

# Wasserleitungen aus Stahl

Durch die guten Eigenschaften des Werkstoffes Stahl, d. h. hohe Festigkeit und Elastizität bei gleichzeitiger Temperaturbelastbarkeit sowie der Möglichkeit der problemlosen Schweißbarkeit, ist das Stahlrohr mit Zementmörtelauskleidung ein bedeutendes Element für vielschichtige Problemlösungen in der Wasserversorgung.

Es existiert wohl kein Rohrwerkstoff, der in ähnlichem Umfang wie Stahl in Bezug auf Materialeigenschaften, Rohrausführung, statischer Auslegung und Anwendung in den nationalen und internationalen Regelwerken Eingang gefunden hat. Diese Regelwerke basieren auf jahrzehntelangen Erfahrungen und dokumentieren nicht nur die Stärken des Produktes in den verschiedenen Anwendungsbereichen, sondern geben aktive Hilfestellung für das optimale und auf die geplante Nutzungsdauer ausgerichtete Produktdesign.

Für Stahlrohre zum Transport wässriger Medien sind national die funktionalen Anforderungen in der DIN 2460 festgelegt. Bezogen auf diesen Anwendungsbereich ist die DIN EN 10224 die technische Lieferbedingung für das Stahlrohr zum Transport wässriger Medien. Im Rahmen der europäischen Bauproduktenrichtlinie wird ein Stahlrohr nach dieser Norm seit dem 1. April 2007 mit CE-Zeichen geliefert. Dieses CE-Zeichen hat jedoch nur im Falle der Leitungen zum Transport von Roh- oder Brauchwässern bzw. Abwässern, Solen und Salzwässern Gültigkeit. Für den Trinkwasserbereich ist diese

technische Lieferbedingung aufgrund der noch fehlenden europäischen Regelungen für die hygienische Zulassung nicht harmonisiert worden. Es wird empfohlen, dass die Rohre für Rohwasser, das zu Trinkwasser aufbereitet wird, die hygienischen Anforderungen für Trinkwasserrohre erfüllen sollten.

Die DIN 2460 lässt neben DIN EN 10224 auch andere gleichwertige technische Lieferbedingungen wie beispielsweise DIN EN 10217 oder DIN EN 10208 ausdrücklich zu. Die DIN 2460 nennt dabei unter Berücksichtigung statischer Randbedingungen, wie Verlegetiefe, Verkehrslasten und Druckschwankungen, die Mindestanforderungen der Stahlrohrausführung. Darüber hinaus sind die wesentlichen Konstruktionsmerkmale der gängigsten Verbindungstechniken sowie die verschiedenen Möglichkeiten eines wirksamen Korrosionsschutzes mit den entsprechenden Hinweisen auf die zu beachtenden Produktnormen beschrieben (Tab. 1).

## Verbindungstechniken

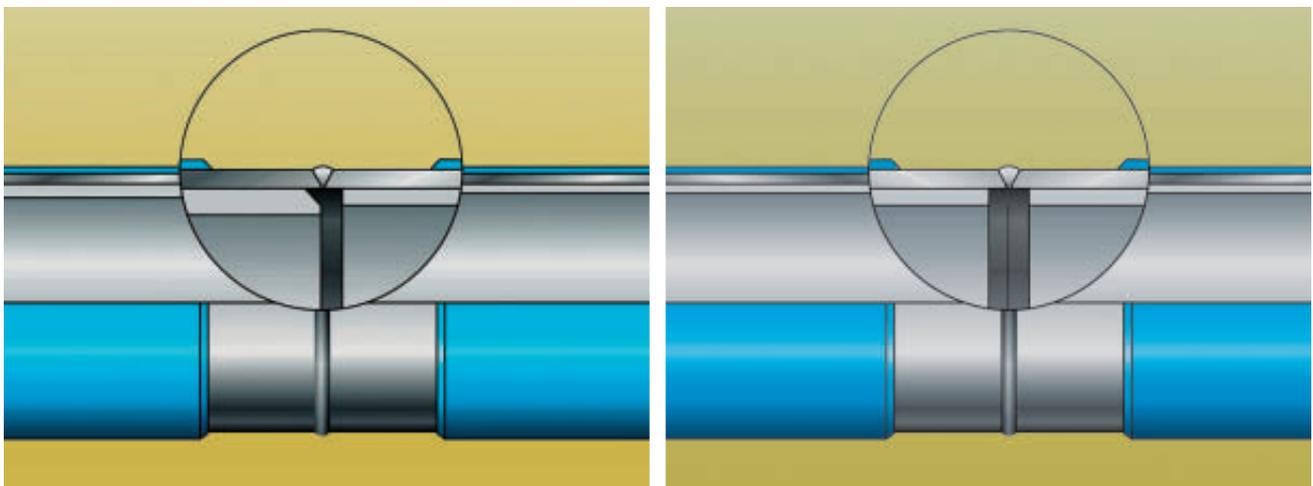
Als Verbindungstechniken der Stahlrohre für Wasser- und Abwasserleitungen sind in der DIN 2460 genormt:

