

GUSS-ROHRSYSTEME

Information of the European Association for Ductile Iron Pipe Systems · EADIPS®

52



Themen und Autoren

4 Brief des Herausgebers / Letter from the editor

6 Schnellübersicht / Abstracts

EADIPS FGR Aktuelles

12 **Jahresbericht 2017 und Ausblick 2018**

Manfred Künze

Fachbeiträge

16 **Ressourceneffizienz durch Einsatz duktiler Guss-Rohrsysteme**

Steffen Ertelt, Christoph Bennerscheidt und Jürgen Rammelsberg

22 **Herstellung und Einsatz von Hydranten aus Gusseisen mit Kugelgraphit**

Jürgen Rammelsberg

28 **Moderne Epoxidharz-Pulverbeschichtung für Armaturen und Formstücke**

Volker Börschel

34 **Digitalisierung in der Wasserversorgung**

Frank Endreß

38 **Interimsleitungen aus duktilem Gusseisen sind optimal**

Uwe Hoffmann und Lutz Rau

Historisches

44 **Eigenschaften duktiler Gussrohre**

Reinhard Schaffland

Produkte und Anwendungen

52 **Absperrklappe mit Losflansch für eine perfekte Verbindung**

Matthias Müller

54 **Die Wasserversorgung der Schweizer Gemeinde Sarnen investiert nachhaltig**

Werner Volkart

56 **Gussrohre halten Belastungen durch Hochwasser stand**

Roland Gruber

- 60 **Duktile Gussrohre in zugfester Ausführung ermöglichen schwierigen Leitungsbau im Gasteinertal**
Roland Gruber
- 64 **Das DÜKER Ringkolbenventil Typ 0816**
Ursula Ritter
- 66 **Ersatz-Reservoir Gönhard in Aarau**
Roger Saner
- 70 **Wasserversorgung Attisholz-Süd**
Roger Saner

Kompakt

- 27 Bachrenaturierung in Villmergen mit Gussrohren
Rohwasserüberleitung zwischen Talsperren
Magdeburg setzt auf duktilen Gusseisen mit Epoxidharz-Beschichtung
- 33 Duktile Gussrohre per Berstlining eingebaut
Sanierung des Abwassersystems in Ischgl
Frisches Trinkwasser für zwei Millionen Hamburger
- 37 Strukturelle Kennziffern der deutschen Gießerei-Industrie
30 Jahre Beschneigungsanlagen mit Guss-Rohrsystemen
- 43 Beständigkeit gegen das Eindringen von Wurzeln
Aus Abwasser entsteht Ökostrom
Umlegung einer Fernwasserleitung in der Oberpfalz
- 50 Fürst-Pückler-Gussedition
Optimal geschützt mit ETEC Email
Neues ERHARD TALIS Logistikzentrum
TRM Pfahlsysteme erhielten EPD
Frischhut investierte in neue Produktionsanlagen
Revitalisierung des Kraftwerks Friedrich in St. Michael
- 74 Newsletter EADIPS FGR
- 75 Impressum
- 76 Mitglieder der EADIPS FGR
Standorte der Mitglieder

Brief des Herausgebers

Liebe Leserinnen und Leser,

die Digitalisierung hält nach und nach Einzug in alle Bereiche des menschlichen Lebens. Die klassischen Printmedien wurden durch digitale Medien ergänzt und in manchen Fällen sogar ersetzt. Auch die Medien der EADIPS FGR haben schon frühzeitig den Weg beschritten, Informationen über duktile Guss-Rohrsysteme digital verfügbar zu machen. Die Anpassung unseres Internetauftritts im Jahr 2016 war nur ein weiterer, aber konsequenter Schritt, Lesbarkeit und Auffindbarkeit zu verbessern. Die im Hintergrund laufenden Prozesse zur weiteren Optimierung unserer digitalen Medien sind für den Nutzer häufig unsichtbar.

Auch vor der Wasserwirtschaft wird die Digitalisierung nicht haltmachen. Nach dem Motto „Früher oder später kriegen wir sie!“ bestimmen digitalisierte Prozesse zunehmend das Handeln bei der Herstellung, dem Vertrieb, der Nutzung und der Wiederverwertung von duktilen Guss-Rohrsystemen. Es ist zu erwarten, dass dadurch die Effizienz gesteigert und neue Produkte entwickelt werden können.

Um diesen Weg mit den EADIPS FGR-Mitgliedern und den Betreibern von Netzen und Anlagen gemeinsam aktiv zu beschreiten, haben wir im Mai 2017 die Arbeitsgruppe „Digitalisierung“ ins Leben gerufen. Die EADIPS FGR setzt sich in der Arbeitsgruppe speziell für die Standardisierung der Rückverfolgbarkeit aller Komponenten im Netz ein, auch der erdüberdeckten.

Hintergründe zur Digitalisierung sind im Beitrag „Digitalisierung in der Wasserversorgung“ von Frank Endreß (Sprecher der AG Digitalisierung) dargestellt.

Eng mit diesen Prozessen verknüpft ist der schonende Umgang mit den uns zur Verfügung stehenden Ressourcen. Messtechnik erleichtert das Auffinden von Undichtigkeiten in den Netzen.

Der Einsatz von Online-Sensorik und die punktgenaue Visualisierung der Messpunkte und der Undichtigkeiten über Web-Oberflächen machen den Nutzen für den Netzbetreiber direkt sichtbar und können dazu dienen, die Ressource Frischwasser zu schonen.

Von den Nutzern unbemerkt werden duktile Guss-Rohrsysteme ressourcenschonend mit Schrott als Recyclingmaterial hergestellt. Rohre, Formstücke und Armaturen sind somit das einzige Rohrsystem, aus dem nach Ablauf der Lebensdauer erneut ein Rohrsystem mit gleicher Qualität hergestellt werden kann; ganz nach dem Motto: „Ich war ein duktiler Gussrohr und möchte auch wieder ein duktiler Gussrohr werden“. Halten Sie sich beim Lesen der Beiträge vor Augen, dass die in den Anwendungen eingesetzten Produkte nach Ablauf der Lebensdauer nicht einer thermischen Verwertung zugeführt werden oder als Abfall enden, sondern erneut als Rohstoff für hochwertige Produkte genutzt werden.

Lassen Sie sich inspirieren.



Es grüßt Sie herzlich

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'C. Bennerscheidt', written in a cursive style.

Christoph Bennerscheidt

Letter from the editor

Dear readers,

Digitisation is gradually finding its way into all aspects of human life. The traditional print media have been supplemented and in some cases even replaced by digital media. And at EADIPS FGR, too, we have not been slow in embarking upon the path of making information about ductile iron pipe systems available digitally. The adaptation of our website in 2016 was simply a further, but logical, step in improving readability and navigation. The processes running in the background for the further optimisation of our digital media are often invisible to users.

And digitisation will not stop short of the water management sector. Based on the idea that it will happen sooner or later, digitised processes are increasingly determining behaviour as regards the production, marketing, use and recycling of ductile iron pipe systems. It is to be expected that this will increase efficiency and mean that new products can be developed.

So that we can make a proactive start on this path together with EADIPS FGR members and network and equipment operators, in May 2017 we set up the "Digitisation" working group. Within this working group, EADIPS FGR is particularly promoting the standardisation of traceability for all components in the network, including those installed underground. The article entitled "Digitisation in the water supply industry" by Frank Endreß (the spokesman of the Digitisation working group) provides some background information on digitisation.

Closely linked with these processes is the considerate handling of the resources available to us. Measurement technology makes it easier to locate leaks in networks.

The use of online sensor technology and pinpoint accuracy in the visualisation of measuring points and leaks via web interfaces, mean that network operators can monitor usage directly and helps to conserve our resources of fresh water.

Something which often goes unnoticed by users is the fact that ductile iron pipe systems are produced from recycled scrap material, thereby saving resources. This means that pipes, valves and fittings represent the only pipe system which, after the end of its working life, can be used to produce a new pipe system of equal quality; true to the motto: "I used to be a ductile iron pipe and I would like to become a ductile iron pipe again". When you are reading these articles, remember that, at the end of their working life, the products used in the applications described are not sent off for thermal recovery and do not end up as waste – they are used again as the raw material for high-quality products.

Let yourself be inspired.

Warmest greetings



Christoph Bennerscheidt

Schnellübersicht / Abstracts

Jahresbericht 2017 und Ausblick 2018

Manfred Künze

Erstmals veröffentlicht der Vorstand der EADIPS FGR einen Jahresbericht mit Ausblick auf das kommende Geschäftsjahr 2018 im Jahresheft. Er legt die Struktur des Verbandes mit ordentlichen und Fördermitgliedern dar und markiert neben der Öffentlichkeits- und Regelwerksarbeit die wichtigsten Handlungsfelder für eigene Projekte und Entwicklungsziele:

- die Digitalisierung der Wasserwirtschaft,
- Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel (Boden-Rohr-System) sowie
- ein noch effizienterer Umgang mit Ressourcen.

Diese Handlungsfelder sind untereinander vernetzt und müssen sowohl auf technischer als auch politischer Ebene weiterentwickelt werden.

Ressourceneffizienz durch Einsatz duktiler Guss-Rohrsysteme

Steffen Ertelt, Christoph Bennerscheidt und Jürgen Rammelsberg

Die Bedeutung des Klimawandels für das Leben auf der Erde ist weitestgehend unbestritten. Die weltweiten Aktivitäten für eine Verlangsamung des Temperaturanstiegs betreffen eine Verringerung der globalen Schadstoffemissionen und eine Verminderung der Entnahme fossiler Rohstoffe aus der Erdkruste. Damit ist wiederum ein geändertes Konsum- und Nutzungsverhalten in Richtung längerer Nutzungsdauern und eine Stärkung der Kreislaufwirtschaft verbunden. Am Beispiel der Erzeugung und Nutzung duktiler Guss-Rohrsysteme wird die effiziente Schonung natürlicher Ressourcen beschrieben.

Herstellung und Einsatz von Hydranten aus Gusseisen mit Kugelgraphit

Jürgen Rammelsberg

Die EADIPS FGR stellt mit ihrem E-Book „Guss-Rohrsysteme – Rohre, Formstücke und Armaturen aus duktilem Gusseisen“ Planern, Anwendern und Ausbildern ein umfangreiches und ständig aktualisiertes Kompendium über duktile Guss-Rohrsysteme zur Verfügung. Das Kapitel über Armaturen ist wegen deren Vielfalt an Konstruktionen und Aufgaben derart umfangreich, dass es sich anbot, die Gruppe der Hydranten in einem eigenen, leicht gekürzten Beitrag im Jahresheft darzustellen.

Annual report for 2017 and outlook for 2018

Manfred Künze

For the first time, the board of EADIPS FGR is publishing an annual report with an outlook for the coming business year of 2018 in the Annual Journal. It outlines the structure of the Association with full members and sponsoring members and, in addition to public relations and standardisation work, it highlights the most important areas of activity for its own projects and development targets:

- digitisation in the water supply industry,
- measures for adapting to climate change (soil-pipe system) and
- even more efficient handling of resources.

These areas of activity are all interlinked and need to be developed further on both technical and political levels.

Resource efficiency through the use of ductile iron pipe systems

Steffen Ertelt, Christoph Bennerscheidt and Jürgen Rammelsberg

The significance of climate change for life on earth is largely undisputed. Activities on a worldwide basis to slow down the rise in temperature involve decreasing global pollutant emissions and reducing the extraction of fossil resources from the earth's crust. In turn, this is associated with an altered behaviour as regards consumption and use, tending more towards a longer working life and a strengthening of the recycling economy. With reference to the production and use of ductile iron pipe systems, this article describes the efficient conservation of natural resources.

The production and use of hydrants in spheroidal graphite cast iron

Jürgen Rammelsberg

With its e-book "Cast iron pipe systems – pipes, fittings and valves in ductile cast iron", EADIPS FGR offers planners, users and instructors an extensive and constantly updated compendium of ductile iron pipe systems. The chapter on valves is so extensive – because of the multitude of constructions and tasks – that it was a good idea to present the group of hydrants in its own, slightly abridged version in the Annual Journal.

Moderne Epoxidharz-Pulverbeschichtung für Armaturen und Formstücke

Volker Börschel

Bei Armaturen und Formstücken aus duktilem Guss-eisen steht der Korrosionsschutz an vorderster Stelle: Er ist Grundvoraussetzung für einen hygienisch einwandfreien Trinkwassertransport, er sorgt für die Möglichkeit des Einbaus in allen Böden, er bewahrt den Werkstoff vor chemischen Angriffen aller Art. Auch hier ist die jüngere Vergangenheit geprägt von grundlegenden Entwicklungen. Den bedeutendsten Rang nimmt die Beschichtung mit Epoxidharz-Pulverlacken ein. Der Beitrag widmet sich einerseits der Herstellung des Beschichtungspulvers aus Grundstoffen mit komplizierten Zulassungsprozeduren, andererseits nimmt er die penible Vorbehandlung der Werkstücke und den gesamten Beschichtungsprozess unter die Lupe. Hier liegt die Basis für eine qualitativ hochwertige Beschichtung.

Digitalisierung in der Wasserversorgung

Frank Endreß

In allen Bereichen des Lebens, der Wirtschaft und der Gesellschaft vollzieht sich derzeit der Trend zu einer umfassenden Digitalisierung, so auch im Bereich der Wasserwirtschaft. Es begann vor einigen Jahren beim Übergang von der manuellen zur digitalen Auslesung von Zählerständen, setzte sich fort in fern-auslesbaren Zählern, fern-messbaren Wasserzuständen im gesamten Leitungsnetz, fern-messbaren und digital in Leitungsdokumentationen eingefügten Korrelationsmessungen zur Feststellung von Leckagen. Ein weiterer Trend beschäftigt sich mit der Rückverfolgbarkeit aller Komponenten, die in einem Leitungsnetz eingebaut sind. Langfristiges Ziel ist die Vernetzung von autonomen Strukturen, Abläufen und Prozessen.

Modern epoxy powder coating for valves and fittings

Volker Börschel

Corrosion protection is one of the top priorities for valves and fittings in ductile cast iron: it is a basic requirement for the hygienic and problem-free transport of drinking water, it makes installation possible in all types of soil and it preserves the material against chemical attacks of all kinds. Here again, some fundamental developments have made their mark in the recent past. Of greatest importance here are Fusion Bonded Epoxy coatings. This article first looks at the production of the coating powder from raw materials and the complicated approval procedures involved and then examines the meticulous pre-treatment of components and the entire coating process. This forms the basis for high-quality coating.

Digitisation in the water supply industry

Frank Endreß

In all areas of life, the economy and society, there is currently a trend towards comprehensive digitisation; this is also the case with the water supply industry. It began a few years ago with the changeover from manual to digital reading of meters and progressed to remotely readable meters, the remote measurement of the water status throughout the network of pipelines and the remote measurement and digital inclusion of correlation measurements in the pipeline documentation in order to detect leaks. A further trend concerns the traceability of all components installed in a pipeline network. The long-term aim is the cross-linking of autonomous structures, sequences and processes.

