

Autor: Ulrich Päßler, Fotos: FGR/EADIPS

# Duktile Gussrohrsysteme: nachhaltig überlegen

## Vom Graugussrohr zum modernen duktilen Gussrohr

Vor etwa 150 Jahren wurde in Europa die städtische Versorgungsinfrastruktur für Gas und Trinkwasser beinahe ausschließlich mit Gussrohren aufgebaut. Ein wesentlicher Teil der heutigen Versorgungsnetze stammt noch aus jener Zeit. In den Jahren hat sich das Gussrohrsystem entscheidend weiterentwickelt: Die Herstellverfahren haben sich den gestiegenen Anforderungen an Maßhaltigkeit, Wanddickenverminderung und Wirtschaftlichkeit angepasst. Die Verbindungstechnik wurde sicherer und einfacher. Der Siegeszug des Gussrohrs vom damaligen Graugussrohr (Gusseisen mit Lamellengraphit) bis hin zum modernen duktilen Gussrohr (Gusseisen mit Kugelgraphit) spiegelt Industriegeschichte wider und zeigt eindrücklich die Qualitäten und die vielen unübersehbaren Vorteile des duktilen Gusseisens, das wie kein anderer Rohrwerkstoff den belegbaren Beweis seiner Langlebigkeit angetreten hat.

**Bild 1:** Gussrohre benötigen keine Sandbettung.

Im Laufe der Jahre haben sich neben dem duktilen Gusswerkstoff eine Reihe anderer Werkstoffe für Rohre entwickelt, die Trink- und Abwasser transportieren, die aber bei näherer Betrachtung keine wesentlichen Vorteile gegenüber dem Traditionswerkstoff vorweisen können. Im Gegenteil: In puncto Zuverlässigkeit, Langlebigkeit, Schadensanfälligkeit und Nachhaltigkeit gibt es derzeit keinen Rohrwerkstoff, der eine höhere Leistungsfähigkeit besitzt als duktiler Gusseisen. Dies gilt für Rohre für Trinkwasser als Lei-

tungsmedium, dessen höchste Qualität und Reinheit gewährleistet sein muss, ebenso wie für Abwasser, das sicher zu den Klär- und Reinigungsanlagen zu transportieren ist. Es gilt gleichermaßen für Formstücke und Armaturen aus duktilem Gusseisen, die durch ihre Zuverlässigkeit den Leitungsbau unterstützen und nachhaltig sicher machen.

### Klare Kostenvorteile für Gussrohre

Gerade in jüngster Vergangenheit wird seitens einiger Konkurrenzwerkstoffe





das Argument eines preislichen Vorteils ins Feld geführt. Ein vermeintlicher Vorteil, der Kommunen und Versorgungsunternehmen in Zeiten knapper Budgets zu kurzfristigen Entscheidungen bewegt. Bei näherem Hinsehen erweist sich das Preisargument jedoch als Trugschluss, weil oftmals mittel- bis langfristige Effekte übersehen werden und dadurch die Verantwortung für kommende Generationen außer Acht gerät.

Wie beispielsweise Untersuchungen zum Kostenvergleich zwischen Kunststoffrohren und Rohren aus duktilem Gusseisen über einen Nutzungszeitraum von 15 Jahren gezeigt haben, überwiegen spätestens ab der Nennweite DN200 die Vorteile von duktilen Gussrohren ganz deutlich und heben sich bei größeren Nennweiten immer weiter ab. Bei DN400 kann sich beim Einsatz von duktilen Gussrohren gegenüber Rohren aus Kunststoffen innerhalb dieses Zeitraums ein Kostenvorteil von mehr als 20% ergeben [1]. Dieser wird unter anderem durch eine höhere Einbauleistung erreicht. Gussrohrleitungen mit ihrer einfach zu handhabenden Verbindungstechnik können schnell und witterungsunabhängig eingebaut werden. PE-Rohre dagegen, deren Verbindungen geschweißt werden müssen, generieren einen deutlich höheren Aufwand, u. a. für das dafür notwendige zertifizierte Fachpersonal. Zudem sind wegen der Schweißarbeiten trockene Wetterverhältnisse notwendig, was bei ungünstigen Bedingungen zu Mehraufwendungen bei den Schweißarbeiten führt und damit die Einbauleistung herabsetzt.