- Stumpfschweißverbindungen
- Einsteckschweißmuffenverbindungen
- Steckmuffenverbindungen
- Kupplungssysteme

Je nach Anwendungsbereich erlaubt das Stahlrohr aufgrund der Vielzahl von Verbindungstechniken ein optimales Produktdesign. Hier stehen mechanische Verbindungen für die schnelle und einfache Verlegung auch unter beengten Montageverhältnissen sowie schweißbare und damit kraftschlüssige Verbindungen zur Verfügung.

## Stumpfschweißverbindungen

Im Falle der Transportleitungen werden die Stahlrohre heute vorwiegend durch die Stumpfschweißung (Fallnahtschweißung) miteinander verbunden. Begehbare Stahlrohre in Dimensionen > DN 600 werden mit einem Rückschnitt von etwa 20 mm ausgekleidet (Abb. 1, rechts). Nach dem Verschweißen wird dieser Bereich mit Mörtel nachgearbeitet. Für den nicht begehbaren Bereich der Rohrdimensionen sind in der DIN EN 10298 für Trinkwasser und trinkwasserähnliche Medien zwei Rohrendenausführungen beschrieben, die keiner Nachbearbei-



Quelle: MANNESMANN FUCHS ROHR GmbH

Abb. 1: Endenausführungen der Zementmörtelauskleidung

tung im Schweißnahtbereich bedürfen (Abb. 1, links).

### Einsteckschweißmuffen- verbindung

Die Einsteckschweißmuffenverbindung wird überwiegend im Bereich aggressiver Wasser, Salzwasser und Solen sowie Abwasser eingesetzt. Der Verbindungsbereich wird hier durch den Einsatz eines Dichtungsmaterials geschützt. Das elastische, unter Wärmeeinwirkung aushärtende Material wird vor dem Einschleiben des Spitzendes in den Muffengrund eingebracht.

Nach dem Heften des Spitzendes kann mithilfe eines Molches überstehendes Dichtungsmaterial geglättet werden. Erst dann erfolgt das Verschweißen der Rohrverbindung (Abb. 2).

### Flanschverbindung und Kupplungen

Durch die Schweißverbindung ist die Flanschverbindung weitgehend aus dem Rohrleitungsbau verdrängt worden. Sie findet noch Anwendung, wenn lösbare feste Verbindungen erforderlich sind, z. B.

**Tabelle 1: Standardproduktnormen im Leistungsbereich der DIN 2460**

DIN 2460 Stahlrohre und Formstücke für Wasserrohrleitungen	
Rohre und Formstücke	Korrosionsschutz/mechanischer Schutz
DIN EN 10224 Rohre und Fittings aus unlegiertem Stahl für den Transport wässriger Flüssigkeiten	DIN 30670 Umhüllung von Stahlrohren und Formstücken mit Polyethylen
DIN EN 10311 Verbindungen für Stahlrohre und Fittings für den Transport wässriger Flüssigkeiten	DIN EN 10298 Stahlrohre und Formstücke für erdverlegte Rohrleitungen – Zementmörtelauskleidungen
DIN 2609 Formstücke zum Einschweißen – Technische Lieferbedingungen	DVGW-Arbeitsblatt GW 340 FZM-Ummantelung zum mechanischen Schutz von Stahlrohren und -formstücken mit Polyolefinumhüllung

Quelle: MANNESMANN FUCHS ROHR GmbH

beim Einflanschen von Armaturen. Flanschrohre können sowohl im Werk als auch auf der Baustelle gefertigt werden. Das Verbinden von Stahlleitungsröhren mit Rohrkupplungen wird in verschiedenen Varianten durchgeführt, wobei wegen des relativ unbedeutenden Einsatzes im Falle der Wassertransport- und Verteilungsleitungen auf eine ausführliche Er-

läuterung der einzelnen Kupplungstypen an dieser Stelle verzichtet wird.