Interimsleitungen aus duktilem Gusseisen sind optimal

Uwe Hoffmann und Lutz Rau

In der Wasserwirtschaft müssen häufig Leitungsbereiche inspiziert, repariert oder saniert werden, ohne dass der Leitungsbetrieb langfristig unterbrochen werden kann. Abhilfe schafft der Bau einer sogenannten Interimsleitung, die vorübergehend den Betrieb übernimmt, bis der ursprüngliche Leitungsabschnitt seine Aufgabe wieder wahrnehmen kann. Wenn es die Platzverhältnisse erlauben, liegen die Rohre der Interimsleitungen frei auf dem Boden und müssen gegen die im Betrieb auftretenden Kräfte gesichert werden. Duktile Guss-Rohrsysteme haben sich besonders gut bewährt, weil sie robust sind und nach der Demontage am nächsten Bauabschnitt leicht wiederverwendet werden können. Sie verfügen über mehrere Systeme längskraftschlüssiger Verbindungen, die auch leicht und einfach wieder zu demonstrieren sind. Nach einem Rückblick auf früher ausgeführte Projekte wird im Beitrag eine Interimsleitung beschrieben, die während der Sanierung einer Abwasserdruckleitung in Berlin erforderlich wurde. Hier zeigte sich beispielhaft die Robustheit der Rohre: Selbst eine vom Sturm auf die Leitung geworfene alte Eiche konnte keinerlei erkennbare Beschädigung hervorrufen.

Eigenschaften duktiler Gussrohre

Reinhard Schaffland

Es sind jetzt 50 Jahre vergangen, seit Reinhard Schaffland den ersten Beitrag zur Geschichte und Einordnung des damals noch jungen Werkstoffes „duktilen Gusseisen“ schrieb. Damals suchte man noch nach werkstoffgerechten Prüfverfahren, weil die bekannten, beim Grauguss bewährten Methoden das plastische verformbare Verhalten des neuen Werkstoffes nicht adäquat abbildeten. Dabei ist es erstaunlich, wie mutig man damals technisches Neuland betrat: Das erste größere Projekt war bereits 10 Jahre vorher eine 100 km lange Gashochdruckleitung!

Interim pipelines in ductile cast iron are the best

Uwe Hoffmann and Lutz Rau

In the water supply industry, it is often necessary for sections of network to be able to be inspected, repaired or renovated without interrupting supplies for any length of time. A remedy for this is the construction of a so-called interim pipeline, which temporarily takes over supply until the original section of pipeline can be put back into operation. If space permits, the pipes of the interim pipelines are laid in the open on the ground and so need to be protected against the forces acting on them. Ductile iron pipe systems have proved to be particularly good for this purpose because they are robust and can easily be dismantled and reused on the next section to be worked on. There are various systems of restrained joints available for them, which are also easily and simply dismantled again. After a review of some previous projects, the article describes an interim pipeline which was needed during the renovation of a sewage pressure pipeline in Berlin. This was an exemplary illustration of the robustness of the pipes: even an old oak tree thrown onto the pipeline during a storm could not cause any discernible damage.

Properties of ductile iron pipes

Reinhard Schaffland

It has been 50 years since Reinhard Schaffland wrote the first article on the history and classification of “ductile cast iron”, which was a recently developed material at the time. In those days people were still looking for appropriate processes for testing this material because the known and proven methods used for grey cast iron did not adequately describe the plastic ductility capabilities of the new material. The ground-breaking boldness with which this new technology was being pushed forward is quite astonishing: the first major project was a 100 km long high-pressure gas pipeline, 10 years before this!

Absperrklappe mit Losflansch für eine perfekte Verbindung

Matthias Müller

Im Anlagenbau ist der Einsatz von Armaturen mit Flansch-Anschluss üblich; sie verfügen über genormte Baulängen und sollten daher relativ leicht zu Wartungs- oder Reparaturzwecken ausgewechselt werden können. Leider sind die Verhältnisse in der Praxis nicht ganz so einfach: Mit der verpressen Flanschdichtung kann die alte Armatur nur mit Gewalt oder speziellen Werkzeugen ausgebaut werden. Der Einbau einer baugleichen Armatur mit identischer Baulänge und üblichen Flanschdichtungen wird wegen des fehlenden Axialspiels nahezu unmöglich. Beim Einbau einer neuen Armatur in eine bereits montierte Leitung wird das Spiel zwischen den bestehenden Flanschen mit Pass- und Ausbaustücken ausgeglichen. Die Armatur mit Losflansch überwindet die geschilderten Probleme elegant.

Die Wasserversorgung der Schweizer Gemeinde Sarnen investiert nachhaltig

Werner Volkart

Im Schweizer Kanton Obwalden wird die Struktur der Wasserversorgung mehrerer Gemeinden verbessert. Damit ist der Bau neuer Versorgungsleitungen und Reservoirs verbunden. Gleichzeitig wird die beträchtliche Höhendifferenz im Leitungsnetz durch eine neue Trinkwasserturbine zur Erzeugung von Elektrizität genutzt, ebenfalls ein Beispiel von gelebter Ressourceneffizienz mit Hilfe duktiler Gussrohre, welche mit ihrem robusten Außenschutz die Wiederverwendung des steinigen Bodenaushubs erlauben und den Transport von Bettungsmaterial erübrigen.

Loose-flanged butterfly valves for a perfect fit

Matthias Müller

In general plant construction, the use of valves with flange connections is customary; they come in standardised lengths and should therefore be relatively easy to exchange for maintenance or repair purposes. Unfortunately, however, things are not quite so simple in practice: the compaction of the flange seal means that the old fitting can only be removed with force or by using special tools. And the installation of an identical valve of exactly the same length and the usual flange seals becomes almost impossible because of the lack of axial play. When installing a new valve into a pipeline which is already laid, the clearance between the existing flanges is made up with dismantling joints. The loose-flanged butterfly valve is an elegant way of overcoming the problems described.

The water supply for the Swiss district of Sarnen is a sustainable investment

Werner Volkart

In the Swiss canton of Obwalden, the structure of the water supply system to a number of communities is being improved. This involves the construction of new supply pipelines and reservoirs. At the same time, the considerable height difference in the pipeline network is going to be used for producing electricity via a new drinking water turbine: another example of resource efficiency in practice with the help of ductile iron pipes which, with their robust external protection, allow the stony excavation soil to be reused and avoid the need for transporting bedding material.

Gussrohre halten Belastungen durch Hochwasser stand

Roland Gruber

Im alpinen Gelände mit seinen Steilhängen und großen Höhendifferenzen schlummern große Reserven für die Erzeugung erneuerbarer Energie mit Kleinwasserkraftwerken. Die Turbinenleitungen sind oft höchsten Beanspruchungen durch die äußeren Bedingungen des Geländes und der Witterung ausgesetzt. Dabei setzen besonders Starkregenereignisse mit Überflutungen den Leitungen zu, sie werden oftmals freigespült und verlieren die zusammenhaltende Bettung. Stromausfall und teure Reparaturen sind die Folge. Der Beitrag untersucht die Schadenshäufigkeit von schubgesicherten und nicht schubgesicherten Leitungen. Eindeutiges Ergebnis: Die Leitungen mit längskraftschlüssigen Verbindungen überstehen die Unwetter ohne größere Schäden. Die Versicherungswirtschaft bereitet Vertragsbedingungen vor, wonach die Prämien für zugesicherte Leitungen geringer ausfallen werden.

Duktile Gussrohre in zugfester Ausführung ermöglichen schwierigen Leitungsbau im Gasteinertal

Roland Gruber

Der Bau einer Turbinenleitung DN 500 im unwegsamen und steilen Gelände ist allein technisch schon eine Herausforderung, der nur wenige Baufirmen gewachsen sind. Vonseiten der Genehmigungsbehörden kommen dann noch umweltschutzbedingte Auflagen und Zeitfenster zum Tragen, die das Bauen zusätzlich erschweren. Im Beitrag wird das „volle Programm“ beschrieben, das von der Baumannschaft zu leisten ist: Steilhänge, unwegsames Gelände, Querung eines Wildbachs, extrem schmale Baufelder, Schutz vor Steinschlag und einiges mehr. Mit duktilen Gussrohren mit zugfester Verbindung ist dieser Mix aus Problemen am wirtschaftlichsten zu bewältigen. Am Ende wird das Kraftwerk Luggauerbach im Regeljahr rund 4 GWh an sauberen Strom erzeugen. Damit können etwa 1.000 durchschnittliche Gasteiner Haushalte versorgt und jährlich rund 3.400 Tonnen CO₂-Emissionen eingespart werden.

Cast iron pipes withstand the burden of high water

Roland Gruber

Alpine country, with its steep slopes and enormous height differences, holds great potential reserves for the production of renewable energy with small hydropower plants. The penstocks are often exposed to extreme stresses from the external conditions of the terrain and from the weather. Particularly severe rain conditions can inundate the pipelines and the bedding on which they are based can often be washed away. Power failures and costly repairs are the consequence. This article examines the frequency of damage with restrained and non-restrained pipelines. The clear result is that pipelines with restrained joints survive severe weather without major damage. The insurance industry provides contractual conditions in which the premiums for restrained pipelines are lower.

Ductile iron pipes with restrained joints make difficult pipe-laying work possible in the Gastein Valley

Roland Gruber

For technical reasons alone, the construction of a DN 500 penstock in this rough and steep terrain is a challenge which only a few construction companies are capable of meeting. But, also to be considered here were environmental requirements set by the approval authorities and a time window which made construction work even more difficult. This article describes the complete agenda of tasks to be fulfilled by the construction team: steep slopes, rough terrain, the crossing of a mountain stream, extremely tight working space, protection against rockfalls and so on. Using ductile iron pipes with restrained joints this whole set of problems can be handled in the most economical way. In the end, the Luggauerbach power plant will be producing around 4 GWh of clean energy in a normal year. This will enable about 1,000 average households in Gastein to be supplied and around 3,400 tonnes of CO₂ emissions to be saved each year.

Das DÜKER Ringkolbenventil Typ 0816

Ursula Ritter

Der Beitrag widmet sich dem komplizierten Innenleben einer wichtigen Regelarmatur, dem Ringkolbenventil. Das Ringkolbenventil übernimmt als „Alleskönner“ Schlüsselfunktionen in Anlagen und Transportleitungen: Es arbeitet als Absperr-, Regel-, Rückschlag-, Sicherheits- und Messarmatur. Bei der Optimierung dieser bewährten Konstruktion wurden jahrelange Praxiserfahrungen berücksichtigt. Diese betreffen einerseits die Werkstoffe, welche eine störungsfreie lange Nutzungsdauer ermöglichen. Strömungssimulationen zeigen den Weg zur weiteren Verbesserung des Strömungskoeffizienten. Konstruktionsdetails und Beschichtungswerkstoffe sind Garant für höchste Maßstäbe in der Trinkwasserhygiene. Wieder einmal zeigt sich, dass nichts so gut ist, dass es nicht verbessert werden kann.

Ersatz-Reservoir Gönhard in Aarau

Roger Saner

Die geänderten Bedingungen der Trinkwasserversorgung in Aarau, Schweiz, machte eine Änderung ihrer Struktur erforderlich. Kernstück dieses Projektes war der Neubau eines zentralen Trinkwasserreservoirs und der Entfall der drei bestehenden und zu kleinen Behälter. Dies hatte umfangreiche Änderungen am bestehenden Leitungsnetz zur Folge. Der Bau einer neuen Transportleitung DN 400 aus duktilen Gussrohren mit integraler Umhüllung und Auskleidung aus Polyurethan steht im Mittelpunkt des Beitrags.

Wasserversorgung Attisholz-Süd

Roger Saner

Ein brachliegendes Industriegebiet mit 22 ha Fläche in der Nähe von Solothurn, Schweiz, wird für neue Ansiedlungen der Pharmaindustrie neu erschlossen. Neben dem Bau der Straßen ist auch die gesamte Leitungsinfrastruktur zu errichten, wobei gleichzeitig auch der Bau der Produktions- und Verwaltungsgebäude läuft. Wegen des erhöhten Wasserbedarfs der bio-pharmazeutischen Produktion ist gleichzeitig die gesamte Wasserbeschaffung aus der weiteren Umgebung neu zu strukturieren. Der Einbau der etwa 2,5 km langen Leitungen für die Trink- und Löschwasserversorgung im Bereich DN 125 bis DN 400 mit Rohren, Formstücken und Armaturen aus duktilem Gusseisen mit moderner Korrosionsschutztechnik (Polyurethan) wird im Beitrag eingehend beschrieben.

The DÜKER plunger valve type 0816

Ursula Ritter

This article looks into the complex inner workings of an essential control valve – the plunger valve. As an all-rounder, the plunger valve fulfils key functions in equipment and transport pipelines: it acts as a shutoff valve, a regulating valve, a check valve, a safety valve and a measurement device. The optimisation of this proven construction is based on many years of practical experience. Among other things, this relates to materials which allow a long and problem-free working life. Flow simulations point the way to the further improvement of flow coefficients. Construction details and coating materials guarantee the highest standards in drinking water hygiene. Once again, we can see that nothing is ever so good that it cannot be improved.

Reservoir replacement at Gönhard in Aarau

Roger Saner

Changes in the conditions of the drinking water supply in Aarau, Switzerland meant that its structure needed to be altered. The key element in this project was the construction of a new central drinking water reservoir and the decommissioning of three existing tanks which were too small. This resulted in some extensive changes to the existing pipeline network. This article focuses on the construction of a new DN 400 transport pipeline in ductile iron pipes with integral polyurethane coating and lining.

Water supply for Attisholz-Süd

Roger Saner

A disused industrial zone with an area of 22 ha in the vicinity of Solothurn, Switzerland is being developed for new establishments for the pharmaceutical industry. In addition to the building of roads, the entire infrastructure of pipelines is also to be laid – while the construction of the production and administration buildings is in progress. Because of the increased water requirement involved in bio-pharmaceutical production, the entire water procurement system from the wider surroundings is to be restructured at the same time. The installation of the approximately 2.5 km long pipelines for the supply of drinking and extinguishing water in the DN 125 to DN 400 range with pipes, fittings and valves in ductile cast iron with modern corrosion protection technology (polyurethane) is described in detail in this article.

Manfred Künze

Jahresbericht 2017 und Ausblick 2018

Die EADIPS FGR, European Association for Ductile Iron Pipe Systems/Fachgemeinschaft Guss-Rohrsysteme e.V., unterstützt seit nunmehr über 50 Jahren Planer, Anwender und Betreiber von Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen bei der Auswahl von Rohren, Formstücken und Armaturen aus europäischer Produktion. Längst ist der Einsatz dieser robusten und technisch ausgereiften Systemkomponenten nicht mehr nur auf den Wasserversorgungs- und Abwasserbereich beschränkt. Leitungen und Anlagen in Kleinwasserkraftwerken, Beschneigungsanlagen usw. werden bereits seit Jahrzehnten aus dem Werkstoff „Duktiles Gusseisen“ gebaut. Planer, Anwender und Betreiber können somit auf Erfahrungen und auf das technische Know-how der ordentlichen Mitglieder der EADIPS FGR zurückgreifen.

