



Planung, Bau, Betrieb und Rückbau von oberirdisch verlegten Interimsleitungen aus duktilen Gussrohren und Stahlrohren – Verlegerichtlinie

WN 321

Klassifikation: Rohrlegung

1 Anwendungsbereich

Diese Verlegerichtlinie gilt für oberirdische Interimsleitungen für Trinkwasserleitungen in den Nennweiten **DN 400**, **DN 600**, **DN 800** und für Abwasserdruckleitungen in **DN 1000**, die zur Anwendung kommen können, wenn während Bauarbeiten an den Druckrohrnetzen eine Interimsleitung für die Ver- bzw. Entsorgung erforderlich ist. Es kommen Rohre aus duktilem Gusseisen (GGG) nach DIN EN 545, DVGW GW 337 (P) (für Trinkwasser) und DIN EN 598 (für Abwasser) mit formschlüssigen längskraftschlüssigen Steckmuffenverbindungen (BLS®) ggf. in Verbindung mit Stahlrohren nach DIN EN 10224 und DIN 2460 zum Einsatz. Die Interimsleitungen liegen (nicht erdüberdeckt) auf Rohrauflagern auf der Geländeoberfläche.

2 Änderungen

Gegenüber WN 321: 2020-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anwendungsbereich präzisiert;
- b) Festlegung zu Druckstößen aufgenommen (Abschnitt 4.2.2);
- c) Hinweise zur Bestellung der Rohre unter Abschnitt 4.2.1 für Stahlrohre nach WN 544 und unter Abschnitt 4.3.1 für Gussrohre nach WN 545 aufgenommen.

3 Frühere Ausgaben

WN 321: 2020-04

4 Anforderungen

4.1 Allgemeines

Bei oberirdisch verlegten Interimsleitungen ist die Einleitung der Kräfte aus dem Innendruck in die anschließenden Bauwerke oder Baugruben besonders zu berücksichtigen.

Für Interimsleitungen DN 1000 für Abwasserdruckleitungen mit einem Betriebsdruck von 5 bar wurde eine Baukastenstatik erstellt.

Bei der jeweiligen Baumaßnahme ist die Standsicherheit der Fix- und Einbindepunkte statisch nachzuweisen bzw. die Baukastenstatik der Berliner Wasserbetriebe anzuwenden, wobei Längenänderungen durch Temperaturunterschiede zu berücksichtigen sind (siehe auch Baukastenstatik). Die zu berücksichtigende Temperaturdifferenz bei oberirdisch verlegten metallischen Rohrleitungen liegt bei 50 K (für nicht durchflossene Rohrleitungen) bzw. bei 10 K (für durchflossene Rohrleitungen).

Davon ausgehend, dass in den meisten Fällen die Interimsleitungen durchflossen werden, beträgt die Längenausdehnung 0,7 mm bei einer Temperaturdifferenz von $\Delta T = 10$ K und einer Rohrlänge von 6 m.

Gesamtumfang 7 Seiten

Berliner Wasserbetriebe

Der Reckweg (Reckweg = Weg zwischen Schweißraupe und Verriegelungssegment) einer jeden formschlüssigen längskraftschlüssigen Steckmuffenverbindung beträgt etwa 8 mm.

Gemäß Baukastenstatik ist, wegen der zu erwartenden Längenausdehnung, im Abstand von 400 m jeweils ein Rohrbogen einzubauen.

Steckmuffenverbindungen sind bewegliche Verbindungen und haben den Vorteil, dass aufgrund der Beweglichkeit der Verbindung Momente und Spannungen in den Bauteilen wesentlich geringer sind, als bei Rohrleitungen mit starren, unbeweglichen Verbindungen, wie z. B. Stahlleitungen mit geschweißten oder geflanschten Verbindungen.

Längskraftschlüssige Muffenverbindungen müssen die während der Bauphase, der Dichtigkeitsprüfung (mit Betriebsdruck, siehe Abschnitt 4.3.3) und die im Betrieb von Rohrleitungen auftretenden Längskräfte sicher übertragen. Hierbei dürfen geringfügige Bewegungen in den Muffenverbindungen auftreten. Die Erfahrungswerte liegen im Millimeterbereich.