Das robuste Gussrohrsystem benötigt keine Sandbettung (**Bild 1**). Je nach Art des Außenschutzes kann der Grabaushub sogar mit Korngrößen bis 100 mm zum Einbau wiederverwendet werden [2]. Bei den Kunststoffrohren ist diese Frage noch immer umstritten: Während laut Anhang G des DVGW-Arbeitsblattes W 400-2 für PE-Rohre größer DN 200 die Korngröße auf 40 mm (Rundkorn) begrenzt wird, werden laut [3] „Kunststoffrohre entsprechend dem aktuellen Regelwerk zum Schutz vor mechanischen Beschädigungen in einem Sandbett verlegt. Ohne dieses Sandbett würden die



**Bild 2:** Gussrohr mit Zementmörtel-Umhüllung und längskraftschlüssiger Verbindung.



**Bild 3:** Montage einer Muffenverbindung DN 125 in einem Berstlining-Projekt.

Rohre durch äußere Belastungen oder Druckänderungen zum Teil sehr stark beansprucht [3]. Das Rohrumhüllungsmaterial muss hier also so beschaffen sein, dass das druckbeaufschlagte Medienrohr vor äußeren Beschädigungen geschützt ist. So entstehen zusätzliche Material- und Transportkosten, die bei Gussrohren entfallen.

Gussrohrleitungen kommen bei normalen Einbaubedingungen und mit schubgesicherten Verbindungen ohne Betonwiderlager aus – ein weiterer Kostenvorteil, der sich auf die Wirtschaftlichkeit der Rohrleitung auswirkt (**Bild 2**).

Langfristig, wie die oben genannten Untersuchungen und auch die Schadenstatistik des DVGW ausweisen, haben Gussrohre zudem erheblich niedrigere Fehler- und Schadensquoten. Die DVGW-Schadensstatistik Wasser [4] (Erhebungsjahr 1997 bis 2004, Bundesrepublik Deutschland gesamt) gibt eine Schadensrate (Anzahl Schäden pro 100 km) von vier bei duktilen Gussrohren im Jahr 2004 an. Bei PE-HD liegt die Rate um 50% höher, nämlich bei sechs. Der Anteil Beschädigungen durch Fremdeinwirkung liegt bei Gussrohren lediglich bei etwa 5%, während er bei PE-HD bei ungefähr 18% liegt.

## Wir kümmern uns um jedes Sandkorn

### Pneumatische Fördertechnik

für trockene, rieselfähige, abrasive und abriebempfindliche Stoffe



### Kernsandmischtechnik

Schlüsselfertige Anlagen mit Sand-, Binderdosierung und Kernsandverteilung



### Regeneriertechnik

Anlagen für Kaltharzsand- und Kernsand-Rückgewinnung



**KLEIN**  
Anlagenbau AG

Konrad-Adenauer-Straße 200 · D-57572 Niederfischbach  
Telefon 0 27 34 / 5 01-3 01 · Telefax 0 27 34 / 5 01-3 27  
e-mail: info@klein-ag.de · http://www.klein-ag.de

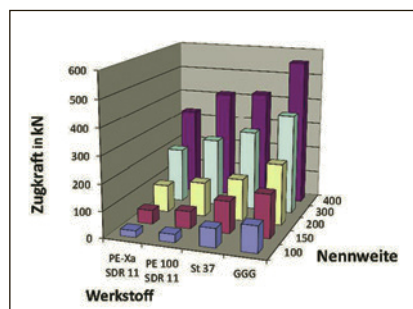
Deutlicher können die Vorteile von Gussrohrleitungen kaum beschrieben werden. Die Entscheidung für duktile Gussrohrsysteme liefert daher ein nachhaltiges Investitionsergebnis, da auch Kosten für Wartung und Reparaturen langfristig eingespart werden. Hinzu kommen „nicht rechenbare“ Vorteile in ökologischer und hygienischer Hinsicht, die das Gussrohr auch in den kleinsten Nennweiten zur überlegenen Investitionsalternative werden lassen.