Ordentliche Mitglieder der EADIPS FGR sind:

- Düker GmbH
- Duktus (Wetzlar) GmbH & Co. KG
- Erhard GmbH & Co. KG
- Ludwig Frischhut GmbH & Co. KG
- Keulahütte GmbH
- TRM – Tiroler Rohre GmbH
- vonRoll (hydro) suisse ag
- vonRoll (hydro) deutschland gmbh

Hinzu kommen Fördermitglieder, die die Arbeit der EADIPS FGR unterstützen:

- Akzo Nobel Powder Coatings GmbH
- Friedrichshütte GmbH
- Rhein-Ruhr Collin KG Geschäftsbereich HTI
- TMH Hagenbucher AG

- Träger + Entenmann KG
- Saint-Gobain Building Distribution Deutschland GmbH
- SATTEC DBS GOMMA SRL
- Vertriebsgesellschaft für Tiefbau und Umwelttechnik mbH + Co. KG
- Woco IPS GmbH – Business Unit Pipe System Components

Zu den satzungsgemäßen Aufgaben der EADIPS FGR gehören die Öffentlichkeitsarbeit und die damit verbundene Kommunikation mit Planern und Betreibern sowie die Regelwerksarbeit, bei der Hersteller und Betreiber die Regelwerke z. B. aufgrund aktueller Erkenntnisse überarbeiten bzw. ergänzen oder neue Regelwerke erarbeiten. Öffentlichkeitsarbeit und Regelwerksarbeit sind dabei aber kein Selbstzweck. Sie können und müssen dazu genutzt werden, aktuelle und praxisrelevante Aufgaben zu identifizieren, vorhandene Produkte neu einzuordnen und aktuelle Entwicklungen aufzugreifen, um wirtschaftliche Lösungen für Betreiber zu erarbeiten.

Öffentlichkeitsarbeit

Mit ihrer Öffentlichkeitsarbeit stellt die EADIPS FGR die Vorzüge duktiler Guss-Rohrsysteme heraus, wobei sie unterschiedliche Zielgruppen anspricht und dafür unterschiedliche Werkzeuge nutzt. Zentrales Medium ist die Website des Verbandes, die im Jahr 2016 die auffälligste Änderung durchlaufen hat: Sie ist moderner, der Auftritt ist frischer und trägt dem veränderten Verhalten der Nutzer Rechnung. Zusätzlich nutzt der Verband inzwischen die sozialen Medien wie Facebook, LinkedIn und XING, um mit kurzen Text- und Bildbeiträgen

das Interesse der jüngeren Generation zu wecken. Die Arbeit am E-Book, der „Bibel der duktilen Guss-Rohrsysteme“ wurde fortgesetzt und das umfangreiche Kapitel der Armaturen abgeschlossen. Die Vorbereitungen zur nächsten Hochschullehrer-Tagung am 18. und 19. Februar 2018 mit Vorträgen, Werksbesichtigung und Begehung eines 43 Jahre alten Abwasserdükers unter der Mosel sind abgeschlossen. In vielen Vorträgen vor unterschiedlichsten Zuhörergruppen wurden die mannigfaltigen Anwendungen duktiler Guss-Rohrsysteme dargestellt.

Regelwerksarbeit

Normen und Regelwerke auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene sind die Basis für funktionssichere und dauerhafte Rohrsysteme.

Die EADIPS FGR und Mitarbeiter ihrer Mitgliedsfirmen erarbeiten und überarbeiten permanent Regelwerke in unterschiedlichen nationalen und internationalen Normungsgremien.

Auf nationaler Ebene geschieht dies grundsätzlich in Arbeitsausschüssen und Beiräten des Deutschen Instituts für Normung (DIN). Gremienarbeit auf DIN-Ebene fand in folgenden DIN Arbeitsausschüssen (AA) und Beiräten (BR) statt:

Im Normenausschuss Wasserwesen (NAW), Kurzbezeichnung NA 119, sind dies der NA 119 BR, Beirat des Normenausschusses Wasserwesen sowie der NA 119-05-32 AA Gussrohre für Abwasserkanäle und -leitungen als Spiegelausschuss für die Abwassernormen, die auf



Mitglieder des Technischen Ausschusses (TA) der EADIPS FGR während der Sitzung bei der Keulahütte GmbH in Krauschwitz im Februar 2017

europäischer und internationaler Ebene erarbeitet werden. Hierzu zählen sowohl Freispiegelkanäle und -leitungen als auch Druckrohrsysteme. Hinzu kam die Mitarbeit im DIN-DVGW-Gemeinschaftsausschuss NA 119-07-17 AA, Rohre und Rohrverbindungen aus Metall für Rohrleitungssysteme außerhalb von Gebäuden, der für die Normung sämtlicher Aspekte der Trinkwasserversorgung zuständig ist.

In diesem Gremium wurde im Jahr 2017 unter anderem die im DVGW-GW 368 [1], Längskraftschlüssige Muffenverbindungen für Rohre, Formstücke und Armaturen aus duktilem Gusseisen oder Stahl, beschriebene Berechnungsgrundlage für die Berechnung der zu sichernden Längen beim Einsatz von Rohrbögen erneut verifiziert.

Auf europäischer Ebene werden die Gussrohr-Normen im technischen Komitee TC 203 bei CEN, Comité Européen de Normalisation, erarbeitet. In der Working Group 9, WG 9 – Revision of EN 545, EN 598 and EN 969, des TC 203 konnte nach intensiver Arbeit in 2017 der Entwurf der harmonisierten Norm prEN 598 [2] auf der Grundlage des Mandats M/131

[3] fertiggestellt werden. Als eine wichtige Änderung wurde in dem Entwurf das Brandverhalten (Reaction to Fire) als sogenanntes wesentliches Merkmal (essential characteristic) in der harmonisierten Produktnorm nach [3] aufgenommen.

Weiterhin wurde auf Vorschlag der EADIPS FGR und mit Unterstützung aller Mitglieder der WG 9 zum ersten Mal eine Methode zur Bestimmung der Wurzelfestigkeit von Steckmuffen-Verbindungen in eine harmonisierte Norm für Rohre, Formstücke und Zubehörtteile aus duktilem Gusseisen aufgenommen (siehe Annex C in [2]). Eine inhaltliche Vorbereitung fand unter anderem auf den Sitzungen des Technischen Ausschusses (TA) der EADIPS FGR statt. In der im Februar 2017 erschienenen EADIPS FGR-Norm 76 [4] ist die Methode zur Bestimmung der Wurzelfestigkeit ebenfalls beschrieben.

In der WG 8 – Coatings for pipes, fittings and accessories – im TC 203 konnten die letzten Änderungen in die EN 15655 „Ductile iron pipes, fittings and accessories – Internal polyurethane lining for pipes and fittings – Requirements and test methods“ eingefügt und

der Entwurf an CEN für eine 2. Prüfung verschickt werden. Das nationale Spiegelgremium hierzu ist der Arbeitsausschuss des NA 082-00-05 AA. Außerdem konnte ein 2. Teil der EN 14901 „Ductile iron pipes, fittings and accessories – Thermoplastic acid modified polyolefin linings and coatings (TMPO) of pipe systems – Requirements and test methods“ in wesentlichen Teilen erstellt werden. Im Vorfeld wurde der Beschluss gefasst, die EN 14901 in zwei Teile aufzuteilen.

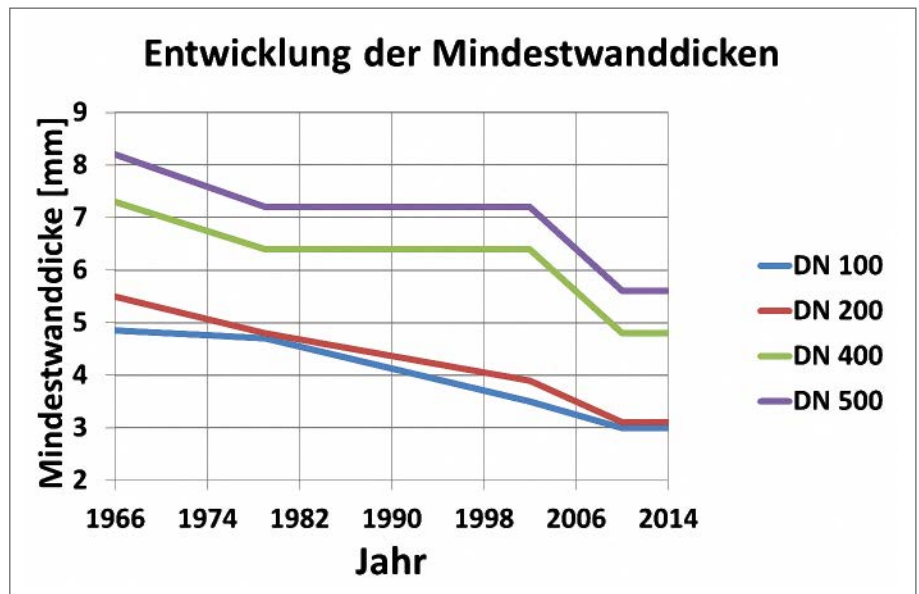
Im Teil 1 werden nun wie gewohnt die Anforderungen und Test-Verfahren für Umhüllungen und Auskleidungen aus Epoxidharzen genormt und im neuen Teil 2 die Anforderungen und Test-Verfahren für Umhüllungen und Auskleidungen aus thermoplastisch modifizierten Polyolefinen. Dem Anwender wird es auf diese Weise nach der Fertigstellung der Norm möglich sein, die Eigenschaften der beiden Produkte auf einfache Art zu vergleichen.

Seit Anfang 2017 ist die EADIPS FGR Mitglied bei EDW – European Drinking Water, einer Initiative der FIGAWA. EDW verfolgt das Ziel, die EU-Kommission zu unterstützen, europaweit einheitliche und von allen Ländern akzeptierte Prüf- und Bewertungsgrundlagen für Materialien und Produkte in Kontakt mit Trinkwasser einzuführen. Neben der EADIPS FGR sind weitere 29 Organisationen bzw. Verbände Mitglied bei EDW.

RAL Gütezeichen

Die Ausführungen zur Regelwerksarbeit der EADIPS FGR verdeutlichen, dass die Qualität und Langlebigkeit wesentliche Eigenschaften duktiler Guss-Rohrsysteme sind. Die Güte der Rohre, Formstücke und Armaturen wird auf Basis der Regelwerke beschrieben und überwacht. Für Verbraucher oder ausschreibende Stellen wird es aufgrund einer steigenden Anzahl von Produkten und einer größer werdenden Anzahl von Normen immer schwieriger, Produkte zu finden, die den gewünschten Ansprüchen genügen. Das gilt vor allem für Rohrsysteme.

Orientierung liefern an dieser Stelle in der Praxis bewährte neutrale Gütezeichen, wie das RAL-Gütezeichen. Produkte werden nach festgelegten Grundsätzen bewertet, die Güte der Produkte überwacht und auch Verstöße bei der Verwendung des Gütezeichens werden geahndet. Deshalb bekamen Vorstand und Geschäftsführung der EADIPS FGR auf der letzten Mitgliederversammlung den Auftrag, Kontakt mit dem RAL – Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e. V. aufzunehmen. Es ist zu prüfen, inwieweit zur Erweiterung bzw. Vertiefung des bereits vorhandenen Qualitätssiegels EADIPS FGR ein RAL-Gütezeichen für duktile Guss-Rohrsysteme vergeben werden kann.



Entwicklung der Mindestrohrwanddicken e_{min} von 1966 bis 2014

Digitalisierung

Die Digitalisierung schreitet in allen Bereichen weiter voran und wird auch zu Veränderungen in der Wasserwirtschaft führen. Um diesen Veränderungsprozess zu begleiten und zu gestalten, wurde bereits auf der 84. ordentlichen Mitgliederversammlung der EADIPS FGR der Beschluss gefasst, eine Arbeitsgruppe Digitalisierung (AG Digitalisierung) ins Leben zu rufen. Ihre konstituierende Sitzung fand am 30. Mai 2017 statt. Die Arbeitsgruppe ist mit Mitarbeitern der Ordentlichen Mitglieder sowie der Fördermitglieder besetzt. Wissenschaftliche Unterstützung erhält sie durch die Hochschule Ruhr-West in Mülheim an der Ruhr als Mitglied im Forschungsnetzwerk „Smart Water – Chancen und Risiken einer digitalisierten Wasserwirtschaft“. Im Mittelpunkt des interdisziplinären Projektes der Hochschule Ruhr-West stehen die Chancen und Risiken, die sich aus einer Digitalisierung und Vernetzung in der Wasserwirtschaft ergeben.

Boden-Rohr-System bzw. Schwammstadt

Um den innerstädtischen Folgen des Klimawandels wie Überhitzungen oder Überflutungen entgegen zu wirken, kommt dem Boden in den Städten eine immer größere Bedeutung zu. Die Speicherung des Niederschlagswassers im Boden und die Verfügbarmachung der gespeicherten Niederschläge für die Vegetation stellen dabei zwei zukünftige wasserwirtschaftliche und vegetationstechnische Bausteine dar. Die Kombination beider Bausteine ist nur dann möglich, wenn konfliktarme Lösungen im hart umkämpften innerstädtischen unterirdischen Raum angeboten werden können. Die Mitglieder der EADIPS FGR bieten hierfür Lösungen an, die als Boden-Rohr-System bzw. als das „Schwammstadt-Prinzip“ bereits bei unterschiedlichen Betreibern vorgestellt wurden. Kernelement ist ein duktiler Guss-Rohrsystem, mit dem durch die Wahl eines entsprechenden Verfüllmaterials der Leitungsgraben als Speicher für Niederschlagswasser und gleichzeitig als Wurzelraum für Bäume des städtischen Grüns ausgebildet werden kann. Für diese Bauweise ist die Kombination der Wurzelfestigkeit von Steckmuffen-Verbindungen

mit Umhüllungen, die den Einsatz von gut verdichtbaren grobkörnigen Materialien im Leitungsgraben ermöglichen, eine wesentliche Eigenschaft. Sie wird von duktilen Guss-Rohrsystemen voll erfüllt.

Ressourceneffizienz

Im Rahmen der Normungsarbeit stehen die Nachhaltigkeitskriterien schon seit Jahren auf der Agenda und werden unter dem komplexen Begriffs des „Life Cycle Assessments“ behandelt. Darin enthalten sind z. B. die Wiederverwendung von Produkten nach dem Ausbau, die Wiederverwertung der eingesetzten Rohstoffe oder die bei der Herstellung eingesetzte Menge an fossilen Rohstoffen. Der effiziente Umgang mit Ressourcen steht seit Jahrzehnten im Focus der EADIPS FGR Mitglieder. So konnten beispielsweise in den letzten 5 Jahrzehnten durch die treffsicherere Erzeugung geringerer Rohrwanddicken im Schleudergießverfahren die genormten Mindestwanddicken nahezu halbiert werden.

Zu betonen ist weiterhin, dass Rohre, Formstücke und Armaturen der EADIPS FGR Mitglieder zu fast 100 % aus Recyclingmaterial hergestellt werden und somit bereits im Jahr 2012 bei Inkrafttreten des Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) [5] grundlegende Forderungen erfüllten. Verstärkte Aktivitäten der EADIPS FGR auf diesem Sektor gewinnen somit in der Regelwerksarbeit und auf politischer Ebene an Bedeutung.