4.2 Planung

4.2.1. Allgemeines

Je nach Lage der Interimsleitung sind die jeweils gültigen Vorschriften und Auflagen der zuständigen Ämter (z. B. Straßen- und Grünflächenämter, Forstämter oder Brückenbauämter etc.) einzuhalten. Da die Interimsleitung im direkten Zusammenhang mit der zu sanierenden Leitung steht, ist ihre Trasse nur eingeschränkt wählbar. Die Einbindepunkte und die Trasse der Interimsleitung sind so festzulegen, dass sie kein Hindernis im öffentlichen Straßenraum darstellen und diesen so wenig wie möglich beeinträchtigen.

Notfalls sind geeignete Durchlässe (Düker als Vorzugsvariante oder Rohrbrücken) bei Kreuzung von Verkehrswegen (Straßen, Gleise) bzw. anderen kreuzenden Leitungen sowie wenn notwendig, Überwege für Fußgänger zu schaffen. Für die Ausführung von Dükern und Rohrbrücken sind Stahlrohre einzusetzen. Es sind Stahlrohre mit normaler Wanddicke gemäß den Anforderungen nach WN 544 zu bestellen und nach dieser Verlegerichtlinie einzubauen. Die Bestellangaben sind der WN 544 zu entnehmen.

An Tiefpunkten der Trasse ist die Möglichkeit vorzusehen, die Interimsleitung entleeren zu können und das abgelassene Wasser/Abwasser gefahrlos abzuleiten. (Bei Einleitung in einem Abwasserkanal ist eine Abstimmung mit der zuständigen Kanalbetriebsstelle erforderlich).

An Hochpunkten sind Entlüftungen vorzusehen.

4.2.2 Technische Planung, statische Bemessung

An Bögen, Abzweigen, Querschnittsänderungen, geschlossenen Armaturen und Endverschlüssen von Rohrleitungen erzeugt der Innendruck Kräfte, die z. B. nach dem DVGW GW 310 (A) ermittelt werden können. Bei nicht erdüberdeckten Leitungen werden diese Kräfte nicht in den Boden eingeleitet, sondern müssen von den Rohrleitungsteilen selbst aufgenommen und an speziell dimensionierten Festpunkten in den Boden eingeleitet werden.

Im Trinkwasserdruckrohrnetz der Berliner Wasserbetriebe treten keine Druckstöße auf, die bei der Bemessung von TWL-Interimsleitungen zu berücksichtigen sind. Somit sind auch an die Einbindepunkte bzgl. der Druckstöße keine besonderen Anforderungen zu stellen.

Für die Herstellung der Verbindungen zwischen der Interimsleitung und der vorhandenen Leitung gelten in Abhängigkeit von der Nennweite die Werknormen WN 346 und WN 455.

4.3. Rohrlegung

4.3.1 Grundsätze

Die Rohre aus duktilem Gusseisen sind ausschließlich mit **formschlüssigen** längskraftschlüssigen BLS®-Steckmuffenverbindungen mit Schweißbraupe und Hochdruckriegel einzusetzen. Bei Rohren mit der BLS®-Steckmuffenverbindung ist die später erforderliche Demontage besonders einfach. Es sind Rohre gemäß den Anforderungen nach WN 545 zu bestellen und nach dieser Verlegerichtlinie einzubauen. Die Bestellangaben sind der WN 545 zu entnehmen, jedoch ist darauf zu achten, dass nur Rohre mit BLS®-Steckmuffenverbindungen zum Einsatz kommen.

Bei Rohren und Formstücken für Interimsleitungen für Arbeiten am Trinkwasserdruckrohrnetz sind die bei der Lieferung der Rohre an den Rohrenden (muffen- und spitzendseitig) vorhandenen Verschlusskappen von den Rohrenden zerstörungsfrei zu entfernen, während der Bauzeit vorzuhalten und nach der Demontage der Interimsleitung wieder an den Rohrenden sicher anzubringen, um die Rohre vor Verschmutzungen zu schützen, bevor die Rohre zur Wiederverwendung eingelagert werden.

Achtung! Reibschlüssige längskraftschlüssige Steckmuffenverbindungen (System TYTON-SIT PLUS) sind nicht zulässig.

