuerung und Auswechslung in den Zusatzgruppen GN 4, 5 und 6 nach den DVGW-Arbeitsblättern GW 301 und 302 regeln. Mit einer Entwurfveröffentlichung dieses Arbeitsblattes als Gelbdruck ist sicher nicht vor Spätherbst 2004 zu rechnen. ■

Kontakt

E-Mail: meinolf.rameil@tracto-technik.de