Ausblick

Die Aktivitäten der EADIPS FGR haben sich schon immer und werden sich auch weiterhin an betreiberrelevanten Themen orientieren. Die Digitalisierung der Wasserwirtschaft wird in Zukunft zu einer stärkeren Vernetzung von Herstellern, Lieferanten und Betreibern führen. Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel, die Reduzierung von Treibhausgasen sowie ein schonenderer Umgang mit Ressourcen betreffen Hersteller, Lieferanten und Betreiber. Güteüberwachte duktile Guss-Rohrsysteme werden weiterhin eine wesentliche Rolle spielen.

Aus diesen Betrachtungen ergeben sich drei wesentliche Handlungsfelder der EADIPS FGR:

- die Digitalisierung der Wasserwirtschaft
- Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel (Boden-Rohr-System) sowie
- ein noch effizienterer Umgang mit Ressourcen

Zu betonen ist, dass die Handlungsfelder vernetzt betrachtet und sowohl auf technischer als auch politischer Ebene weiterentwickelt werden müssen. So kann beispielsweise die Digitalisierung zum verbesserten Verständnis wasserwirtschaftlich relevanter Prozesse beitragen oder die Effizienz beim Umgang mit Ressourcen steigern. Die EADIPS FGR und ihre Mitglieder werden den Dialog mit Planern, Anwendern und Betreibern fortsetzen und auf politischer Ebene intensivieren.

Literatur

- [1] DVGW-GW 368
Längskraftschlüssige Muffenverbindungen für Rohre, Formstücke und Armaturen aus duktilem Gusseisen oder Stahl;
Februar 2003
- [2] prEN 598
Coated and lined ductile iron pipes, fittings and their joints for sewerage and drainage applications – Product characteristics and test and assessment methods;
2017
- [3] Mandat M/131
PIPES, TANKS and ANCILLARIES not in contact with water intended for human. Mandate to CEN/CENELEC concerning the execution of standardisation work for harmonized Standards,
29. Januar 1999
- [4] EADIPS FGR-Norm 76:
Rohre aus duktilem Gusseisen Steckmuffen- Verbindungen duktiler Guss-Rohrsysteme – Beständigkeit gegen das Eindringen von Wuzzeln – Anforderungen und Prüfverfahren
2017-02
Download unter eadips.org
- [5] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG)
01. Juni 2012

Autor

Manfred Künze
Vorsitzender des Vorstands
der EADIPS FGR

Duktus (Wetzlar) GmbH & Co. KG
Sophienstraße 52-54
D-35576 Wetzlar
Telefon: +49(0)6441 492225
E-Mail:
manfred.kuenze@duktus.com

Steffen Ertelt, Christoph Bennerscheidt und Jürgen Rammelsberg

Ressourceneffizienz durch Einsatz duktiler Guss-Rohrsysteme

Einleitung

Seit einigen Jahrzehnten verstärkt sich die Erkenntnis, dass eine der größten Gefahren für die Existenz des Lebens auf der Erde von einer übermäßigen globalen Erwärmung ausgeht, die sich in erster Linie auf die Zunahme von sogenannten Treibhausgasen (CO₂, Methan, Wasserdampf) in der Atmosphäre und die damit verbundene intensiviertere Absorption der Sonneneinstrahlung zurückführen lässt. Ausdruck des gemeinsam anerkannten Ziels, den Anstieg der Erderwärmung bis zum Jahr 2050 auf 2 °C zu begrenzen ist der 2016 von 195 Mitgliedsstaaten der UNFCCC (Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen) geschlossene Vertrag von Paris. Das Abkommen sieht vor, dass in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts weltweit Treibhausgasneutralität erreicht werden muss. Zu den Zielen des Pariser Abkommens gehört außerdem, die Begrenzung der Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C beziehungsweise sogar auf unter 1,5 °C zu begrenzen.

Mit einem Ende 2016 beschlossenen Klimaschutzplan 2050 zeigt die Bundesregierung ihre Entschlossenheit, das Gesamtziel einer Treibhausgasminderung von mindestens 55 Prozent gegenüber 1990 zu erreichen. Dieses Gesamtziel wird zugleich erstmals auf einzelne Sektoren (Energiewirtschaft, Industrie, Verkehr, Landwirtschaft, Abfallwirtschaft) heruntergebrochen [1].

Aus den Sektorzielen leiten sich u. a. unterschiedliche Einzelmaßnahmen ab:

- zurückfahren des Verbrauchs fossiler Brennstoffe
- gleichzeitige Reduktion der Entnahme und des Verbrauchs fossiler Rohstoffe
- Förderung der Kreislaufwirtschaft
 - möglichst lange, störungsfreie Nutzungsdauer der Produkte anstreben, dabei Erfüllung hoher trinkwasserhygienischer Standards
 - Produkte nach dem Ende ihrer Nutzungsdauer wieder in den Stoffkreislauf einführen
 - Umwelteinwirkungen während der Nutzung minimieren

Ressourcenschonende Herstellungsprozesse und Stoffkreisläufe

Dem effizienten und möglichst klimaneutralen Umgang mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen kommt eine besondere Bedeutung zu.

Die Ressourceneffizienz – der schonende und effiziente Umgang mit natürlichen Ressourcen in Form von Senkung des Energie-, Material- und Wasserverbrauchs – rückt zunehmend in den Fokus von ökonomischen, ökologischen und sozialen Prozessen.

Ressourcenschonung folgt dem Leitbild einer in natürliche Stoffkreisläufe eingebetteten Wirtschaft mit minimalem Ressourcenverbrauch, deren Entwicklung weder zu Lasten anderer Regionen noch künftiger Generationen geht. Sie lässt sich daher nur ganzheitlich

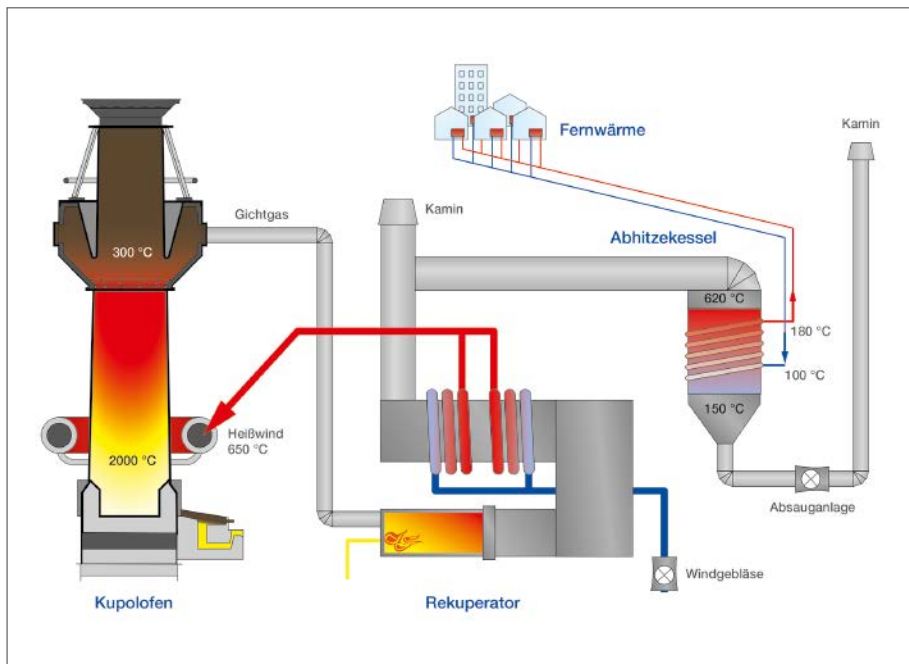
aus einer Lebenszyklusperspektive heraus gestalten: Von der Rohstoffgewinnung über Verarbeitung, Gestaltung der Produkte, Handel und Betrieb bis zur Wiederverwendung oder Entsorgung [2].

Die Kreislaufwirtschaft leistet einen erheblichen Beitrag zur Schonung der natürlichen Ressourcen. Durch die Substitution primärer Rohstoffe werden auch Umweltbelastungen durch deren Gewinnung reduziert. Durch Recycling und Kreislaufführung werden des Weiteren Importabhängigkeiten der europäischen Wirtschaft gedämpft.

Mit der aktuellen Novellierung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes wird diese Entwicklung der Abfallwirtschaft zu einer ressourcen- und umweltschonenden Stoffstromwirtschaft weiter forciert. Wesentliches Element der Novelle ist die Umsetzung der neuen fünfstufigen Abfallhierarchie aus der Europäischen Abfallrahmenrichtlinie [3]:

1. Vermeidung
2. Vorbereitung zur Wiederverwendung
3. Recycling
4. sonstige Verwertung, zum Beispiel energetische Verwertung
5. Beseitigung

Sie räumt der Abfallvermeidung und der Vorbereitung von Abfällen zur Wiederverwendung einen Vorrang gegenüber dem Recycling, der sonstigen Verwertung sowie der umweltverträglichen Beseitigung ein. Die Wiederverwendung umfasst Verfahren, die es möglich machen, Erzeugnisse und deren Bestandteile zum selben Zweck einzusetzen, für den sie ursprünglich bestimmt waren.



Kupolofen mit Rekuperator und nachgeschaltetem Wärmetauscher



Fünf-Tonnen-Mittelfrequenz-Induktionsofen
(Quelle: Ludwig Frischhut GmbH & Co. KG)

Reduktion des Verbrauchs fossiler Roh- und Brennstoffe

Die in der EADIPS FGR zusammengeschlossenen europäischen Hersteller von Guss-Rohrsystemen haben frühzeitig damit begonnen, effizienter mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen umzugehen und nach und nach ihre Herstellungsprozesse umzustellen.

In mehreren Mitgliedswerken der EADIPS FGR wird für die Herstellung von Röhren, Formstücken und Armaturen generell kein Roheisen verwendet.

Bereits in den 80er Jahren des letzten Jahrhunderts wurde damit begonnen, einen der größten Produzenten an CO und CO₂, den

Hochofen, abzuschalten und alternative Produktionsmethoden für Gusseisen einzuführen:

In Hochöfen wurde Gießerei-Roh-eisen aus primärem Eisenerz unter Einsatz von großen Mengen an Koks erzeugt.

Dagegen werden in modernen Kupolöfen oder in elektrischen Induktionsöfen Stahlschrott und Gussbruch als Sekundärrohstoffe wiederaufbereitet. Das dabei gewonnene Gusseisen unterliegt keiner Qualitätseinbuße.

Allein durch diese Technologieveränderung lassen sich die CO₂-Emissionen um ca. 65 % verringern [4]. Ein Blick auf die Funktionsweise eines Kupolofens lässt leicht weiteres Einsparpotenzial von CO₂ erkennen, wenn man auf die Abwärme blickt, die innerhalb des Produktionsprozesses genutzt oder auch anderen Verbrauchern zur Verfügung gestellt werden kann.

Beispielhaft für die weitergehende Verringerung der CO₂-Emissionen durch die Optimierung der Prozesse eines Kupolofens am Beispiel der Fa. Duktus in Wetzlar:

Im Jahre 2016 wurde zunächst der absolute Kokeinsatz reduziert und der spezifische Kokeinsatz verbessert. Dadurch ergab sich eine Senkung des CO₂-Ausstoßes um 7,12 % gegenüber dem Vorjahr. Weiterhin wurde durch die Anpassung des am Kupolofen nachgeschalteten Rekuperators eine Optimierung der Gichtgasverbrennung erzielt. Hinzu kommt, dass die Abwärme des Kupolofens als Bestandteil der Fernwärmeerzeugung an Verbraucher in der Stadt Wetzlar weitergeleitet wird. Dadurch konnte allein im Jahr 2016 der CO₂-Ausstoß um 3.020 t reduziert werden. Um die Effizienz dieses Prozesses weiter zu steigern, werden aktuell weitere Fernwärmekunden akquiriert.



Schrottpaket (z. B. aus der Automobilindustrie)



Gussrohrbruch

Bereits im Jahr 2015 war ein Blockheizkraftwerk mit einer Feuerungs-wärmeleistung von 1,98 MW in Betrieb genommen worden, das den CO₂-Ausstoß seitdem deutlich verringert.

Ein weiteres, in Eisengießereien häufig eingesetztes Schmelzaggre-gat ist der Induktionsofen. Ein zy-lindrischer, feuerfest ausgekleideter Tiegel ist von einer wasserge-kühlten Induktionsspule umgeben. Ein in dieser Spule fließender Wechselstrom induziert in dem im Tiegel befindlichen Metalleinsatz aus Schrott und Gussbruch eine Sekundärspannung. Der Metall-einsatz wirkt als kurzgeschlossene

Spule, in der Wirbelströme er-zeugt werden. Die Wirbelströme erwärmen den metallischen Ein-satz von innen bis weit über seine Schmelztemperatur. Dabei bewir-ken die Wechselfelder auch eine homogenisierende Umwälzung der Schmelze. Insbesondere im Zu-sammenspiel mit der Abkehr von fossilen Brennstoffen zur Strom-erzeugung hin zur Nutzung von regenerativem Strom aus Sonne, Wind und Wasser kann erwartet werden, dass sich die CO₂-Bilanz von Induktionsöfen weiter verbes-sern wird.

Kreislaufwirtschaft durch Einsatz von Recyclingmaterialien

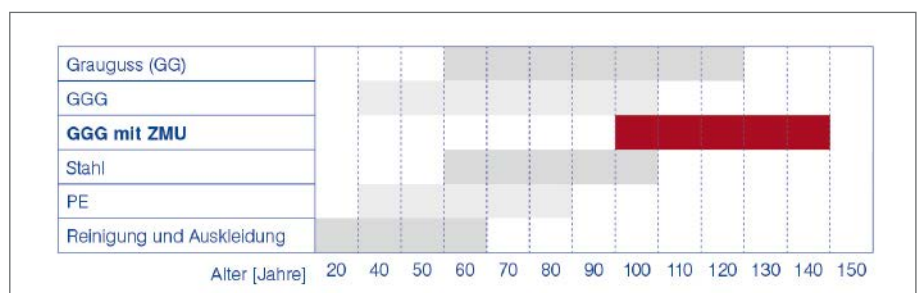
Der Grundstoff für duktilen Guss-eisen besteht aus Stahlschrott und Kreislaufmaterial aus der Gießerei. Es werden keine fossilen Rohstoffe

(Eisenerz) eingesetzt, sodass na-türliche Ressourcen geschont und CO₂-Emissionen nachhaltig ge-senkt werden. Leitbild ist der ef-fiziente und umweltverträgliche Umgang mit natürlichen Ressour-cen, nachhaltigeres Wirtschaften und die Rückführung von Rohstof-fen in Stoffkreisläufe.

Duktile Gussrohre und Formstücke sind nahezu 100 % recyclebar. Mit dem Einsatz von Gussbruch und Stahlschrott zur Erzeugung duktiler Guss-Rohrsysteme kommen die in der EADIPS FGR zusam-mengeschlossenen Gießereien dem Kon-zept „Cradle to Cradle“ (C2C oder „von der Wiege bis zur Wiege“) sehr nahe.



