

Berstliningverfahren bewährt sich durch Wirtschaftlichkeit und Effizienz

Hartmut Plüm

Rohrnetz, Berstliningverfahren, effiziente Instandhaltung, Erneuerung der Graugussgasleitungen, Erneuerung der Hausanschlussleitungen, Reduktion des Investitionsvolumens

Die fristgerechte Entfernung von Graugussleitungen mit Nennweiten unter 150 mm gemäß der verpflichtenden Empfehlung der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e. V. von 1999 hat die Budgets vieler Gasversorgungsunternehmen durch zusätzliche Sanierungsarbeiten stark belastet. Das statische Berstliningverfahren ermöglicht kostengünstig die gezielte Rehabilitierung bruchgefährdeter Gasrohre, ohne die parallel laufenden Wasserleitungen zu beschädigen. Der Beitrag dokumentiert die erfolgreiche Sanierung von Gasleitungen mit einer Gesamtlänge von 31 km in einem Zeitraum von fünf Jahren. Die gleichzeitige Erneuerung von Gashausanschlüssen eröffnete im konkreten Fall weitere Einsparungspotenziale und sorgte für zusätzliche Sicherheit des Leitungsnetzes. Ein Praxisbeispiel belegt den überschaubaren zeitlichen Rahmen, in dem Einzelprojekte abgewickelt werden können. Im Fazit werden die Erfahrungen mit dem Berstliningverfahren positiv bewertet.

The removal of cast iron pipes with nominal widths of less than 150 millimetres within the period specified in the binding recommendation issued by the German Gas and Water Association in 1999 has weighed heavy on the gas supply companies' budgets as a result of the necessary additional modernisation work. The static burst lining technique enables the specific rehabilitation of pipes that are at risk of bursting at low cost without causing damage to parallel water pipes. The article documents the successful rehabilitation of gas pipes with a total length of 31 kilometres over a period of five years. The simultaneous renewal of house gas service connections can in some cases offer additional potential for savings and further enhance the safety of the network. A practical example is provided to demonstrate the reasonable timeframe within which individual projects can be realised. On the whole, experiences of using the burst lining technique received a positive evaluation.

Alte Graugussrohrleitungen mit einer Nennweite von unter 150 mm sind besonders bruchgefährdet. Deshalb sind sie in den heutigen Gasverteilungsnetzen nicht mehr zulässig und müssen ausgewechselt werden. Die hierfür vorgesehenen Fristen richten sich nach dem prozentualen Graugussanteil am Gesamtrohrnetz. Die Stadtwerke Neuss Energie und Wasser GmbH (SWN) wechselt ihre Graugussgasleitungen mit einer Gesamtlänge von rund 31 km im Zeitraum von 2000 bis Ende 2004 vollständig aus. Als Standardverfahren wird hier das statische Berstliningverfahren eingesetzt. Ausschlaggebend für die Entscheidung für das grabenlose Sanierungsverfahren waren die wesentlich niedrigeren Kosten gegenüber dem klassischen Tiefbau durch die geringen Erdarbeiten. Zudem können intakte, parallel verlaufende Grauguss-Wasserleitungen erhalten werden. Zum jetzigen Zeitpunkt sind bereits 25 km mit dieser Methode wirtschaftlich saniert worden.

Anfang 1990 belief sich der Neusser Bestand an gasführenden Graugussrohren noch auf eine Gesamtlänge von 55 km und wurde bis 1999 durch reguläre bauliche Maßnah-

men auf 35,7 km reduziert. Dieser Wert entsprach einem prozentualen Anteil von 7,7% des gesamten Netzbestandes (ca. 464 km). Gemäß den Kriterien der verpflichtenden Empfehlung der Deutschen Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) von September 1999 wurde das Neusser Versorgungsunternehmen in Gruppe drei eingeordnet. In dieser Kategorie von acht möglichen werden solche Versorger zusammengefasst, deren Graugussanteil mehr als fünf und weniger als zehn Prozent am Gesamtrohrnetz beträgt. Die Frist zur Erneuerung der Leitungsabschnitte mit einer kleinen Nennweite (< DN 150) endet in dieser Gruppe Ende 2004. Die Analyse des Neusser Graugussbestandes ergab nach Abzug der Rohrabschnitte mit größeren Nennweiten (> DN 150) eine zu rehabilitierende Netzlänge von knapp 31 km. Bezogen auf den verfügbaren Zeitraum von fünf Jahren ergab sich daraus eine Rehabilitationsrate von gut sechs km/a statt der ursprünglich budgetierten jährlichen Erneuerungsrate von 2000 bis 3000 m.