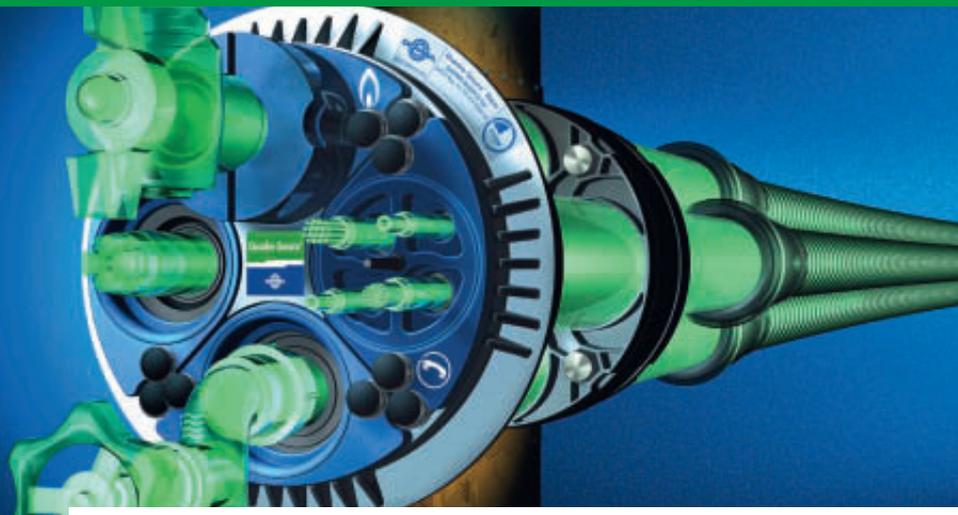
### Steckmuffenverbindungen

Steckmuffenverbindungen sind in Kooperation mit der Versorgungswirtschaft für solche Wasserleitungsprojekte entwickelt worden, bei denen aus verletechnischen Gründen eine Schweißverbindung ►

# Quadro-Sicura®

MEHRSPARTEN-HAUSEINFÜHRUNG

Nie wieder  
Korrosion!



Das ist die Zukunft!

**DOYMA GmbH & Co**  
Durchführungssysteme  
Industriestr. 43-57  
D-28876 Oyten



Fon: 04207/9166-300  
Fax: 04207/9166-199  
[www.doyma.de](http://www.doyma.de)  
[info@doyma.de](mailto:info@doyma.de)