Bei der Montage der oberirdisch verlegten Rohrleitung sind folgende Grundsätze zu beachten:

Die längskraftschlüssigen Steckmuffenverbindungen sind mit einem Ketten- bzw. Seilzuggerät zu montieren. Das Einschieben des Spitzendes in die Muffe mit dem Bagger ist nicht zulässig. Beim Montieren der Verbindung durch Zusammenschieben mit dem Bagger besteht die Gefahr, dass bereits verriegelte Verbindungen der oberirdisch verlegten Gussrohrleitung wieder entriegelt werden.



Bild 1 – Montage mit Verlegegerät



Bild 2 – Verriegeln mit Hydraulikzylinder

Quelle: vonRoll hydro (deutschland) gmbh & co kg Duktus (Wetzlar)

Für das Verriegeln und Recken der Muffenverbindung muss eine Rohrschelle mit zwei Hydraulikzylindern eingesetzt werden (**Bild 2**). Das Recken durch Ziehen mit dem Bagger ist nicht zulässig. Beim Verriegeln und Recken der Muffenverbindungen müssen die Verriegelungssegmente vor dem Recken auf der Schaftoberfläche fixiert werden.

Hierfür haben sich z. B. Stahlbänder mit Spannschrauben bewährt. (**Bild 3**).



Bild 3 – Fixierung der Verriegelungssegmente mit verschraubter Spannschelle

Quelle: vonRoll hydro (deutschland) gmbh & co kg

Mit diesen Vorgaben wird sichergestellt, dass alle Verbindungen optimal gereckt und verriegelt sind und die bei der späteren Druckprüfung noch auftretenden Reckwege minimiert werden. An Richtungsänderungen sind Festpunkte (Widerlager) zu schaffen. Diese sind statisch zu bemessen bzw. der Baukastenstatik zu entnehmen und dürfen erst nach dem Recken der Interimsleitung durch Innendruck, d. h. nach der Druckprüfung auf der Baustelle, mit der Interimsleitung verbunden werden.

Beim Einbinden in eine vorhandene nicht längskraftschlüssige Leitung ist die WN 89 einzuhalten bzw. es sind andere geeignete Maßnahmen (z. B. Ankerschellen nach WN 8, Widerlager) zur Sicherung der vorhandenen Leitung zu ergreifen.

Alle Düker, Rohrbrücken und Krümmer sind aus Stahlrohren nach WN 544 mit geschweißten Rohrverbindungen **unter Einhaltung der WN 500/Rgbl. 50** herzustellen.

Es empfiehlt sich, Rohrbrücken nur in Ausnahmefällen vorzusehen. Als Vorzugsbauweise sollte z. B. zunächst die Neurohrlegung im Bereich der zu kreuzenden Straße oder Bahntrasse (zeitgleich mit der Einbindung der Interimsleitung in die Druckrohrleitung) vorgesehen werden, um diese anstatt einer Rohrbrücke nutzen zu können.

Kann auf eine Rohrbrücke nicht verzichtet werden, so ist die Baukastenstatik hierfür anzuwenden. Insbesondere ist auf die verstärkten Rohrauflager vor und hinter der Rohrbrücke zu achten.

4.3.2 Auflager

Damit sich die Rohrleitungsteile unter Druck zwängungsfrei bewegen können, sind die Rohre auf Auflagern gemäß WN 405 aus Polyamid zu lagern. Unter jedem Rohr sind zwei Auflager zu positionieren. Bei Rohren mit 6 m Baulänge ist ein Rohrauflager 1,50 m hinter der Muffe und das zweite Rohrauflager 1,50 m vor dem Ende des Einsteckendes/Spitzendes anzubringen. Für Rohre anderer Baulängen ist sinngemäß zu verfahren. Bei nicht ausreichend standfestem Untergrund sind die Lasten durch geeigneten Maßnahmen (z. B. durch Stahlplatten, siehe Baukastenstatik) in den Untergrund abzutragen.

Ziel aller Maßnahmen ist es, dass die Interimsleitung während ihrer gesamten Betriebsdauer in ihrer Lage unverändert bleibt.