1. Analysen und Planung im Vorfeld

Zunächst wurden sämtliche Netzabschnitte aus Grauguss grob überplant und in folgende drei Gruppen eingeteilt:

- Außerbetriebnahme

Hartmut Plüm, Leiter der Abteilung Bau/Instandhaltung/Netze, Stadtwerke Neuss Energie und Wasser GmbH, Hammer Landstraße 45, D-41460 Neuss.

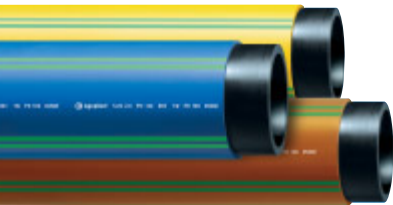


egeplast

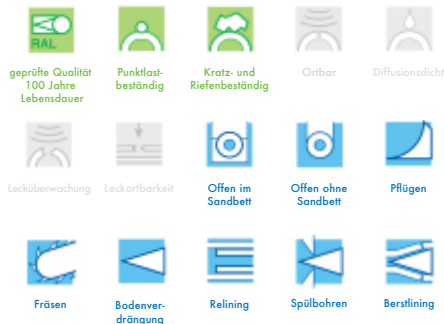
Grabenlose Verlegung und Sanierung



egeplast SLM® 2.0



Grabenlose Verlegetechniken stellen höhere Anforderungen an das Rohrmaterial: Die drucktragende Rohrwand besteht aus modernen PE 100 RC⁺-Werkstoffen, zusätzlich wird das Rohr durch eine extrem „harte Schale“ gegen Kratzer und Riefen geschützt. Unerlässlich für Black-Box-Verlegungen!



Dimension: dn 25 mm – dn 1000 mm

SDR: SDR 17 – SDR 7,4

Zulassungen: DVGW, SVGW, ÖVGW, DIN-Gost**

Gütezeichen: RAL der Gütegemeinschaft Kunststoffrohre e.V., Bonn

Normen: prEN 1555-2, prEN 12201-2, prEN 13244, DIN 8074, DIN 8075, ÖNORM B 5172, ÖVGW B 5192

Lieferform: Ringbund, Trommel, Stangen palettiert

* Resistance to Crack ** u.a.

Tabelle 1. Rehabilitierungsplan für Graugussgasleitungen in den Jahren 2000 bis 2004.

Jahr	Außerbetriebnahme	Einziehverfahren	Erneuerungen	Summe
2000	621 m	1031 m	3513 m	5165 m
2001	256 m	1146 m	4890 m	6292 m
2002	291 m	1021 m	4935 m	6247 m
2003	1006 m	1471 m	4191 m	6668 m
2004	400 m	415 m	5370 m	6185 m
Gesamt	2574 m	5084 m	22899 m	30557 m

- Relining
- Auswechslung.

2. Effektivität spricht für Berstlining

Zur ersten Gruppe zählten Leitungsabschnitte mit einer Gesamtlänge von 2574 m die durch Umbindung von Hausanschlussleitungen auf parallel verlaufende Leitungen außer Betrieb genommen werden können. In der zweiten Gruppe finden sich jene Leitungsabschnitte, bei denen ein neues dünneres Rohr die Versorgung in der gleichen Trasse sicherstellt. Mit dieser Methode konnten 5084 Leitungsmeter saniert werden. Die restlichen 22899 m Graugussleitungen der dritten Kategorie mussten vollständig erneuert werden. Um eine zeitliche Reihenfolge der erforderlichen Maßnahmen festzulegen, bewertete SWN alle Leitungsabschnitte auf der Grundlage des DVGW-Arbeitsblattes G 401 und legte Prioritätsstufen fest. Der daraus resultierende Maßnahmenkatalog für den Zeitraum von 2000 bis 2004 ist in *Tabelle 1* zu sehen.

Aus Zeit- und Kostengründen entschied sich das Unternehmen für das statische Berstliningverfahren. Das Berstlining ist eine Weiterentwicklung der Relining-Technologie, bei der ein neues Rohr in das defekte eingezogen wird. Da das neue Rohr stets kleiner als das alte sein muss, sind dem Relining enge Grenzen gesetzt. Beim Berstlining wird die alte Leitung während des Einziehvorgangs zerbrochen. Mit dieser Methode können in bestehende Rohrtrassen neue Rohre mit gleichen oder größeren Durchmessern eingezogen werden. Erdarbeiten sind dabei lediglich an der Start- und an der Zielgrube sowie an Hausanschlussleitungen oder an Reparaturschellen erforderlich. Bei einer gut durchgeplanten Arbeitsvorbereitung kann sogar auf eine Ersatzversorgung verzichtet werden.