GAT, Karlsruhe Halle 1 Stand B12

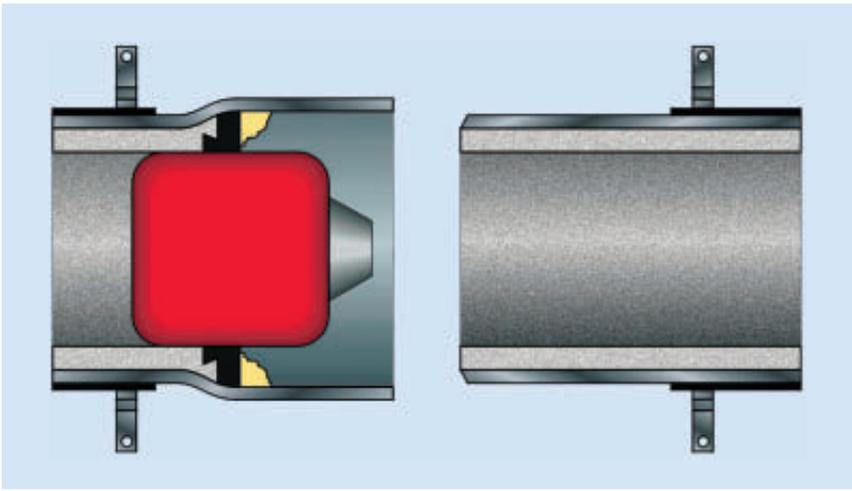


Abb. 2: Montage einer Muffenschweißverbindung im Abwasserbereich

Quelle: MANNESMANN FUCHS ROHR GmbH

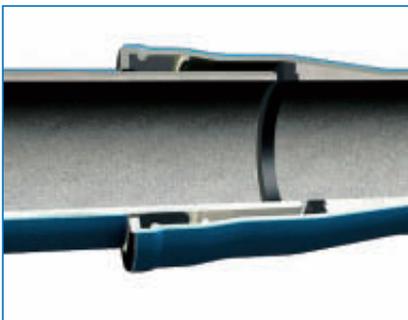


Abb. 3: Stahlsteckmuffenverbindung für Betriebsdrücke bis 40 bar

Quelle: MANNESMANN FUCHS ROHR GmbH

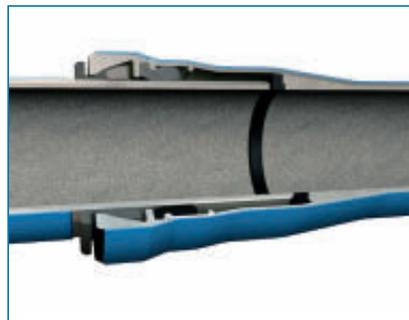


Abb. 4: Längskraftschlüssige Stahlsteckmuffenverbindung (Typ DKM)

Quelle: MANNESMANN FUCHS ROHR GmbH

nicht genutzt werden kann. Die Steckmuffenverbindung ist, wie auch die dazu hergestellten Stahlrohräußendurchmesser kompatibel zur Tyton-Verbindung der Gussrohre nach DIN 28603 und wird auch in längskraftschlüssiger Ausführung mit Tyton-Sit oder Klemmring (DKM) angeboten. Die Längskraftschlüssigkeit ist je nach Rohrausführung für Betriebsdrücke bis 100 bar sichergestellt. Das Prinzip der Steckmuffenverbindungen ist in **Abbildung 3 + 4** dargestellt.

Die Verbindung wird durch Einschieben des Rohrspitzendes in das Muffenende hergestellt, wobei der Tytondichtring, gegebenenfalls der Tyton-Sit- oder Klemmring bereits werkseitig in die Muffe eingelegt ist. Beim Einschieben des Spitzendes in die Muffe verformt sich der Wulst des Gummiringes in axialer Richtung und dichtet die Verbindung durch die in dem Gummiring vorhandenen Rückstellkräfte sicher ab. Wie bei den Gussrohren ist eine Abwinkelung bis maximal 4° möglich. Stahlsteckmuffenrohre werden in Standardlängen von 6 und 12 m gefertigt. Es kann jedoch auch jede andere Rohrlänge bis zu 14 m realisiert werden.

Zusammenfassend ergeben sich die folgenden Merkmale für Stahlrohre mit Schweiß- oder Stahlsteckmuffenverbindungen:

- Schweißverbindungen
  - Längen bis 16 m einsetzbar
  - längskraftschlüssige Verbindungen
  - hundertprozentige Überwachbarkeit an der Baustelle (Röntgenprüfung)
  - keine Abnahmeprobleme bei Druckprüfungen
  - wirtschaftliche Verlegung durch die Pipelineverlegung
  - KKS einsetzbar aufgrund der Längsleitfähigkeit
- Stahlsteckmuffenrohr
  - Längen bis 14 m einsetzbar
  - lieferbar im Dimensionsbereich von DN 80 bis DN 300
  - Gusskompatibilität – Einsetzbarkeit von Gussformteilen nach DIN EN 545
  - Abwinkelbarkeit der Verbindung bis 4°
  - längskraftschlüssige Verbindungen bis 100 bar entsprechend DVGW-Arbeitsblatt GW 368
  - wirtschaftliche Verlegung unter beengten Montagebedingungen