4.3.3 Druckprüfung

Die Druckprüfung muss mit Betriebsdruck erfolgen. Der Betriebsdruck ist vom Betreiber festzulegen. Bei der Druckbeaufschlagung während der Druckprüfung sollten an allen Krümmern und an den beiden Leitungsenden Mitarbeiter an einem sicheren Ort postiert werden, welche den Reckvorgang der Leitung beobachten. Sollten Reckwege auftreten, welche zu einer Abwinkelung einer Verbindung führen, muss die Druckprüfung sofort abgebrochen, der Druck abgelassen und die Interimsleitung an diesem Punkt nachgereckt werden.

Insbesondere bei diesen Arbeiten sind alle wichtige Sicherheitsaspekte zu beachten. So muss die Interimsleitung vor der Druckprüfung durch die Entlüftung am Hochpunkt entlüftet werden. Die mit der Beobachtung der Interimsleitung beauftragten Mitarbeiter müssen Sicherheitsabstände einhalten, ihre Positionierung zur Leitung ist zu beachten. Sie dürfen an den Krümmern und Leitungsenden nicht an Stellen postiert werden, in deren Richtung resultierende Kräfte oder Schubkräfte aus dem Innendruck wirken. Sie dürfen bei Abwinkelungen nur auf der Innenseite der Abwinkelungen positioniert werden.

4.3.4 Sicherheit gegen Beschädigungen

Liegt die Interimsleitung im öffentlich zugänglichen Bereich wie z. B. in Verkehrswegen, so sind situationsabhängig Vorkehrungen durch die Baufirma nach den Vorgaben der zuständigen Behörde zu treffen, die eine Beschädigung der Interimsleitung sicher verhindern. So kann es z. B. erforderlich sein, Schutzelemente aus Beton als Anprallschutz neben der Leitung aufzustellen. Ebenso sind Geschwindigkeitsbeschränkungen für die Bau- und Betriebsphase in Betracht zu ziehen. Eventuell vorgesehene Betriebsarmaturen sind so zu sichern, dass sie Dritten unzugänglich gemacht werden (z. B. durch abschließbare Einhausungen).

4.4 Maßnahmen vor Inbetriebnahme der Interimsleitung bei Arbeiten im Bereich des Trinkwasserdruckrohrnetzes

Vor der Einbindung der Interimsleitung in das vorhandene Trinkwassernetz sind folgende Arbeiten durchzuführen:

- Befahrung der Interimsleitung mittels TV-Inspektion
- Entnahme einer Wasserprobe und Freigabe durch das Labor.

Aus Sicherheitsgründen sollte die Einbindung in das vorhandene Trinkwassernetz nicht in der gleichen Baugrube stattfinden, in welcher die neu zu legende Trinkwasserleitung gebaut wird.

Nach erfolgreicher Druckprüfung der gesamten Interimsleitung kann die Leitung an die vorbereiteten Endpunkte der Altleitung angeschlossen werden. Dabei ist zu beachten, dass die während der Druckprüfung eingetretene Reckung erhalten bleibt. So kann z. B. das letzte Bauteil mittels einer Ankerschelle am entsprechend ausgebildeten Fixpunkt festgehalten werden. Der Übergang zur Altleitung ist mit einem Passstück und einer Rohrkupplung herzustellen. Es sind die Auswechslungslängen nach WN 89, bei Einbindungen in vorhandene GG-, AZ- und Stahlmuffenleitungen, einzuhalten.

Während der Betriebsdauer der Interimsleitung ist diese, in einem vom Betreiber vorgegebenen Turnus, von der Baufirma auf Lage, Beschädigungen oder andere Vorkommnisse zu untersuchen. Die Ergebnisse sind zu protokollieren.

5 Demontage

Nach Inbetriebnahme der neu verlegten Druckrohrleitung ist die Interimsleitung zu demontieren. Hierzu ist es erforderlich die gereckten zugfesten Verbindungen wieder zu entlasten, evtl. unter Zuhilfenahme eines Hydraulikgerätes. Die Spannverschraubungen sind zu lösen, die Verriegelungssegmente zurück zu schieben und über das Fenster der Muffenstirn zu entnehmen. Die Einzelrohre sind mit einer Seilschlinge aus der Muffe des vorgehenden Rohres zu ziehen. Alle Bauteile sind sauber abzulegen und sind wiederverwendbar, wenn sie keine, die Funktion beeinträchtigenden Beschädigungen aufweisen. Alle wiederverwendbaren Rohre, Formstücke und Zubehörteile sind nach Vorgaben des Betreibers einzulagern.