Bild 1. Mit der Lafette wird das Gestänge in die Rohrleitung geschoben. In der Startbaugrube wird anschließend das Rollenmesser mit dem Berstkörper, Gelenkstück und Rohrleitung angekoppelt. Foto: Stadtwerke Neuss E+W GmbH.

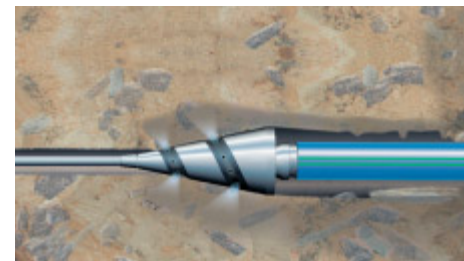


egeplast

Schutz von Trinkwasser
in kontaminierten Böden



Bild 2. Berstkörper mit angekoppeltem Gelenkstück und der einzuziehenden Leitung aus widerstandsfähigem SLM-Rohr. Foto: Stadtwerke Neuss E + W GmbH.



egeplast SLA[®] 2.0



3. Das Verfahren

Zunächst wird der zu sanierende Rohrleitungsabschnitt vom übrigen Rohrnetz getrennt. Anschließend wird, ausgehend von der Startgrube, ein eingeklinktes Gestänge mit einem Führungskaliber durch die bestehende Leitung bis zur Zielgrube geschoben (Bild 1). Die Streckenabschnitte sind zwischen 50 und 200 m lang. Längere Bögen und Muffenknicke stellen hierbei kein Hindernis dar. In der Zielgrube ersetzt ein Rollenmesser das Führungskaliber. Ihm folgt ein konisch geformter Berstkörper. Ein Gelenkstück verbindet den Berstkörper schließlich mit dem einzuziehenden Rohrstrang (Bild 2), der bereits im Vorfeld in der erforderlichen Länge zusammengeschweißt wurde. Nun beginnt der eigentliche Berstvorgang, bei dem die neuen Rohre in das Erdreich eingebracht werden: Ein hydraulisches Aggregat zieht den Berstkörper mit dem vorlaufenden Rollmesser auf einer Lafette am Gestänge bis zur Startgrube zurück. Das Schneidwerkzeug zerstört dabei sowohl die alte Leitung als auch die Muffen. Der nun folgende Berstkörper verdrängt die Scherben radial in den umgebenden Boden. Gleichzeitig wird der aufgeweitete Bohrkanal geglättet und

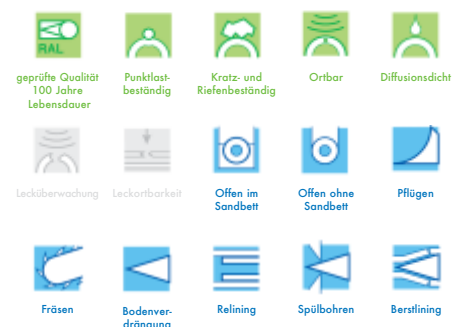
verdichtet. Die neue Leitung aus SLM-Rohr findet in dem so aufbereiteten Rohrkanal Platz. Bei dem Kernrohr handelt es sich um ein Polyethylen-High Density-Gasrohr (PE-HD) entsprechend DIN 8074/75 aus den definierten Rohrwerkstoffen PE 80 oder PE 100. Zusätzlich ist das Rohr mit einem widerstandsfähigen Schutzmantel aus Polyolefin umgeben, der es vor den beim Einziehen unvermeidbaren mechanischen Beschädigungen oder späterer Punktlast bzw. punktförmiger Auflagerung schützt.

Ist die neue Rohrleitung verlegt, wird sie einer Druck- und Dichtheitsprüfung nach DVGW-Arbeitsblatt G 472 bzw. G 469 unterzogen. Parallel wird das Umbinden der Hausanschlüsse vorbereitet. Nach erfolgreicher Druck- und Dichtheitsprüfung werden die neue Leitung sowie der neue Hausanschluss in das bestehende Netz eingebunden und in Betrieb genommen.