### Korrosionsschutzumhüllungen

Als Standard werden für Wasserleitungen aus Stahl extrudierte Polyethylenumhüllungen eingesetzt. Dieses dreischichtige Umhüllungssystem besteht aus einem Epoxidharzprimer, einem Haftvermittler und der eigentlichen Polyethylenschicht. Die Polyethylenumhüllung ist in der DIN 30670 genormt. Auf europäischer Ebene existierten bereits Normentwürfe, um die Anforderungen an die Polyethylenumhüllung auf europäischer Ebene zu harmonisieren. So sollte DIN 30670 durch drei europäische Normen abgedeckt werden:

- EN 10285 „Stahlrohre und -formstücke für erd- und wasserlegte Rohrleitungen – im Dreischichtverfahren extrudierte Polyethylenbeschichtung“ für die Dreischicht-Polyethylenumhüllung
- EN 10287 „Stahlrohre und -formstücke für erd- und wasserlegte Rohrleitungen – aufgeschmolzene Polyethylenbeschichtungen“ für die im Sinterverfahren gefertigte Umhüllung (Das Verfahren entspricht nicht mehr dem Stand der Technik und wird in Deutschland seit Jahren nicht mehr angewendet.)
- EN 10288 „Stahlrohre und -formstücke für erd- und wasserlegte Rohrleitungen – im Zweischichtverfahren extrudierte Polyethylenbeschichtungen“ (Dieses Verfahren entspricht ebenfalls nicht mehr dem Stand der Technik und wird seit vielen Jahren in Deutschland nicht mehr angewendet.)

Interessanterweise wurde die DIN EN 10288 ins europäische Regelwerk übernommen, während die anderen Normentwürfe abgelehnt wurden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass diese Norm eine Zweischichtumhüllung beschreibt, die national seit Jahrzehnten nicht mehr produziert wird. Für die Dreischicht-Polyethylenumhüllung behält die DIN 30670 ihre Gültigkeit.

### Auskleidungen

Zementmörtelauskleidungen werden nach DIN EN 10298 gefertigt. In der nationalen DIN 2614 wurde dem Anwender eine Vielzahl von Informationen gegeben, die letztlich die Auswahl von Zement- bzw. Auskleidungsart erleichterten. Diese Informationen sind im normativen Teil der DIN EN 10298 nicht enthalten. Mit Erscheinen der europäischen Norm musste die nationale Norm DIN 2614 zurückgezogen werden. Um die anwendungstechnischen Informationen der DIN 2614 zu erhalten, wurden diese in eine neue nationale Norm, die DIN 2880 überführt. Hier

findet der Anwender heute eine Vielzahl praktischer Hinweise für die Anwendung von Zementmörtelauskleidungen.

### Mechanischer Schutz

Um Beschädigungen bei der Rohrverlegung zu vermeiden, müssen Rohre ohne ausreichenden mechanischen Schutz nach den Regeln der Technik in steinfreies Material, z. B. Sand, eingebettet werden. Antransport und Einbau des Sandes sowie die Abfuhr von entsprechendem Aushubmaterial stellen je nach Region einen beträchtlichen Kostenfaktor dar. Um die Kosten für das Bettungsmaterial einzusparen und die Sicherheit gegen Beschädigungen des Rohres durch mechanische Beanspruchung beim Einbau und späteren Aufgrabungen zu erhöhen, wurde die Faserzementmörtel-Ummantelung (FZM) entwickelt. Diese Ummantelung ist im DVGW-Arbeitsblatt GW 340 genormt. Grundsätzlich wird die FZM-Ummantelung in zwei Varianten hergestellt:

- Bei Rohren für die offene Grabenverlegung wird die FZM-Ummantelung direkt auf die PE-Umhüllung aufgebracht

(Ausführung N nach DVGW-Arbeitsblatt GW 340).

- Bei Rohren für die grabenlose Verlegung wird die FZM-Ummantelung mit einem Haftvermittler oder durch eine entsprechende Profilierung der Polyethylenumhüllung fixiert (Ausführung S nach DVGW-Arbeitsblatt GW 340).