### Sicherheit im Untergrund – Verantwortung für die Umwelt

Der Grundstoff für duktile Gusseisen ist recycelter, vorsortierter Stahlschrott. Anders als bei Rohren aus Kunststoffen müssen dafür praktisch keine originären oder fossilen Rohstoffe eingesetzt werden, sodass die Inanspruchnahme natürlicher Ressourcen und CO<sub>2</sub>-Emissionen gesenkt werden. Duktile Gussrohre leisten somit einen positiven Beitrag zur Ökobilanz.

Von Wichtigkeit bei der ökologischen und hygienischen Betrachtung ist die Diffusionsdichtigkeit des duktilen Gusseisens. Dies ist für den Trinkwasserschutz und für Abwasserleitungen ein unschlagbares Argument. PE-Rohre sind z.B. bei der Diffusion gegenüber Chlorkohlenwasserstoffen etwa tausendmal durchlässiger als duktiler Gusseisen [5].

Duktile Gussrohre geben darüber hinaus durch ihre Auskleidungen (Polyurethan nach EN 15655 [6] sowie Mörtel auf Basis Hochofenzement für die Trinkwasserversorgung [7] bzw. Tonerdezement [8] für die Abwasserentsorgung) eine Garantie für hygienisch-ökologische Betriebsweise.



**Bild 4:** Zulässige Zugkräfte von Rohrleitungen bei den grabenlosen Einbau- und Erneuerungsverfahren (z. B. nach DVGW GW 323).

### Lange Lebensdauer vermeidet Aufwendungen in der Zukunft

Wie kein anderer Rohrwerkstoff kann duktiler Gusseisen seine Langlebigkeit und damit seine über Generationen andauernde Sicherheit praktisch beweisen. Die technische Nutzungsdauer für duktile Gussrohre beträgt bis zu 140 Jahren. Legt man duktile Gussrohre mit ihren hochwertigen Umhüllungen (Zementmörtel-Umhüllung (ZM-U) nach EN 15542 [9] und Polyurethan (PUR) nach EN 15189 [10]) zugrunde, wird diese Lebensdauer besonders eindrücklich unterstrichen.

So wurden in einer systematischen Untersuchung die äußeren Oberflächen von Rohren nach bis zu 32 Jahren Betriebsdauer untersucht und Proben des jeweils anstehenden Bodens und des verwendeten Umhüllungsmaterials zur Untersuchung nach DIN 50929, Teil 3, entnommen. Bei allen Ausgrabungen zeigte sich, dass die mit Zementmörtel umhüllten Rohre nach 25 bis 32 Jahren Nutzungsdauer dem Neuzustand entsprachen und keinerlei Korrosionsschäden aufwiesen [11].

Ähnliche Untersuchungen zum praktischen Nachweis der Langzeitbeständigkeit der PUR-Umhüllung laufen in der Schweiz. Seit über 20 Jahren werden in Zürich zwei Versuchsstrecken betrieben. Sie stehen kontinuierlich unter Überwachung durch die Schweizerische Gesellschaft für Korrosionsschutz SGK. Dabei werden die Schutzpotentiale und die Erdübergangswiderstände der mit PUR umhüllten Rohre in verschiedenen Böden gemessen. Diese Felduntersuchungen zeigen in allen untersuchten Betungen ein konstant gutes Verhalten der mit Polyurethan umhüllten duktilen Gussrohre [12].

Alle Untersuchungen erlauben den Schluss, dass diese hochwertig umhüllten Gussrohrsysteme eine technische Nutzungsdauer von 100 bis 140 Jahren mit Sicherheit erreichen werden.

Ein Blick in die vorindustrielle Zeit fördert ein weiteres beachtliches Ergebnis zu Tage: Im Jahre 1783 veranlasste Clemens Wenzeslaus, Erzbischof und Kurfürst von Trier, den Bau einer Wasserleitung zur Versor-





**Bild 5:** Formstücke und Armaturen aus duktilem Gusseisen.

gung der öffentlichen Brunnen für die Stadt Koblenz. Die so genannte „Metternicher Wasserleitung“ bestand aus gusseisernen Muffenrohren in Baulängen von 1,5 m mit einem Durchmesser von 80 mm. Als diese Leitung nach mehr als 150 Jahren 1934 freigelegt wurde, stellte sich heraus, dass das Rohrmaterial nach der langen Betriebszeit noch in bestem Zustand war. Der damalige Oberbürgermeister bestätigte dies in einem offiziellen Schreiben an den „Deutschen Gußrohr-Verband“ (heute: die europäische Fachgemeinschaft Gussrohrsysteme EADIPS, [www.eadips.org](http://www.eadips.org)) [13].