Gussbruch und Kreislaufmaterial



Technische Nutzungsdauer nach Leitungsgruppen in der Trinkwasserversorgung (Quelle: [7])

ken, dass Abfall gleichbedeutend mit Nahrung ist. Der „Cradle-to-Cradle“-Gedanke will das „Cradle-to-Grave“-Modell ablösen, in dem Stoffströme, die mit dem Produkt zusammenhängen, als unerwünschter Output in die Natur zurückgegeben werden, ohne je wieder für eine Nutzung vorgesehen zu sein und darüber hinaus die Umwelt mit Schadstoffen anreichern. Anstelle dessen sollen Verbrauchsgüter in einem biologischen Nährstoffkreislauf geführt werden und Gebrauchsgüter in technischen Kreisläufen organisiert werden [5].

Beim C2C kehren die Produkte am Ende ihrer Nutzungsdauer vollständig in den Produktionskreislauf zurück, ohne dass die daraus neu hergestellten Produkte einer Qualitätsminderung unterliegen. Im Gegensatz dazu werden beim „Cradle to Grave“-Prinzip die Produkte am Ende ihrer Nutzung als Abfall ohne weitere vorgesehene Nutzung in der Umwelt deponiert.

Ökologische und ökonomische Nachhaltigkeitskriterien von Guss-Rohrsystemen

Die EADIPS FGR Mitglieder Duktus und vonRoll hydro betreiben seit mehreren Jahren erfolgreich ein Umwelt-Managementsystem nach den Kriterien der ISO 14001 [6]. Der Nachweis hierüber ist unter den aktuell gültigen Zertifikat-Registrier-Nr. 73 104 954 (vom TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH und 20430 (vom Schweizer Vereinigung für Qualitäts- und Management-Systeme SQS) bestätigt.

Duktile Guss-Rohrsysteme stehen für einen sicheren, störungsarmen Netzbetrieb und zeichnen sich durch eine lange Nutzungsdauer aus. Leckagen an Trinkwasserleitungen sind verantwortlich für den Verlust wertvoller Ressourcen und defekte Abwasserkanäle stellen für das Grundwasser eine potenzielle

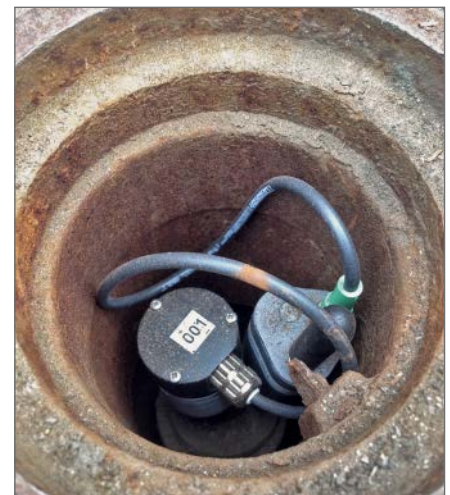
Gefahr dar. Duktile Gussrohre bieten mit ihren speziellen Materialeigenschaften einen hervorragenden Schutz. Sie sind bruchsicher und die Rohrwand ist diffusionsdicht, sodass die Infiltration von Krankheitserregern und gesundheitsgefährdenden Fremdstoffen in die Trinkwasserleitungen praktisch ausgeschlossen ist. Bei duktilen Abwasserrohren verhindert die Diffusionsdichtigkeit die Exfiltration umweltgefährdender Stoffe in die Umwelt.

Die meistverwendete Verbindung bei duktilen Guss-Rohrsystemen ist die Steckmuffen-Verbindung TYTON®. Die ständige Entwicklung bei den Rohrverbindungen über 250 Jahre hat mit der TYTON®-

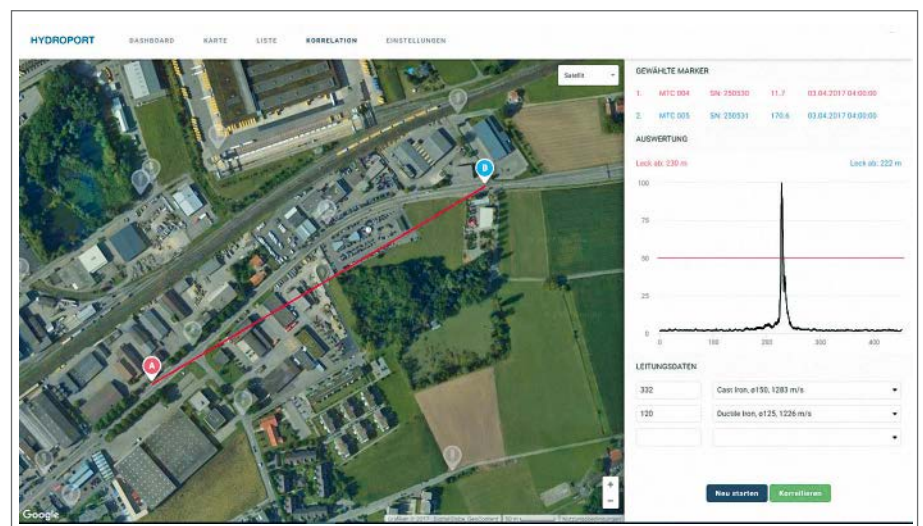
Verbindung im System duktiler Gussrohre eine hohe Reife erreicht. Diese Konstruktion ist nicht mehr das schwächste Glied in einer Rohrleitung. Sie ist druckdicht bis zum Berstdruck der zugehörigen Rohre. Sie ist dabei einfach und sicher zu montieren. Das Spektrum ihrer Leistungsfähigkeit beim Einsatz in Gas-, Wasser- und Abwasserleitungen wird durch genormte Typ-Tests über den gesamten Nennweitenbereich nachgewiesen. Die positiven Erfahrungen ihres Langzeitverhaltens gehen auf vier Jahrzehnte bei unveränderter Konstruktion zurück [7].



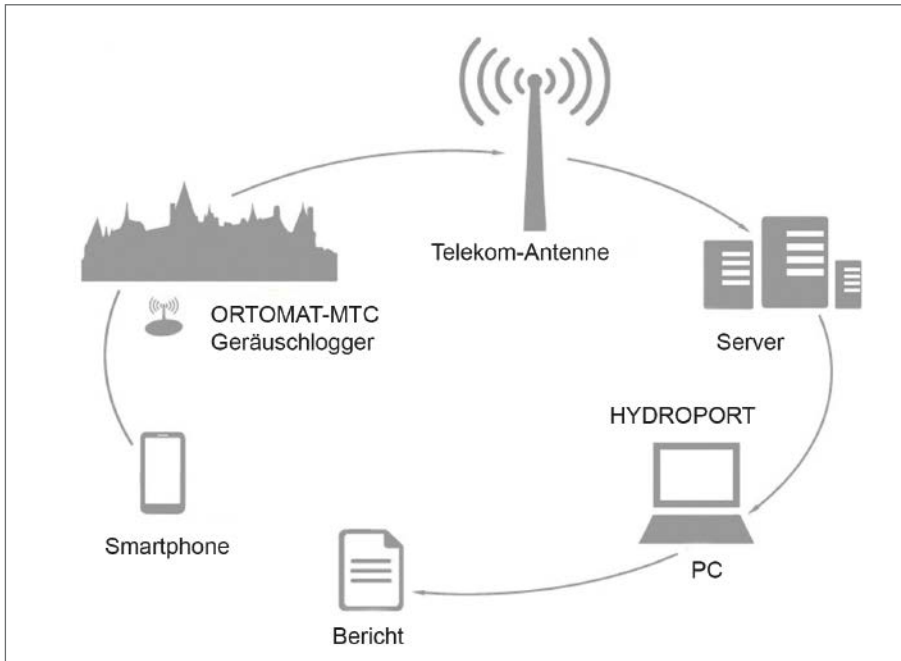
ORTOMAT MTC



Eingebauter ORTOMAT MTC



Leckortung mit automatischer Korrelation



Internet des Wassers: Datenerfassung – Übertragung – Visualisierung/Alarmierung

Entsprechend den Auswertungen aus der Netz- und Schadensstatistik Wasser des DVGW [8] an Versorgungsleitungen für die Trinkwasserverteilung ergibt sich für duktile Gussrohre mit hochwertigem Korrosionsschutz eine Schadensrate von 0,01 Schäden pro Kilometer und Jahr. Diese Schadensrate ist im Vergleich zu allen anderen verwendeten Rohrmaterialien die niedrigste. Dies bedeutet gleichzeitig auch die geringste Zahl von Reparaturen, also von Ereignissen, die einen bedeutenden Eingriff in die innerstädtische Straßen- und Verkehrssituation darstellt.

Duktile Gussrohre sind langlebig. Im Technischen Hinweis W 401 [9] des DVGW wurden duktile Gussrohre mit einer technischen Nutzungsdauer von 100 bis 140 Jahren bewertet. Das führt am Ende dazu, dass der erforderliche Wartungs- und Instandhaltungsaufwand für Leitungssysteme aus duktilem Gusseisen sehr gering ist und somit Sanierungsbudgets geschont werden.

Durch die lange technische Nutzungsdauer von Gussrohr-Systemen ist der Austauschzyklus – im Vergleich zu anderen Rohrleitungswerkstoffen – deutlich länger. Das bringt ökonomische und ökologische Vorteile: Reinvestitions- und Sanierungsbudgets können beim Einsatz duktiler Gussrohre deutlich geringer angesetzt werden und die CO₂-Emissionen werden dadurch signifikant reduziert.

Ressourcenschonung durch intelligente Systemüberwachung

Nach der Planung und dem Bau werden Trink- und Abwassernetze über Jahrzehnte betrieben. Zentrale Aufgaben der Netzbetreiber sind deshalb der sichere Betrieb, die Wartung, die Instandhaltungen und am Ende Entscheidungen zur Sanierung und/oder Erneuerung der komplexen Netze und Anlagen. Während der gesamten Betriebsdauer müssen die Ressourcen Mensch, Maschine und Energie optimal eingesetzt werden. Digitale Lösungen werden in Zukunft Netzbetreiber immer stärker bei Bewältigung dieser verantwortungsvollen Aufgabe unterstützen.

Mit dem Serviceportal HYDROPORT [10] hat vonRoll hydro eine Möglichkeit für kleine, mittelgroße und große Wasserversorgungsunternehmen geschaffen, das Internet für die Wasserwirtschaft zu nutzen. HYDROPORT ist eine Software, die Datenerfassung, Datenmanagement, Arbeitsabläufe, Kontrollaufgaben und Qualitätssicherung vereint. Im Zentrum stehen bisher Hydranten und Schieber der jeweiligen Wasserversorgung. Genutzt werden kann die Software jedoch auch zur Digitalisierung der gesamten Infrastruktur von Ver- und Entsorgungsunternehmen. Daher gehören bereits heute Schnittstellen zu Geoinformationssystemen (GIS), zu Gebäudeversicherungen oder weiteren Systemen zum Standard. Mit HYDROPORT kann z. B. visualisiert werden, wann und wo eine Wartung fällig ist.

Kontrollergebnisse oder Revisionsarbeiten können direkt hinterlegt werden. Die Software verbindet Wassermeister, Servicemitarbeiter und Verwaltung miteinander, damit effizientes Arbeiten Hand in Hand geht und jeder stets auf dem aktuellen Stand ist. Bereits heute kann das Leckortungssystem ORTOMAT in HYDROPORT integriert werden. Durch ein Korrelationssystem werden Undichtigkeiten im Leitungsnetz punktgenau vorgeortet und auf dem Serviceportal HYDROPORT visualisiert, um Wasserverluste im Netz zu minimieren.

Mit seiner Plattform HYDROPORT öffnet vonRoll hydro nun die Türen zum Internet des Wassers. Der Begriff „Internet des Wassers“ mit der Software HYDROPORT ist die digitale Antwort auf die in den nächsten Jahren wachsende Anforderung an eine zuverlässige Wasserversorgung und eine sinnvolle und nachhaltige Optimierung der Netze. www.idw.world wurde ins Leben gerufen als eine flächendeckende Webanwendung zur Digitalisierung von Infrastrukturen.

Fazit

Duktile Guss-Rohrsysteme wurden umwelt- und recyclegerecht entwickelt und ressourcenschonende Fertigungsverfahren, Stoffkreisläufe sowie die Substitution primärer Rohstoffe tragen entscheidend zur Verringerung der CO₂-Emissionen bei. Duktile Guss-Rohrsysteme sind moderner denn je, weil sie den Anforderungen der Zukunft auf Ressourcenschonung und Umweltschutz entsprechen. Sie stehen für einen sicheren, störungsarmen Netzbetrieb und zeichnen sich durch eine lange Nutzungsdauer aus. Duktiler Gusseisen ist ein in vielen Bereichen der Rohrleitungstechnik einsetzbarer Werkstoff und kann aufgrund seiner überlegenen technischen Eigenschaften in allen Bereichen langfristige Sicherheit garantieren. Duktile Guss-Rohrsysteme bieten langfristige Kostenvorteile und sind ein echter Nachhaltigkeitsfaktor. Intelligente Softwarelösungen wie das Serviceportal HYDROPORT unterstützen diese nachhaltige Sicherheit der Leitungssysteme und tragen so zur Ressourcenschonung und Wirtschaftlichkeit bei.

Literatur

- [1] www.cop23.de/bmub/klimapolitik-der-bundesregierung/
Stand: 10.01.2018
- [2] www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/ressourcenschonung-in-der-umweltpolitik
Stand: 10.01.2018
- [3] Richtlinie 2008/98/EG: RICHTLINIEN RICHTLINIE 2008/98/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 19. November 2008 über Abfälle und zur Aufhebung bestimmter Richtlinien
- [4] www.effizienz-mit-stahl.de/wp-content/uploads/2015/07/Energiewirtschaft_V1.pdf
2013
- [5] Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Cradle-to-Cradle, www.wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/222058/cradle-to-cradle-v6.html
Springer Gabler Verlag (Herausgeber)
- [6] ISO 14001:2015
Environmental management systems – Requirements with guidance for use
2015
- [7] Rammelsberg, J.: Gussrohr-Verbindung TYTON® – Konstruktion – Typ-Prüfungen – Langzeiterfahrungen
Vortrag auf dem Oldenburger Rohrleitungsforum 2003
- [8] energie | wasser-praxis 3/2017 – Petra Maler (Berliner Wasserbetriebe) & Frank Dietzsch (DVGW e.V.) – DVGW Netz- und Schadensstatistik Wasser – Ergebnisse aus den Jahren 2013 bis 2015,
- [9] DVGW-Technischer Hinweis W 401:1997-09; Entscheidungshilfen für die Rehabilitation von Wasserrohrnetzen
- [10] www.idw.world
Webanwendung zur Digitalisierung von Infrastrukturen, von Roll hydro (suisse) ag

Autoren

Dipl.-Ing. Steffen Ertelt

Duktus (Wetzlar) GmbH & Co. KG
Sophienstraße 52-54
D-35576 Wetzlar
Telefon: +49(0)6441 491267
E-Mail:
steffen.ertelt@duktus.com

Dipl.-Ing. Christoph Bennerscheidt

Dr.-Ing. Jürgen Rammelsberg

EADIPS FGR
European Association for
Ductile Iron Pipe Systems /
Fachgemeinschaft Guss-
Rohrsysteme e. V.