Die Erfahrungen zeigen, dass die FZM-Ummantelung einen ausgezeichneten mechanischen Schutz für die PE-Umhüllung bietet:

- bei sämtlichen Transportvorgängen, insbesondere an der Baustelle
- bei der Rohrverlegung (Einzelverlegung, Strangverlegung)
- bei steinig und felsigen Böden sowie in Steilhängen
- bei Einsatz von Recyclingböden
- in landwirtschaftlich genutzten Flächen oder in Naturschutzgebieten, wo ein Austausch durch Sandeinbettung nicht erwünscht ist
- in städtischen oder stadtnahen Bereichen zur Minimierung des Beschädigungsrisikos bei Aufgrabungen durch andere Unternehmen

Neben der Verringerung des Beschädigungsrisikos ergeben sich unter Umständen weitere wirtschaftliche Vorteile:

- Die Sandeinbettung kann eingespart werden.
- Es sind geringere Rohrgrabentiefen wegen fehlender Sandeinbettung möglich.
- Transportvorgänge von Sand entfallen. Hieraus resultieren ein schmalerer Arbeitsstreifen und dadurch erheblich weniger Flurschäden.
- Der Abtransport von Aushubmaterial ist nicht erforderlich.
- Es fallen keine Deponiekosten von Aushubmaterial an.
- Die Drainagewirkung einer Sandeinbettung entfällt.

FZM-ummantelte Rohre können mit Schichtdicken bis zu mehreren Zentimetern beispielsweise für Rohre mit Ballastcoating hergestellt werden.

### Transport und Lagerung von Stahlleitungsrohren

Beim Verladen, Anheben und Absenken der Rohre auf der Baustelle und auf den ►



Nutzen Sie bei der Verlegung von **Wasser-** und **Gasleitungen** die Vorteile des Steckverbinders **BEULCO FIX**:

- Montage ohne Spezialwerkzeuge
- zeit- und platzsparend
- kinderleichte Fixierung
- einsetzbar für PE 80-, PE 100- und PE-Xa-Rohre

**BEULCO**<sup>®</sup>  
**ARMATUREN**

Presserei ■ Metallgießerei ■ Dreherei  
Kölner Straße 92 ■ D-57439 Attendorn  
Tel.: +49 27 22 6 95-0  
Fax: +49 27 22 6 95-5240  
www.beulco.de ■ info@beulco.de

**Tabelle 2: Maximale Stapelhöhe für Rohre mit Zementmörtelauskleidung**

Nennweite DN	Anzahl der Lagen
Bis 150	15
Bis 300	10
Bis 400	8
Bis 600	5
Bis 800	4
Bis 1000	3
Über 1000	2

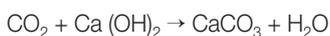
Quelle: MANNESMANN FUCHS ROHR GmbH

Lagerplätzen mittels Kran sollen die Stahlrohre nicht mit scharfkantigen Anschlagmitteln gehoben werden, da sonst Umhüllung oder Auskleidung beschädigt werden. Zum Schutz der allgemein vorhandenen Außenisolierung sollten je nach Rohrgewicht Gurte, gummibeschichtete Stahlbänder oder Vakuumhebetraversen verwendet werden. Um Beschädigungen an der Rohrumhüllung während der Lagerung zu vermeiden, sind je nach Rohrlänge und Rohrdimension drei bis fünf bis zu 25 cm breite Unterleg- bzw. Zwischenhölzer vorzusehen. Die Anzahl der Lagen bei der Stapelung sind aus demselben Grund auf der Baustelle unter Berücksichtigung der Stahlrohrwanddicke bei PE-Außenumhüllung zu begrenzen (Tab. 2). Weitere Informationen bietet das DVGW-Arbeitsblatt W 346.

**Verlegung von Stahlleitungsrohren**

Die Verlegung von Stahlleitungsrohren wird nach den üblichen Verlegeverfahren des Rohrleitungsbaus in Einzel- oder Strangverlegung durchgeführt. Stahlleitungsrohre mit einer Außenisolierung (u. a. Polyethylen) sollten beim Vorstrecken bzw. Lagern steinfrei gelagert werden, um Beschädigungen der Umhüllung zu vermeiden.