PE-Rohren wird eine Nutzungsdauer von rund 60 Jahren unterstellt. Das ist weniger als die Hälfte der beweisbaren Lebensdauer von duktilen Gussrohren. Reinvestitions- und Sanierungsbudgets können beim Einsatz von Guss-

rohren demnach deutlich geringer angesetzt werden.

**Grabenlose Einbautechniken und Leitungen mit hoher Beanspruchung**

Grabenlose Einbautechniken haben europaweit mittlerweile eine große Bedeutung erlangt. Zur Vermeidung von Baulärm und Verkehrsbehinderungen in innerstädtischen Bereichen und bei der Unterquerung von Hindernissen wie Straßen oder Flüssen sind grabenlose Bauweisen bei der Erneuerung von Druckrohrleitungen nicht mehr wegzudenken. Sie sind kostengünstig und umweltschonend. Ihre Entwicklung ist untrennbar mit dem duktilen Gussrohr und dessen Verbindungen und Außenschutzarten verbunden. Aufgrund ihrer hohen mechanischen Belastbarkeit sind duktile Gussrohre mit längskraftschlüssigen Verbindungen beim grabenlosen Ein-

bau (**Bild 3**) jedem anderen Werkstoff deutlich überlegen, was sich auch in der zulässigen Zugkraft zeigt (**Bild 4**).

Diese Überlegenheit zeigt sich auch bei anderen Hochleistungsanwendungen. Da die Druckstabilität bei Kunststoffrohren limitiert ist, können sie beispielsweise für Turbinenleitungen, die hohen Drücken standhalten müssen und meist in topografisch schwierigem Gelände eingebaut werden, nur sehr bedingt oder gar nicht eingesetzt werden. Duktile Gussrohre dagegen sind aufgrund ihrer Werkstoffeigenschaften und der zur Verfügung stehenden Außenschutzvarianten selbst in felsigem Gelände problemlos einbaubar und für Betriebsdrücke von bis zu über 100 bar geeignet. Diese Vorteile werden nicht nur bei Leitungen für Beschneigungsanlagen, die meist im alpinen Gelände zu finden sind, und bei Feuerlöschleitungen, die ein feuerfestes Rohrmaterial

voraussetzen, deutlich, sondern gelten im Grundsatz für die Sicherheitsreserven jeder Druckleitung aus duktilem Gusseisen in der kommunalen Wasserwirtschaft.

### Fazit

Duktiles Gusseisen ist ein in allen Anwendungen der Rohrleitungstechnik und der Wasserwirtschaft einsetzbarer Werkstoff und kann aufgrund seiner überlegenen technischen Eigenschaften,

der kostensparenden Beschichtungs- und Verbindungstechnik sowie des zur Verfügung stehenden kompletten Formstück- und Armaturensortiments in allen Bereichen langfristige Sicherheit garantieren (**Bild 5**).

Der Traditionswerkstoff Gusseisen ist moderner denn je, weil er den Anforderungen der Zukunft auf Ressourcenschonung und auf langfristige Kostenvorteile und damit echter Nachhaltigkeit entspricht.

*Dipl.-Kfm. Ulrich Päßler, Vorsitzender des Vorstandes der Fachgemeinschaft Gussrohrsysteme (FGR) und European Association for Ductile Iron Pipe Systems (EADIPS), Griesheim*

Weitere Informationen:  
[www.eadips.org](http://www.eadips.org)