Doncaster-Platz 5
D-45699 Herten
Telefon: +49(0)2366 9943905
E-Mail:
c.bennerscheidt@eadips.org
j.rammelsberg@eadips.org

Jürgen Rammelsberg

Herstellung und Einsatz von Hydranten aus Gusseisen mit Kugelgrafit

Hydranten sind interne Absperrorgane der zentralen Wasserversorgungsnetze. Sie ermöglichen der Feuerwehr, aber auch öffentlichen (z. B. Straßenmeisterei, Stadtbetriebe) und privaten (z. B. Straßenreinigungsfirmen, Zeltfestveranstaltern) Nutzern die Wasserentnahme aus dem öffentlichen Wasserleitungsnetz (Sammelwasserversorgung). Daneben dienen sie betrieblichen Maßnahmen, wie dem Spülen und Be- und Entlüften von Rohrnetzen. Sie erlauben eine unmittelbare Entnahme von Trinkwasser aus dem Versorgungsnetz. Mögliche Anwendungsbereiche für Hydranten sind:

- Entnahme von Löschwasser,
- Be- und Entlüften von Rohrleitungen
- Spülen von Rohrnetzen, vor allem an Endsträngen aus hygienischen Gründen
- Herstellen von provisorischen Netzverbindungen
- Notwasserentnahme
- zeitliche begrenzte Entnahme, z. B. für Bauzwecke, Volksfeste usw.
- Überbrückungen von Notversorgungen
- Entleeren von Rohrleitungen
- Leckortung

Nach Lage der Ausflussöffnung unterscheidet man zwischen Unterflur- und Überflurhydranten. Für die Brandbekämpfung sind Überflurhydranten vorzuziehen; sie sind leicht aufzufinden, leicht zugänglich und jederzeit betriebsbereit. Bei dichter Bebauung, in engen und verkehrsreichen Straßen müssen jedoch Unterflurhydranten verwendet werden, deren Lage durch Hinweisschilder zu kennzeichnen ist.

Weil man bei dem großen Kreis von Benutzern von unterschiedlichen Qualifikationen ausgehen muss, werden an die Konstruktion, die Bedienbarkeit, die Wartungsfreundlichkeit sowie die Betriebssicherheit hohe Anforderungen gestellt:

Geringer Durchflusswiderstand

- Strömungsgünstige Konstruktion von Gehäuse und Ventilkörper
- Mindestdurchfluss bei 1 bar Druckdifferenz (K_v -Wert): Überflurhydranten nach Tabelle 4 der EN 14384 [1] zwischen 30 und 300 m³/h und Unterflurhydranten
 - 60 m³/h bei DN 80 und
 - 75 m³/h bei DN 100

Druckwasserdichtheit

Bei Hydranten mit selbsttätiger Entleerung muss die Hauptabspernung geschlossen sein, bevor die Entleerung öffnet, bzw. die Entleerung muss geschlossen sein, bevor die Hauptabspernung öffnet.

Geringe Restwassermenge

Bei selbsttätiger Entleerung zulässige Restwassermengen nach EN 14384[1] und EN 14339 [2]. Die maximal zulässige Restwassermenge nach der Entleerung von Oberflur- und Unterflurhydranten liegt nach EN 1074-6 [3] zwischen 100 ml und 200 ml.

Wurzelschutz

Die Entleerungsöffnung muss gegen das Eindringen von Wurzeln geschützt sein, z. B. 50 mm Trockenstrecke unterhalb der Entleerung nach DVGW-Prüfgrundlage VP 325 [4].

Betätigung der Hauptabspernung

Nach EN 1074-6 [3] gelten die in folgender Tabelle angegebenen maximalen Betätigungsmomente:

DN	Betätigungsmoment [Nm]
65	85
80	105
100	130
150	195

Schutz Spindelabdichtung

Schutz vor eindringendem Oberflächenwasser und Schmutz oberhalb der Dichtung (O-Ringe).

Keine Totwasserräume

Alle mit Trinkwasser in Berührung kommenden Teile müssen beim Öffnen oder im geöffneten Zustand von der Strömung erfasst werden.

Werkstoffe und Beschichtungen

Gehäuseteile sind in der Regel aus Gusseisen mit Kugelgrafit nach EN 1563 [5] sowie aus Stahl. Nach EN 14384 [1] sind auch andere Werkstoffe zulässig. Z. B. sind auch Oberteile aus Aluminium erhältlich. Als Werkstoffe für Absperrlemente werden PUR (Polyurethan) und EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Monomer) eingesetzt.

Korrosionsschutz

Epoxidharz-Beschichtung

Die Epoxidharz-Beschichtung von Armaturen hat sich zwischenzeitlich zur Standardbeschichtung aller Armaturen im Bereich Rohwasser, Trinkwasser und Abwasser entwickelt.

Neben der Verwendung von hochwertigen Epoxidharzlacken hat sich bei den Armaturen besonders die umweltfreundliche und lösungsmittelfreie Epoxidharz-Pulver-Beschichtung, auch (EP)-Beschichtung genannt, durchgesetzt.

Email-Beschichtung

Als hervorragender und dauerhafter Korrosionsschutz hat sich Email seit über 50 Jahren in der Wasserversorgung etabliert. Seit Ende der 90er Jahre wurde begonnen, Email auf die Außenbeschichtung zu übertragen, um eine integrale, übergangslose Beschichtung zu erhalten. Hinsichtlich des

Werkstoffs, der Herstelltechnik sowie der Prüftechnik steht seit einigen Jahren ein erprobtes, geschlossenes Beschichtungssystem „Komplett-Email“ zur Verfügung, das inzwischen seinen Weg in die praktische Anwendung im Bereich des Transports von Rohwasser, Trinkwasser und Abwasser gefunden hat.



Überflurhydrant – Oberteil aus Aluminium



Überflurhydrant
DN 100 – 2 Abgänge B



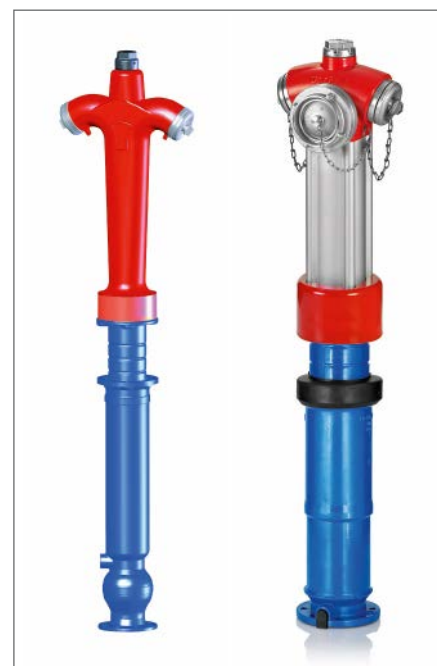
Ausführungsbeispiele – Überflurhydrant DN 100 – 2 Abgänge B,
1 Abgang A mit Flanschanschluss



Tunnelhydrant höhenverstellbar
mit Einlaufbogen und Montagesockel



Tunnelhydrant mit Handrad als
Bedienelement



Überflurhydranten DN 100 mit Flanschanschluss – Unterteil höhenverstellbar



Überflurhydrant DN 100:
2 Abgänge B und 1
Abgang A mit Edel-
stahlsäule



Beispiele von Überflurhydranten DN 100 mit 2 Abgängen B und 1 Abgang A
mit geschlossenem Fallmantel



Überflurhydrant mit
geöffnetem Fallmantel:
2 Abgänge B und
1 Abgang A

Bauart: Überflurhydranten

In der öffentlichen Wasserversorgung eingesetzte Überflurhydranten müssen den Anforderungen der EN 14384 [1], der EN 1074-1 [6], der EN 1074-6 [3] sowie ggf. weiteren nationalen Regelwerken, wie z.B. dem DVGW-Arbeitsblatt W 386 (P) [7] entsprechen.

Aufbau

Überflurhydranten ragen über das Bodenniveau hinaus, enthalten ein Hauptabsperrenteil und einen oder mehrere Abgänge zur Wasserentnahme.

Überflurhydranten bestehen aus zwei Teilen: dem Hydrantenunterteil, welches das Hauptventil aufnimmt und im Erdreich verbaut wird sowie das Hydrantenoberteil, welches in der Regel auf Bodenhöhe angeflanscht wird.

Überflurhydranten sind mit einer Sollbruchstelle ausgestattet, welche in der Regel im Verbindungsflansch zwischen Hydrantenoberteil und -unterteil liegt.

Sie dient dem Schutz des Hydrantenunterteils und der angeschlossenen Rohrleitung.

Überflurhydranten werden vorwiegend in den Nennweiten DN 80 und DN 100 sowie für einen zulässigen Bauteilbetriebsdruck von PFA = 16 bar eingesetzt. Sie gibt es mit vertikalem oder horizontalem Einlauf mit Flansch-, Muffen- oder Spitzendanschluss. Übliche Rohrrüberdeckungen bewegen sich zwischen 1,25 m und 1,5 m. Damit wird sichergestellt, dass das Hauptventil auch bei minimaler Restwassermenge nicht einfrieren kann. Kleinere Rohrdeckungen bis minimal 0,2 m können in Tunneln mit beengten Platzverhältnissen vorkommen.

Normalerweise sind Hydrantenunterteile für fixe Rohrdeckungen ausgelegt. In der Schweiz werden vorwiegend höhenverstellbare Hydrantenunterteile eingebaut. Überflurhydranten unterscheiden sich in der Art der Sicherung ihrer Abgänge B – ohne Fallmantel oder mit Fallmantel.

Das Bild unten zeigt einen Überflurhydranten ohne Fallmantel mit absperrbaren Abgängen B. Die Bedienung erfolgt über länderspezifische Hydrantenschlüssel.



Hydrantenoberteil eines Überflurhydranten
ohne Fallmantel mit absperrbaren Abgängen B

Überflurhydranten können eine einfache oder doppelte Absperrung haben. Die doppelte Absperrung wird meist mit einer Kugel oder einem Kegel ausgeführt.

Befestigungsvarianten

Überflurhydranten werden in unterschiedlichen Rohr- und Rohrverbindungssystemen eingesetzt.

Dafür gibt es verschiedene Verbindungen:

- Hydrant mit Flansch-Verbindung,
- Hydrant mit Spitze in verschiedenen längskraftschlüssigen Systemen (Novo SIT®, TYTON SIT PLUS®, BLS®, VRS®-T, BAIO®, vonRoll HYDROTIGHT, Schraubmuffe o.ä.).

Bauart: Unterflurhydranten

In der öffentlichen Wasserversorgung eingesetzte Unterflurhydranten müssen den Anforderungen der EN 14339 [2], der EN 1074-1 [6], der EN 1074-6 [3] sowie ggf. weiteren nationalen Regelwerken, wie z.B. dem DVGW-Arbeitsblatt W 386 (P) [7] entsprechen.

Aufbau

Unterflurhydranten werden vorwiegend in den Nennweiten DN 80 und DN 100 eingesetzt. Sie befinden sich meist in einer Straßenkappe nach DIN 4055 [8] und können von dort bedient werden. Zur Wasserentnahme wird immer ein Standrohr entsprechend DIN 14375-1 [9] benötigt, welches in der Klaue befestigt wird. Neben dem Klauenanschluss existieren länderspezifisch unterschiedliche Anschlüsse, z.B. in der Schweiz auch Anschlüsse mit Rundgewinde.

Die Hauptabspernung wird mit einem aufgesetzten Hydrantenschlüssel betätigt. Es existieren länderspezifische Ausführungen des Hydrantenschlüssels, z. B. nach DIN 3223 [10].

Unterflurhydranten bestehen aus ein- oder zweiteiligen Gehäusen, auch Mantelrohre oder Steigrohre genannt, deren unterer Teil das Absperrorgan aufnimmt. Die Öffnungsbewegung kann gegen oder in Strömungsrichtung erfolgen.

Unterflurhydranten können eine einfache oder doppelte Absperrung haben. Die doppelte Absperrung wird meist mit einer Kugel oder einem Kegel ausgeführt. Die doppelte Absperrung hat den Vorteil, dass das Absperrorgan einschließlich seiner Antriebs Elemente unter vollem Leitungsdruck über die Straßenkappe ausgewechselt werden kann. Bei Verwendung von Hydranten mit Doppelabspernung können die Vorschieber entfallen.

Wegen seiner Anordnung in einer Straßenkappe besteht beim Unterflurhydrant die Gefahr, dass bei unzureichender Wartung und in ungünstigen Standorten (Straßensenken) Straßensplitt, Steine oder andere kleinere Fremdkörper in

das Gehäuse gelangen und das Absperrorgan beschädigen können. Um diese Gefahr zu minimieren, werden im Bereich der Klaue zwei Systeme verwendet, Venenklappe und Deckel.

Befestigungsvarianten

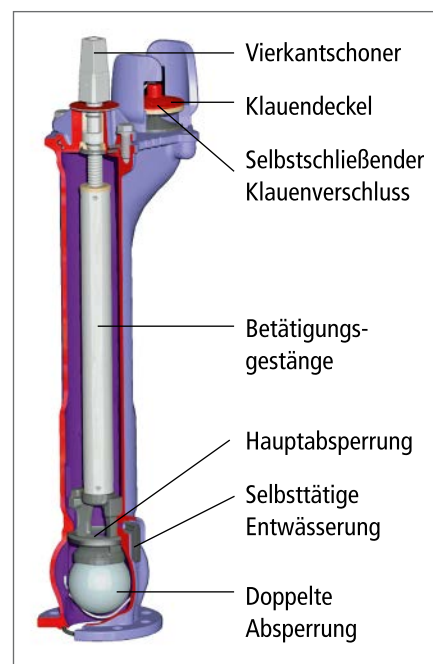
Unterflurhydranten werden in unterschiedlichen Rohr- und Rohrverbindungssystemen eingesetzt.

Dafür gibt es verschiedene Verbindungen:

- Hydrant mit Flansch-Verbindung
- Hydrant mit Spitze in verschiedenen längskraftschlüssigen Systemen (Novo SIT®, TYTON SIT PLUS®, BLS®, VRS®-T, BAIO®, vonRoll HYDROTIGHT, Schraubmuffe o.ä.)

Industriehydranten

Der Einsatzbereich von Industriehydranten ist, wie der Name sagt, z. B. in Industrieanlagen, Kraftwerken, Flughäfen usw., dort, wo große Mengen an Löschwasser benötigt werden.