Der innere und äußere Rohrschutz ist vor der Verlegung auf etwaige Schäden zu prüfen und falls vorhanden auszubessern. In steinig und felsigen Böden kann eine FZM-Ummantelung als mechanische Schutzmaßnahme für die Polyethylenumhüllung werkseitig aufgebracht werden. Feine Risse in der ZM-Auskleidung sind ohne Bedeutung, da sich diese beim Füllen der Leitung mit Wasser in kurzer Zeit schließen. Dabei reagiert das im Porenmedium des Mörtels gelöste Calciumhydroxid mit dem natürlichen CO<sub>2</sub> des Wassers unter Bildung von Carbonat:



Die Absenkung der Rohre in den Graben kann entweder einzeln oder in Strängen

erfolgen, wobei darauf geachtet werden muss, dass je nach Werkstoff der zulässige Mindestbiegeradius nicht unterschritten wird (für St 37.0 bzw. L 235 gilt R<sub>zul.</sub> = 500-facher Rohraußendurchmesser, siehe DIN 2880). Auch für grabenlose Verlegeverfahren sind Stahlleitungsrohre sowohl mit Schweißverbindungen als auch in längskraftschlüssiger Steckmuffenausführung einsetzbar. Weitere Hinweise zur Verlegung von Stahlleitungsrohren sind den Verlegeanleitungen der Hersteller und dem DVGW-Arbeitsblatt W 400-2 zu entnehmen.

**Schweißen, Trennarbeiten, Herstellung von Formstücken**

Im Zusammenhang mit dem Verschweißen von Wasserrohrleitungen aus Stahl ist das DVGW-Arbeitsblatt GW 350 zu beachten. Die Zementmörtelauskleidung ist unempfindlich gegenüber der durch Schweißen erzeugten Hitzeeinwirkung, wenn sie trocken ist. Grundsätzlich sollte daher der Mörtel bei Schweißarbeiten am glatten Rohr durch Erwärmung des Schweißbereiches mit weicher Flamme von der Rohraußenseite her getrocknet werden. Im Allgemeinen werden Stumpfschweißverbindungen durch die Fallnahtschweißung hergestellt.

Bei der Erstellung von Schnittrohren ist die werkseitige Ausführung der Rohrenden wiederherzustellen. Dazu sind Werkzeuge (präparierte Trennschleifer mit Anschlägen) erhältlich. Bei Steckmuffenrohren sind die Spitzenden durch das Anbringen einer Fase und das Beschichten mit einem entsprechenden Anstrich für die Baustelle wiederherzustellen.

In den Schweißnahtbereichen nicht begehbarer Rohrdimensionen sind zwei Effekte zu berücksichtigen. Hier entstehen einerseits durch zementstämmige Deckschichtbildner wie Aluminate, Silikate und Phosphate Passivschichten, die das Stahlgrundmaterial vor weiterer Korrosion schützen. Andererseits besteht auch hier,

wie im Falle der Risse, je nach geförderter Wasserqualität die Möglichkeit der Carbonatbildung an den Flanken der Zementmörtelauskleidung.

**Nachumhüllung der Rohrverbindung**

Stahlleitungsrohre lassen sich mit Warm- und Kaltverfahren nachumhüllen. Die Anforderungen an die entsprechenden Nachumhüllungssysteme sind in der DIN 30672 bzw. der DIN EN 12068 festgelegt. Das Personal für die Nachumhüllung von Stahlrohren muss über eine Zulassung nach DVGW-Arbeitsblatt GW 15 verfügen.

Zur Vervollständigung der Zementmörtelummantelungen stehen sowohl Gießmörtel als auch Bindsysteme für die Baustellen zur Verfügung.

**Anbohrarmaturen**

Stahlrohre können mit allen gängigen Anbohrarmaturen bestückt werden. Die Armaturen werden direkt auf die Polyethylenumhüllung montiert. Die heute üblichen Haltebänder sind konzeptionell breit gestaltet und vermeiden dadurch eine punktuelle Überbeanspruchung der Polyethylenumhüllung. Speziell für zementmörtelummantelte Rohre wurden darüber hinaus Anbohrarmaturen entwickelt, die bei der Montage einen Dichtring gegen den Grundwerkstoff verpressen und so eine Montage auf dem porösen und gegebenenfalls sogar gerissenen Zementmörtel ermöglichen.

Die Zementmörtelummantelung der Stahlrohre in der Standardausführung (Typ N nach DVGW-Arbeitsblatt GW 340) besitzt keine Haftung zur darunter liegenden Polyethylenumhüllung. Neben der Montage von den, speziell für zementmörtelummantelte Rohre vorgesehenen Anbohrarmaturen, besteht sehr wohl auch die Möglichkeit, durch zwei Rundumschnitte und einen Querschnitt die oberflächlich den Mörtel fixierende Bänder zu durchtrennen und mit wenigen Hammerschlägen die Polyethylenumhüllung freizulegen. Hier kann dann wieder jede Standardanbohrarmatur eingesetzt werden.