4. Ein Praxisbeispiel

In der Olympiastraße im Neusser Stadtviertel erneuerte die SWN 200 m Graugussleitungen in zwei Abschnitten, die jeweils innerhalb eines Arbeits-

Das egeplast SLA[®] 2.0-Rohr ist als einziges Kunststofftrinkwasserrohr weltweit für die Verlegung in kontaminierten Böden zugelassen. Es verhindert das Eindringen von Schadstoffen mittels einer diffusionsdichten Sperrschicht aus Aluminium. Eine interessante Option ist die Verlegung von Trinkwasser- und Abwasserrohren in einer Trasse.



- Dimension: dn 25 mm – dn 630 mm
- SDR: SDR 17 – SDR 7,4
- Zulassungen: DVGW, KIWA
- Gütezeichen: RAL der Gütegemeinschaft Kunststoffrohre e.V., Bonn
- Normen: prEN 1555-2, prEN 12201-2, DIN 8074, DIN 8075, BRL-K-545/01, BRL-K-533/03
- Lieferform: Ringbund, Trommel, Stangen palettiert

egeplast
 Werner Strumann
 GmbH & Co. KG
 Robert-Bosch-Straße 7
 48268 Greven, Germany
 Tel.: +49.2575.9710-0
 Fax: +49.2575.9710-110
 info@egeplast.de
 www.egeplast.de

tages von acht Stunden komplett fertig gestellt werden konnten. Innerhalb dieses Zeitraums war es möglich, die Anschlussleitungen und die Versorgungsleitung zu trennen, den Berstvorgang durchzuführen, Druck- und Dichtheitsprüfungen vorzunehmen sowie die Versorgungsleitung einschließlich der Hausanschlussleitungen wieder in Betrieb zu nehmen. Bei den Arbeiten wurden gleichzeitig acht Gas- und Wasserhausanschlussleitungen erneuert und vier Gashaushausanschlussleitungen umgebunden.

5. Rund 2,5 Mio. € Ersparnis durch Berstlining

Durch das Berstliningverfahren erzielte SWN eine Kostensparnis von 2,5 Mio. € gegenüber einer ersten Schätzung, die von Gesamtkosten in Höhe von 8,5 Mio. € ausgegangen ist. Dieser Schätzung lagen folgende Annahmen zugrunde:

- Ausschließlich Graugussleitungen werden erneuert.
- Im Durchschnitt liegen sechzig Hausanschlüsse an einem Kilometer Gasleitung.
- Hausanschlüsse werden nicht erneuert, sondern lediglich umgebunden.

Die Ersparnis ist vor allem auf den erheblich geringeren Aufwand für Erdarbeiten beim Berstliningverfahren zurückzuführen.

6. Ausweitung des Programms reduziert Kosten und bringt mehr Sicherheit

Zur Steigerung von Effizienz und Sicherheit hat die SWN ihr Programm zur Erneuerung bruchgefährdeter Gasrohrlei-

tungen aus Grauguss deutlich ausgeweitet. Statt die Hausanschlüsse wie ursprünglich geplant lediglich auf die neuen Gasleitungen umzubinden, wurden umfassende Sanierungen vorgenommen. Denn in der Vorbereitungsphase der Bauprojekte hatte sich bei vielen Gaskunden Sanierungsbedarf im Bereich der Anschlussleitungen im Keller gezeigt – insbesondere bei den Mauerdurchführungen sowie an den Absperrorganen. Infolge dessen ermittelte die Planungsabteilung etwa zweitausend Hausanschlussleitungen, die erneuert werden mussten. Zusätzlich unterzogen die Baubeauftragten der SWN die Kellerverteilungsleitungen von Mehrfamilienhäusern bzw. die Verbrauchsleitungen bei Ein- und Zweifamilienhäusern einer Gebrauchsfähigkeitsüberprüfung. Durch die gleichzeitige Sanierung von Hausanschlussleitungen und Graugussleitungen erzielte das Neusser Versorgungsunternehmen weitere finanzielle Synergien.

7. Fazit

Der Einsatz des Berstliningverfahrens hat die Erwartungen der Stadtwerke Neuss sowohl im Hinblick auf die zeitliche als auch auf die wirtschaftliche Kalkulation voll erfüllt. Mit konventionellen Methoden hätte das Unternehmen zusätzlich die parallel verlaufenden Wasserleitungen sanieren müssen, wodurch zusätzliche Kosten von vier bis fünf Mio. € entstanden wären. Durch das Berstliningverfahren konnten mit einem Gesamtinvestitionsvolumen von rund sechs Mio. € neben den notwendigen Leitungsarbeiten zusätzlich zweitausend Hausanschlüsse saniert werden. Die vorgeschriebene Frist zum Ersatz sämtlicher Graugussleitungen bis Ende 2004 kann eingehalten werden.