Unterflurhydrant DN 80: doppelte Absperrung, Öffnungsrichtung entgegen der Strömungsrichtung – Beschichtung mit Epoxidharzpulver



Unterflurhydrant DN 80: doppelte Absperrung, Öffnungsrichtung entgegen der Strömungsrichtung – Vollmaillierung



Industriehydrant für die Löschwasserversorgung bei Flughäfen



Industriehydrant für die Löschwasserversorgung in Industrieanlagen

Autor

Dr.-Ing. Jürgen Rammelsberg

EADIPS FGR
European Association
for Ductile Iron Pipe
Systems/
Fachgemeinschaft Guss-
Rohrsysteme e. V.
Doncaster-Platz 5
D-45699 Herten
E-Mail:
j.rammelsberg@eadips.org

Literatur

- | | |
|---|---|
| <p>[1] EN 14384
Pillar fire hydrants
2005</p> <p>[2] EN 14339
Underground fire hydrants
2005</p> <p>[3] EN 1074-6
Valves for water supply
Part 6: Hydrants
2008</p> <p>[4] DVGW-Prüfgrundlage VP 325
Hydranten in der
Trinkwasserverteilung
2008-01</p> <p>[5] EN 1563
Founding – Spheroidal
graphite cast irons
2011</p> | <p>[6] EN 1074-1
Valves for water supply –
Part 1: General requirements
2000</p> <p>[7] DVGW-Prüfgrundlage W 386
Entwurf, Hydranten in der
Trinkwasserverteilung
2014-01</p> <p>[8] DIN 4055
Wasserleitungen; Straßen-
kappe für Unterflurhydranten
1992-02</p> <p>[9] DIN 14375-1
Standrohr PN 16;
Standrohr 2 B
1979-09</p> <p>[10] DIN 3223
Betätigungsschlüssel für
Armaturen
2012-11</p> |
|---|---|

Bachrenaturierung in Villmergen mit Gussrohren

Die Gemeinde Villmergen im Schweizer Kanton Aargau verfügt seit 1895 über eine eigene Wasserversorgung. In den 1990er Jahren traten bei starken Unwettern mehrmals die Bäche über die Ufer und richteten Schäden in Millionenhöhe an. Das Konzept für den Hochwasserschutz beinhaltete die Renaturierung des in einem Betonrohr geführten Trybachs, durch das das Hochwasser nicht abgeführt werden konnte und zu Überschwemmungen führte. Um wieder ein naturnahes Fließgewässer zu bekommen, sollte das künftige Bachbett offen verlegt und damit

auch das Abflussprofil vergrößert werden. Vorher musste jedoch eine Transportleitung des Pumpwerkes umgelegt werden, da sie sonst unter dem neuen Bachbett verlaufen würde. Für diese Baumaßnahme kamen über 200 m duktile Gussrohre vom Typ von Roll ECOPUR DN 400 mit integraler Polyurethan-Beschichtung und Epoxidharz beschichtete Formstücke von Roll ECOFIT zum Einsatz. Sämtliche Steckmuffen-Verbindungen wurden mit dem Schubsicherungssystem HYDROTIGHT längskraftschlüssig gesichert.



Rohwasserüberleitung zwischen Talsperren

Für 77.000 Einwohner stellt der Wasserzweckverband Birkenfeld die Wassergewinnung, -aufbereitung und -verteilung mit einem jährlichen Volumen von 4,8 Mio. m³ Wasser sicher.



Bei einer Sanierungsmaßnahme wurde eine Leitung aus duktilen Gussrohren zwischen der Steinbachtalsperre (Rheinland-Pfalz) und der Primstalsperre (Saarland) gebaut. Im ersten Abschnitt wird das Wasser der Primstalsperre in einer Rohrleitung DN 500 bis zum höchsten Punkt am Wasserschloss Hattgenstein gepumpt. Von dort aus fließt es in einer Doppelfallleitung DN 400 zum Wasserwerk Steinbachtalsperre und wird zur Stromerzeugung genutzt. Erhard Armaturen konnte das breite Spektrum an geforderten Armaturen abdecken und auch die technischen Berechnungen liefern. Im Rahmen des Projektes wurden Absperrklappen Typ Roco wave, Ringkolbenventile, Rückflussverhinderer, Be- und Entlüftungsventile und Kugelhähne sowie Rohrbruchsicherungseinrichtungen mit Fallgewichtsantrieben DN 500 bis PN 40 geliefert.

Magdeburg setzt auf duktilen Gusseisen mit Epoxidharz-Beschichtung

Für die Trinkwasserversorgung unterhalten die Stadtwerke Magdeburg Rohrleitungen von 1.224 km Länge, davon etwa 360 km aus Gusseisen. Für die in 2016 durchgeführten Baumaßnahmen lieferte die Keulahütte Druckrohrformstücke, Armaturen und Hydranten mit einer integralen Epoxidharz-Pulver-Beschichtung.

Bei der Wahl des Korrosionsschutzes setzen immer mehr Anwender auf diese Beschichtung. Durch stetige Prozess- und Materialentwicklung hat sich diese Schutzart im Rohrleitungsbau seit langem durchgesetzt. Jedoch erst mit der allseitigen Beschichtung der Armaturenteile lässt sich das volle Potenzial bei Schiebern und Hydranten optimal nutzen. In Verbindung mit den Verfahrens- und Qualitätsparametern der Beschichtung erfüllt dieser integrale Korrosionsschutz sehr hohe Nutzungsdauererwartungen. Die Bauteile werden im Zwangsdurchlauf allseitig mit höchster Sorgfalt gestrahlt, gereinigt, erwärmt und ohne Zeitverzug beschichtet.



Volker Börschel

Moderne Epoxidharz-Pulverbeschichtung für Armaturen und Formstücke

Qualität wird bei Betreibern von Gas- und Wasserversorgungsnetzen großgeschrieben. Gute Qualität ist Voraussetzung für eine lange Nutzungsdauer, eine dauerhafte Funktionsfähigkeit und damit für den wirtschaftlichen Betrieb von Rohrleitungsnetzen. Die Epoxidharz-Pulverbeschichtung schützt vor Korrosion, sichert eine lange Lebensdauer und ist hygienisch unbedenklich für den Einsatz in der Trinkwasserversorgung.

Charakteristisch für Epoxidharz-Pulverbeschichtungen ist ihr Langzeit-Korrosionsschutz (erzielt durch gute Haftung, Porenfreiheit, Beständigkeit gegen verschiedene Medien (Chemikalien, Abwässer etc.)) und ihr mechanisches Verhalten (Schlagbeständigkeit, Biegebarkeit, Abrasionsbeständigkeit, Formstabilität unter Kraft- und Wärmeeinfluss).

Pulverlacke wurden bereits in den 1960er Jahren entwickelt. Zunehmende ökologische Bedenken und strengere Umweltauflagen führten im Laufe der Zeit zu kontinuierlichen Verbesserungen in den Pulverbeschichtungstechnologien, in der Anwendung, in der Oberflächenqualität und beim Pulvermaterial.

Herstellung von Pulverlacken

Die Verfahren zur Herstellung von Pulverlacken sind allgemein bekannt. Zunächst müssen Harz, Härter, Pigmente, Füllstoffe, Additive und Hilfsstoffe homogen gemischt werden. Nach Fertigstellung des Gemisches wird es einem Extruder zugeführt. Die schmelzbaren Anteile eines Gemisches werden im Bereich ihres Erweichungspunktes im Extruder geschmolzen –

bei etwa 110 bis 130 °C je nach Extrudertyp – die nicht schmelzbaren Anteile werden durch Einwirkung der rotierenden Extruderschnecke in den schmelzbaren Anteil homogen eingearbeitet.

Nach Austragung der Schmelze aus dem Extruder wird sie flach ausgewalzt und über eine oder mehrere Kühlwalzen mit anschließendem Kühlband auf Raumtemperatur abgekühlt. Die abgekühlte und erstarrte endlose flächenförmige Masse wird in möglichst gleichmäßige Stücke (Chips) granuliert.

Im nachfolgenden Mahlvorgang wird aus diesen Chips der Pulverlack hergestellt, dessen Kornverteilung individuell auf die jeweiligen Kundenbedürfnisse eingestellt wird. Mit der heute zur Verfügung stehenden Mahltechnologie können vor allem für das Wirbelsinterverfahren extrem staubarme Pulverlacke hergestellt werden.

Der Beschichtungsprozess

Die Resicoat® R4 Reihe wurde speziell für den Korrosionsschutz von Armaturen und Formstücken aus duktilem Gusseisen entwickelt. Diese werden vorwiegend in die Wasserindustrie geliefert und dort meist erdüberdeckt eingesetzt. Die Resicoat® R4 Reihe zeichnet sich durch einen hohen Grad an Beständigkeit aus:

- mechanisch: Schlag, Dehnung, Abrieb
- chemisch: Wasser, Abwasser, Säuren, Basen, Gase
- elektrisch: Streustrom (Bahnen, Umspannwerke)

Der Beschichtungsprozess besteht aus Vorbehandlung und Vorwärmung des Werkstücks, Pulverapplikation und Aushärtung. Eine gute Vorbehandlung des Werkstücks ist die wesentliche Grundvoraussetzung für eine qualitativ hochwertige Beschichtung. Dies geschieht i. Allg. durch Strahlen mit Stahlkies. Dabei muss die Oberfläche des Werkstücks frei von Öl, Fett, Salzen und anderen Verunreinigungen sein. Formsand und Rost sind von der Oberfläche zu beseitigen, Grafit ist durch optimalen Betrieb der Anlage zu entfernen. An den Gussstücken sind scharfe Kanten zu vermeiden. Die Werkstücke dürfen nur mit faserfreien Handschuhen angefasst werden. Als Strahlmittel empfiehlt sich scharfkantiger Stahlkies oder Korund mit mittlerer Korngröße von 0,4 bis 1,0 mm und Rockwellhärte HRC 55 bis 65, sowie eine Oberflächenrautiefe Rz von 50 bis 70 µm. Vor der Weiterverarbeitung muss Staub mittels Druckluft entfernt werden. Die gestrahlten Werkstücke müssen unmittelbar danach im Zwangsdurchlauf zum Vorwärmofen transportiert werden.

Zum Zeitpunkt des Beschichtens sollte die Objekttemperatur zwischen 190 und 220 °C liegen. Konventionelle Umluft oder Infrarotstrahlen bei maximal 250 °C Umgebungsluft in maximal einer Stunde ermöglichen eine einheitliche Oberflächentemperatur des Werkstücks ohne Oxidation. Vor der Beschichtung sollte das Werkstück eine goldene Farbe haben. Zu vermeiden ist oxidiertes Guss, den man an seiner blau/violetten Farbe erkennt. Um allgemeine und höhere Anforderungen oder Spezifikationen zu erfüllen, ist größte Sorgfalt auf die Vermeidung von Oxidation zu legen.

Die Objekttemperatur ist der wichtigste Punkt, um eine bestmögliche Benetzung der Oberfläche zu erzielen. Da der Pulverlack nur für eine kurze Zeit seine niedrigste Viskosität aufweist, ist es äußerst wichtig, genau zu diesem Zeitpunkt zu beschichten, ehe die Viskosität durch die Vernetzungsmechanismen wieder zunimmt.

Sobald also das Werkstück seine Vorwärmtemperatur erreicht hat, muss unmittelbar der Beschichtungsprozess beginnen. Es ist auf jeden Fall eine zu lange Verweilzeit zwischen Verlassen des Ofens und dem Beschichten zu vermeiden, weil dann die Objekttemperatur wieder abnimmt. Die Be-

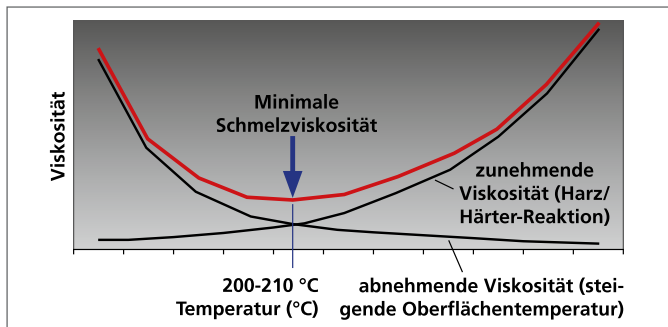
schichtung wird relativ schnell nach der Applikation druckfest und kühlt dann auf Raumtemperatur ab. Im Vergleich zu Thermoplasten ist die Druckbeständigkeit hoch.

Die Pulverapplikation

Das Pulver wird mit modernster Verfahrenstechnik appliziert: Beschichtet wird entweder durch Wirbelsintern oder durch elektrostatisches Sprühverfahren mittels Pistole in kürzester Zeit und ohne Unterbrechung, idealerweise innerhalb der Gelierzeit des Pulvers, um ein Übersprühen zu vermeiden (Sprühverfahren) bzw. um die

Schichtdicke zu verringern (Wirbelsinternverfahren). Es empfiehlt sich eine Schichtdicke von 250 bis 500 µm, wobei die empfohlene Schichtdicke für Prüfzwecke zwischen 250 bis 350 µm liegt.

Das Wirbelsinternverfahren ist eine automatische Methode, bei dem das Werkstück mittels Roboter in ein Becken mit fluidisiertem Pulver getaucht wird. Das Verfahren ermöglicht eine hohe Reproduzierbarkeit der Beschichtungsqualität in Bezug auf Schichtdicke, Kantendeckung und optisches Erscheinungsbild.



Verhältnis zwischen der Objekttemperatur des Pulvers und der Benetzungsfähigkeit

Prüfung	Typischer Wert	Methode
Haftung	> 25 – 40 MPa	GSK/DIN EN ISO 4624 [1]
Schlagbeständigkeit	> 5 Joule	GSK/DIN 30677-2 [2]
Dehnung	> 3 %	GSK/DIN 30677-2 [2]
Durchschlagspannung	≥ 30 kV/mm	GSK/DIN 30677-2 [2]

Epoxidharz-Filmeigenschaften von Resicoat® R4 auf Guss



Beschichtung durch Wirbelsinternverfahren





Aufbringen eines Polyesterpulvers als Deckschicht auf eine Epoxidharz-Beschichtung mittels elektrostatischem Sprühverfahren

Beim elektrostatischen Sprühverfahren wird die Beschichtung manuell aufgetragen. Das Verfahren eignet sich für die Beschichtung von Großteilen und ist flexibel in Bezug auf Farbton- oder Materialwechsel. Das obenstehende Bild zeigt den Auftrag einer dünnen Polyester-Pulverbeschichtung auf eine Epoxidharz-Beschichtung, um deren Auskreiden unter dem Einfluss von UV-Strahlen zu vermeiden.

Die Aushärtung wird durch die Restwärme im Werkstück erreicht. Eine ausreichende Wärmekapazität des Werkstücks liegt bei Gusswanddicken von 6 bis 8 mm vor. Die Aushärtung wird mittels MIBK-Test (Methyl-Isobutyl-Keton, Lösemittel) geprüft. Fehlstellen, die z.B. durch Haltewerkezeuge beim Beschichten oder bei mechanisch verursachten Beschädigungen während Transport und Einbau entstehen, können mit einem 2-Komponenten-Reparaturmaterial ausgebessert werden, welches selbstverständlich auch eine Trinkwasserzulassung besitzt.