**Fazit**

Die Vorteile der Stahlrohre für Wasserleitungen lassen sich wie folgt zusammenfassen. Der hohe Nutzungsgrad und die Einsatzmöglichkeit unterschiedlicher Werkstoffgüten erlauben unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten eine optimierte Wand-

dickenauslegung und damit Gewichtersparnis bei höchster Druckbelastung. Formteile sind durch Segmentschnitte auch an der Baustelle schnell und kostengünstig darstellbar. Das elastische Verhalten der Stahlrohre ermöglicht die Strangverlegung auch in Verbindung mit der Zementmörtelauskleidung. Die Zementmörtelauskleidung kann auf die unterschiedlichsten Fördermedien, wie Trinkwasser, Roh- und Brauchwasser, aber auch für Abwasser, Solen und salzhaltige Wässer abgestimmt werden. Als äußeren Korrosionsschutz erhalten Stahlleitungsrohre unabhängig von den Bettungsverhältnissen oder dem gewählten Bauverfahren eine auf die Anwendung ausgerichtete Umhüllung oder Ummantelung. Das Stahlrohr bietet aufgrund einer Vielzahl von Verbindungstechniken für jeden Einsatzbereich bzw. jede Anwendung ein optimales Produktdesign. Hier stehen mechanische Verbindungen für die schnelle und einfache Verlegung auch unter beengten Montageverhältnissen sowie schweißbare und damit kraftschlüssige Verbindungen zur Verfügung. Die Längsleitfähigkeit der geschweißten Rohrverbindung erlaubt den Einsatz des kathodischen Korrosionsschutzes und damit eine zustandsorientierte Überwachung der Rohrleitung während des Betriebes. Aufgrund der Unveränderlichkeit der mechanischen Eigenschaften während des Betriebes liegt die kalkulatorische Nutzungsdauer bei derart geschützten Systemen deutlich über 100 Jahren.

**Autor:**

Dr. Hans-Jürgen Kocks  
MANNESMANN FUCHS ROHR GmbH  
In der Steinwiese 31  
57074 Siegen  
Tel.: 0271 691-170  
Fax: 0271 691-299  
E-Mail: [hans-juergen.kocks@mannesmann-fuchs.com](mailto:hans-juergen.kocks@mannesmann-fuchs.com)  
Internet: [www.mannesmann-fuchs.com](http://www.mannesmann-fuchs.com) ■

# Sieben gute Gründe für das DVGW-Regelwerk

## Das DVGW-Regelwerk ...

- 1** wird vom DVGW seit über 130 Jahren erarbeitet und ständig aktualisiert.
- 2** basiert auf dem gesammelten Wissen des Fachs und bündelt wertvolle Erfahrungen aus der Praxis.
- 3** ist Maßstab für jeden, der im Gas- und Wasserfach technisch sicher, hygienisch einwandfrei und umweltbewusst handeln will. Seine Beachtung ist Voraussetzung für die Zertifizierung.
- 4** wird vom Gesetzgeber voll anerkannt und ist sogar im Energiewirtschaftsgesetz verankert. Es sorgt für Rechtssicherheit.
- 5** ist auch in Europa von großer Bedeutung.
- 6** macht wirtschaftliches Handeln im Gas- und Wasserfach möglich.
- 7** unterstützt Fachleute bei ihrem beruflichen Erfolg.

### Sie sind an weiteren Informationen interessiert?

Wir schicken Ihnen gern eine CD-ROM mit dem Regelwerk-Verzeichnis oder erstellen für Sie ein individuelles Angebot.

Beides erhalten Sie bei uns kostenfrei und unverbindlich unter folgender Adresse:

### Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH

Josef-Wirmer-Straße 3, 53123 Bonn  
Tel.: 0228 9191-40, Fax: 0228 9191-499  
[info@wvgw.de](mailto:info@wvgw.de), [www.wvgw.de](http://www.wvgw.de)



Kompetenz:  
Energie & Wasser.