### Literatur

- [1] Wegener, Th., u. Böge, M.: Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Rohrleitungen. Gussrohr-Technik 41 (2007), S. 45.
- [2] DVGW Arbeitsblatt W 400-2. Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWW), Teil 2: Bau und Prüfung 2004.
- [3] Kunststoffmaterialien in der Gas- und Wasserversorgung. in: DVGW Technologie Report Nr. 4/2008.
- [4] Niehues, B.: DVGW-Schadensstatistik Wasser. Ergebnisse aus den Jahren 1997-2004. in: energie wasser-praxis 10 (2006), S. 18-23.
- [5] Umgang mit leichtflüchtigen chlorierten und aromatischen Kohlenwasserstoffen – Leitfaden. Herausgeber: Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten des Landes Baden-Württemberg, H. 15, Stand Dezember 1984, Nachdruck Dezember 1986.
- [6] EN 15655:2009. Rohre, Formstücke und Zubehörteile aus duktilem Gusseisen – Polyurethan-Auskleidung von Rohren und Formstücken Anforderungen und Prüfverfahren.
- [7] EN 545:2010. Rohre, Formstücke, Zubehörteile aus duktilem Gusseisen und ihre Verbindungen für Wasserleitungen – Anforderungen und Prüfverfahren.
- [8] EN 598:2009. Rohre, Formstücke, Zubehörteile aus duktilem Gusseisen und ihre Verbindungen für die Abwasser-Entsorgung – Anforderungen und Prüfverfahren.
- [9] EN 15542:2008. Rohre, Formstücke und Zubehör aus duktilem Gusseisen – Zementmörtelumhüllung von Rohren – Anforderungen und Prüfverfahren.
- [10] EN 15189:2006. Rohre, Formstücke und Zubehör aus duktilem Gusseisen – Polyurethanumhüllung von Rohren – Anforderungen und Prüfverfahren.
- [11] Rink, W.: Untersuchungen an Rohren aus duktilem Gusseisen mit Zementmörtel-Umhüllung nach drei Jahrzehnten Betriebszeit. FGR/EADIPS Guss-Rohrsysteme 45 (2011), S. 29.
- [12] SGK (Schweizerische Gesellschaft für Korrosionsschutz), unveröffentlichter Bericht 07'044-2, ecopur-Rohre in der Grossmannstraße, Messergebnisse bis 2007, Zürich 27. Juli 2007.
- [13] Gusseiserne Druckrohre – Entwicklung/Herstellung/Verwendung. Herausgeber: Fachgemeinschaft Gusseiserne Rohre, Köln 1954.

+++ Ticker +++ Ticker +++ Ticker +++ Ticker +++ Ticker +++ Ticker +++ Ticker +++

### SMS group bleibt Hauptsponsor der Messe Aluminium 2012

Die SMS group wird die Aluminium 2012 auch künftig als Hauptsponsor unterstützen. Die Unternehmensgruppe, die sich in die Bereiche SMS Siemag und SMS Meer gliedert, ist einer der führenden Anbieter auf dem Gebiet des Anlagen und Maschinenbaus

für die Stahl- und Aluminiumindustrie. Für die kommenden drei Veranstaltungen setzen die SMS group und die Weltmesse der Aluminium-Industrie ihre langjährige Partnerschaft weiter fort. Sie findet in diesem Jahr vom 9. bis 11. Oktober 2012 erstmals in Düsseldorf statt. Knapp neun Monate vor Beginn ist die Messe zu ihrer neunten Auflage in der Aus-

stellungfläche bereits deutlich größer als die Vorveranstaltung vor zwei Jahren in Essen. Aktuell verzeichnet der Veranstalter, die Reed Exhibitions Deutschland GmbH, ein Plus von fast 20 %. Insgesamt werden 950 Aussteller aus 50 Nationen zur Aluminium 2012 erwartet.

[www.aluminium-messe.com](http://www.aluminium-messe.com)

### James Durrans GmbH

Am Niederheiderhof 3;47877 Willich  
Tel.: +49 (0) 2154 – 9584 - 0



[www.durrans.de](http://www.durrans.de)

[www.Kokillenguss.de](http://www.Kokillenguss.de)

(Einkauf von Alu-Gussteilen in Osteuropa)

E-Mail: [osteuropa@kokillenguss.de](mailto:osteuropa@kokillenguss.de)



Anorganisches Bindersystem INOTECH™

# Nachhaltigkeit zählt

Das anorganische Bindersystem INOTECH™ für umweltfreundliches und effizientes Gießen.

- ✓ Reduktion der Schadstoffemissionen um bis zu 98%
- ✓ Verbesserung der Produktivität im Gießprozess um bis zu 15%
- ✓ Kosteneinsparungen bei Instandhaltung von bis zu 50%

Weitere Informationen unter  
[www.ask-chemicals.com](http://www.ask-chemicals.com)

**ASK**CHEMICALS  
We advance your casting