6 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Anwender dieses Teils des DVGW-Regelwerkes werden jedoch gebeten, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen). Aufgeführte DIN-Normen können Bestandteil des DVGW-Regelwerkes sein.

DIN EN 545, Rohre, Formstücke, Zubehörteile aus duktilem Gusseisen und ihre Verbindungen für Wasserleitungen – Anforderungen und Prüfverfahren

DIN EN 598, Rohre, Formstücke, Zubehörteile aus duktilem Gusseisen und ihre Verbindungen für die Abwasser-Entsorgung - Anforderungen und Prüfverfahren

DVGW GW 310 (A), Widerlager aus Beton; Bemessungsgrundlagen

DVGW GW 320-1 (A), Erneuerung von Gas- und Wasserrohrleitungen durch Rohreinzug oder Rohreinschub mit Ringraum

DVGW GW 321 (A), Steuerbare horizontale Spülborverfahren für Gas- und Wasserrohrleitungen – Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung

DVGW GW 322-1 (A), Grabenlose Auswechslung von Gas- und Wasserrohrleitungen mit Press-/Ziehverfahren – Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung

DVGW GW 322-2 (A), Grabenlose Auswechslung von Gas- und Wasserrohrleitungen – Teil 2: Hilfsrohrverfahren – Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung

DVGW GW 323 (M), Grabenlose Erneuerung von Gas- und Wasserversorgungsleitungen durch Berstlining – Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung

DVGW GW 324 (A), Fräs- und Pflugverfahren für Gas- und Wasserrohrleitungen – Anforderungen, Gütesicherung und Prüfung

DVGW GW 337 (P), Rohre, Formstücke und Zubehörteile aus duktilem Gusseisen für die Gas- und Wasserversorgung – Anforderungen und Prüfungen

DVGW GW 368 (A), Längskraftschlüssige Muffenverbindungen für Rohre, Formstücke und Armaturen aus duktilem Gusseisen oder Stahl

DVGW W 400-1 (A), Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWW) – Teil 1: Planung

*DVGW W 400-2 (A), Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWW) – Teil 2: Bau und Prüfung
Lösungskatalog für provisorische Rohrleitungen von Ingenieurbüro Röse (Baukastenstatik)*

WN 8, Rohrverankerungen für Guss- und Stahlleitungen

WN 89, Längskraftschlüssig auszuführende Längen von Druckleitungen

WN 346, Rohrkupplungen für die Verbindung von Stahlrohren mit vorhandenen Guss- bzw. Asbestzementrohren

WN 455, Rohrkupplungen/Formstücke für die Verbindung von Rohren aus GGG, GG, Stahl, AZ, PE und PVC

WN 500/Rgbl. 50, Schweiß- und Lötarbeiten an Rohrleitungen, Behältern und Baugruppen aus metallischen Werkstoffen und Kunststoffen (Die WN 500 und Rgbl. 50 sind inhaltlich identisch.)

WN 544, Stahlrohre für Wasserleitungen

WN 545, Druckrohre aus duktilem Gusseisen mit Muffe

7 Literatur

- [1] Gernke, U. u. Rink, W.: Interimsleitung DN 600 sichert die Wasserversorgung in Südsachsen. GUSSROHRTECHNIK 43 (2009), S. 60
- [2] Oprotkowitz, A. u. Rau, L.: Neue Lebensadern für ein Berliner Wahrzeichen – das Olympiastadion. GUSSROHRTECHNIK 39 (2005), S.25
- [3] Günthert, F. W. et al: Sonderformen bei der Verlegung von Rohrleitungen. In Horlacher, H.-B. und Helbig, U.: Rohrleitungen Band 2. Springer Reference Technik 2018, S. 453 ff.
- [4] Hoffmann, U. u. Rau, L.: Interimsleitungen aus duktilem Gusseisen sind optimal. EADIPS FGR GUSS-ROHRSYSTEM 52 (2018), S. 38
- [5] Entwurf für eine Technische Regel von Jürgen Rammelsberg EADIPS FGR

Unterschrift: (gez. Michael Schneider)	Unterschrift: (gez. Kirsten Jørgensen)	Freigabe Datum: 24.11.2020 Unterschrift: (gez. Andrej Heilmann)
---	---	---