GSK sichert hohes Qualitätsniveau

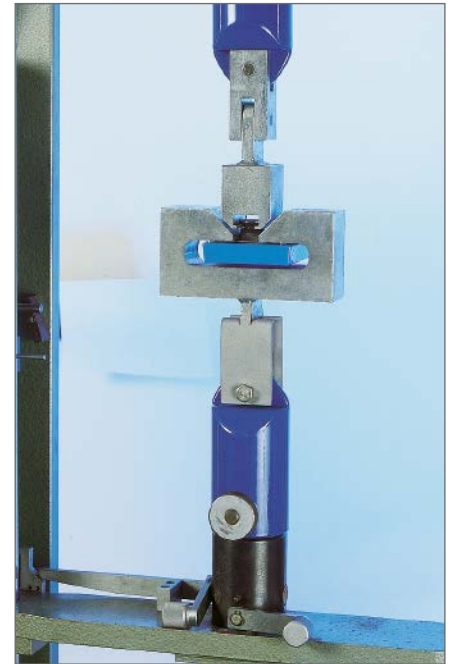
An erdüberdeckt eingesetzte Gussteile werden höchste Anforderungen in Bezug auf den Korrosionsschutz gestellt. Betreiber von

Leitungsnetzen verlangen höchste Qualität und Versorgungsunternehmen achten auf ein vorhandenes Qualitätssiegel der GSK. Die GSK, Gütegemeinschaft Schwerer Korrosionsschutz von Armaturen und Formstücken durch Pulverbeschichtung e.V., wurde 1989 gegründet, um den wachsenden Anforderungen an Rohrleitungsnetze in vielen Ländern Europas gerecht zu werden. Heute gehören der GSK über 30 Mitgliedsfirmen an, darunter Hersteller von Armaturen und Formstücken aus 13 Ländern in Europa und Asien, sowie einige Pulverlackhersteller.

Die Anforderungen der GSK [3] gehen weit über relevante nationale und internationale Normen [4], [5] hinaus. Um die Einhaltung dieser Anforderungen durch die Mitgliedsfirmen sicherzustellen, werden diese mehrmals jährlich durch ein externes Prüfinstitut überprüft. Dies gewährleistet Prozesssicherheit und hohe Qualität. Das RAL-Gütezeichen, das von der GSK an seine Mitglieder verliehen wird, ist für Bauherren, Ingenieure, Baufirmen und Hersteller ein zuverlässiger Maßstab.

Die GSK überprüft folgende Anforderungen:

- Schichtdicke: mind. 250 μm
- völlige Porenfreiheit: Elektrische Durchschlagprüfung mit 3 kV Hochspannung
- Haftzugfestigkeit von 12 N/mm² nach einer 7-tägigen Wassereinlagerung in 90 °C heißem entionisierten Wasser
- Trinkwassertauglichkeit: Durch Tests nachgewiesen, gemäß den neuesten nationalen und internationalen Anforderungen
- kathodische Unterwanderung nach 30 Tagen ≤ 10 mm
- Schlagbeständigkeit von mind. 5 Nm
- vollständige Vernetzung
- Haftungsprüfung: Diese Prüfung bestätigt die hohe Oberflächenhaftung der Epoxidharz-Pulverbeschichtung auf Stahl



Prüfmethode zum Nachweis der hohen Oberflächenhaftung der Epoxidharz-Pulverbeschichtung auf Stahl

Die Prüfung der kathodischen Unterwanderung, die in den Güte- und Prüfbestimmungen der GSK sowie in zahlreichen anderen Spezifikationen verankert ist, wird für die Beurteilung der Korrosionsbeständigkeit herangezogen und ist seit vielen Jahren ein Industriestandard.

Zum Qualitätsniveau der GSK gehört, dass die beteiligten Mitgliedsfirmen zweimal jährlich durch ein neutrales Prüfinstitut „fremdüberwacht“ werden. Hierbei werden interne Qualitätskontrollen der Mitgliedsfirmen und fertigungsrelevante Produktionsparameter überprüft. Einmal pro Jahr wird eine Zusammenfassung aller Ergebnisse innerhalb der GSK verschlüsselt veröffentlicht, um so eine Übersicht über das Qualitätsniveau der GSK Mitgliedsbetriebe zu erhalten.



Prüfung der kathodischen Unterwanderung

Epoxidharz-Pulverbeschichtungen im Trinkwasserbereich

Epoxidharz-Pulverlacke sind aus den Grundbausteinen Kohlenwasserstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff aufgebaut. Eine Epoxidharz-Pulverlackrezeptur besteht im Allgemeinen aus den folgenden vier Hauptkomponenten: Bindemittel (Harz und Härter), Pigmente, Füllstoffe, Additive und wenn nötig, Hilfsstoffe. Es sind je nach Eigenschaftswunsch verschiedene Epoxidharze verfügbar.

Auch auf der Härterseite ist eine Vielseitigkeit der Funktionen möglich. Exemplarisch seien hier aminfunktionelle und phenolhaltige Härter erwähnt. Pigmente und Füllstoffe dienen der Farbgebung und der Erhöhung der Schutzfunktion. Auch können Füllstoffe in die Verlaufseigenschaften eingreifen und somit die Verarbeitungsfähigkeit verbessern. Additive und Hilfsstoffe können zur Verbesserung der Oberflächenstruktur, der Benetzung des Substrats und der Verarbeitungsfreundlichkeit beim Kunden beitragen.

Physiologische Eigenschaften von Epoxidharz-Pulverbeschichtungen

Die Hygiene von Trinkwasser hat höchste Priorität. Daher muss sichergestellt sein, dass von den Beschichtungen keine schädlichen Stoffe ins Trinkwasser gelangen. Eine Trinkwasserzulassung basiert auf der Europäischen Epoxidharzrichtlinie mit einer umfassenden Positivliste toxikologisch bewerteter Substanzen.

In Deutschland wird die Trinkwassertauglichkeit nach verschiedenen Einsatzbereichen geprüft. Im Allgemeinen wird Pulverlack nach Kriterien von Armaturen und Formstücken geprüft. Darüber hinaus werden die Resicoat® R4 Pulverlacke für den Einsatz in Rohren geprüft, für die wegen des ungünstigeren Oberflächen-Volumen-Verhältnisses deutlich schärfere Grenzwerte gelten.

Die Resicoat® R4 Serie hat Zulassungen in fast allen europäischen Ländern für den Kontakt mit Trinkwasser, u. a. nach Richtlinie des Umweltbundesamtes (UBA) und bakteriologische Unbedenklichkeit nach DVGW-Arbeitsblatt W 270 [3] (Deutschland), ACS (Frankreich), WRAS & WIS 4-52-01 [6] (Großbritannien), KIWA (Niederlande), Belgaqua (Belgien), SSICA (Italien), OTEC (Spanien). Auch auf anderen Kontinenten hat das Material Trinkwasserzulassungen wie in den USA (NSF 61 [7]), Brasilien und in Australien. Außerdem wurde Resicoat® R4 nach WIS industriell hergestellter Epoxidharz für die Beschichtung von Rohren gelistet.

In Europa werden die Produkte für den Trinkwasserbereich durch unabhängige Prüfinstitute geprüft und teilweise durch staatliche Behörden genehmigt. In einigen Ländern wie Frankreich und Deutschland gibt es Positivlisten, die sicherstellen, dass nur ausgewählte Rohstoffe für den Trinkwasserbereich eingesetzt werden.

Manche Länder entsenden ihre Auditoren zu den Herstellern von Beschichtungsstoffen, um deren Prozesse und die Reinheit der Materialien zu überprüfen. Darüber hinaus werden Proben aus laufender Produktion entnommen und regelmäßig toxikologische Tests durchgeführt.

Diese Prüfungen sind typisch für Europa und konzentrieren sich nicht nur auf den Korrosionsschutz der Epoxidharz-Beschichtungen, sondern auch auf die Auswirkungen der Beschichtungen, die in Kontakt mit Trinkwasser entstehen.

Epoxidharz-Pulverbeschichtungen sind aus physiologischer Sicht sehr gut geeignet, um die in den verschiedenen Zulassungsrichtlinien geforderten Kriterien problemlos zu erfüllen. Dazu zählen z. B. Geruchs-, Geschmacks-, Trübungs- und Klarheitsuntersuchungen des Wassers in Kontakt mit den Epoxidharzsystemen, die das Trinkwasser in keiner Weise beeinflussen. Darüber hinaus werden von den verschiedenen Trinkwasserinstituten Eluatsuntersuchungen (Bestimmung der wasserlöslichen Stoffanteile) nach verschiedenen möglichen chemischen Bausteinen durchgeführt.

In den meisten Fällen sind trotz der heutigen, ausgereiften Analysetechnik, die in den ppm-Bereich geht, keine Nachweise möglich. In Frankreich werden nach den verschiedenen „Criblage-Tests“ Untersuchungen auf Quecksilber, Cadmium, Selen, Antimon, Chrom, Arsen, Blei und Nickel und verschiedenen polycyclischen Aromaten (PAK) sowie organischen Halogenverbindungen durchgeführt.

In den Niederlanden führt die KIWA-Organisation in regelmäßigen Abständen Audits bei den Pulverlackherstellern durch und überprüft dabei die Qualität der Produkte. Auch werden diese Produkte alle drei Jahre einer toxikologischen Nachprüfung unterzogen. Dabei werden Edelstahlplatten beschichtet und anschließend unterschiedlich lange im Wasser gelagert. Dieses Wasser wird dann auf mögliche Migrationsprodukte untersucht. Amerikanische Trinkwasserinstitute versuchten erfolglos in Wasser, das bei unterschiedlichen Temperaturen, pH-Werten und Expositionsdauern mit Epoxidharz-Pulverbeschichtungen in Kontakt war, etwa 50 verschiedene chemische Bausteine nachzuweisen. Auch der Nachweis auf verschiedene Metallionen blieb ohne Erfolg, weil die modernen umweltfreundlichen Resicoat® Pulverlacke ohne solche schädlichen Metallverbindungen auskommen.

Neben diesen analytischen Untersuchungen müssen Epoxidharz-Pulver-Beschichtungen auch mikrobiologische Tests bestehen. Geprüft wird nach den Vorschriften des DVGW-Arbeitsblatts W 270. Danach wird über eine Zeitspanne von drei Monaten in ungechlortem Wasser das mikrobiologische Verhalten beurteilt. Wie den W 270-Zertifikaten zu entnehmen ist, sind die Epoxidharz-Pulverbeschichtungen in mikrobiologischer Hinsicht zum Einsatz im Trinkwasserbereich bestens geeignet.

Relativ neu sind Zulassungen für Gas und Biogas, die einen weitestgehenden Einsatz von epoxidharzbeschichteten Armaturen und Formstücken in modernen Gas-Anlagen ermöglichen.

REACH-Konformität

Die REACH- (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) Verordnung Nr. 1907/2006 [8] ist eine neue EU-Vorschrift für den sicheren Umgang mit Chemikalien. Die Verordnung, die am 1. Juni 2007 in Kraft getreten ist, erlangte als solche in allen EU-Mitgliedsstaaten sofort als unmittelbares Recht Gültigkeit. Die REACH-Verordnung verlangt von der Industrie, selbst die Verantwortung für die Risiken aller von ihr in der EU in Verkehr gebrachten Chemikalien zu übernehmen. Die Resicoat® R4 Reihe ist von der Rohstoffseite mit REACH konform.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass mit Epoxidharz-Pulver beschichtete Formstücke und Armaturen

- einen sicheren Korrosionsschutz und Beständigkeit gegen verschiedenste Chemikalien bieten,
- eine lange Lebensdauer haben,
- eine Vielzahl von Zulassungen für Trinkwasser, Gas und Biogas haben,
- kostengünstig sind, da kaum Verluste auftreten sowie
- umweltfreundlich sind, weil energieeffizient, frei von Lösemitteln und Schwermetallen.

Autor

Dr. Volker Börschel
Global Segment Manager
Functional Powder Coatings

Akzo Nobel Powder
Coatings GmbH
Markwiesenstraße 50
D-72770 Reutlingen
Telefon: +49(0)7121 519-145
E-Mail: drvolker.boerschel@akzonobel.com

Literatur

- [1] DIN EN ISO 4624: Beschichtungsstoffe – Abreißversuch zur Beurteilung der Haftfestigkeit
- [2] DIN 30677-2: Äußerer Korrosionsschutz von erdverlegten Armaturen
- [3] DVGW-Arbeitsblatt W 270: Vermehrung von Mikroorganismen auf Werkstoffen für den Trinkwasserbereich integriert in DIN EN 16421: Einfluss von Materialien auf Wasser für den menschlichen Gebrauch
- [4] RAL-GZ 662: Schwerer Korrosionsschutz von Armaturen und Formstücken durch Pulverbeschichtung
- [5] EN 14901: Rohre, Formstücke und Zubehör aus duktilem Gusseisen – Epoxidharzbeschichtung von Formstücken und Zubehörteilen aus duktilem Gusseisen
- [6] WIS 4-52-01: Specification für polymeric anti-corrosion (barrier) coatings. Water Industry Specification December 1992
- [7] NSF 61: Drinking Water System Components. NSF-International
- [8] Verordnung (EG) Nr. 1907/2006: des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18.12.2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Chemikalienagentur 1999/45/EG

Duktile Gussrohre per Berstlining eingebaut

Die Wasserversorgung Offenbach versorgt 14 Städte und Gemeinden mit Wasser. Wegen zahlreicher Schäden an der Fernwasserleitung wurden Rohre aus Asbestzement erneuert. Dabei kamen duktile Gussrohre DN 200 von Duktus mit Zementmörtel-Umhüllung und längskraftschlüssigen Muffen-Verbindungen zum Einsatz. Die Baustelle befindet sich in einem Landschaftsschutzgebiet und daher wurde ein Teil der Leitung mit dem Berstlining-Verfahren eingebaut.



Zudem ließen sich dadurch ca. 50 % der Kosten einsparen. Beim grabenlosen Einbau werden die Rohre äußeren mechanischen Belastungen ausgesetzt. Dies gilt auch für das Berstlining, da geborstene Stücke des Altröhres während des Einzugs mit dem Rohr in Kontakt treten. Zementmörtel-Umhüllungen schützen die Rohre vor Beschädigungen. Insgesamt wurden 1.900 m im Berstlining-Verfahren erneuert. Der längste Rohrstrang bestand aus 28 Rohren und hatte eine Länge von 168 m. Viele Fachleute ließen es sich nicht nehmen, den Einzug von längskraftschlüssigen duktilen Gussrohren vor Ort erklären zu lassen.

Sanierung des Abwassersystems in Ischgl



Ischgl boomt und das bereits seit der Eröffnung der Silvretta-Seilbahn im Jahre 1963. Die Gemeinde hatte 1976 die höchste Auslastung aller Wintersportgebiete in Österreich. Damit Ischgl auch in Zukunft ein begehrtes Winterurlaubsziel Tirols bleibt, muss sich neben der touristischen Entwicklung aber auch die Infrastruktur der Kanalisation weiterentwickeln. Seit langem ist bekannt, dass das Kanalnetz der Gemeinde und des Abwasserverbandes schadhaft ist. Bei Starkregen kam es wiederholt zu hydraulischen Überlastungen. Die Gemeinde Ischgl entschloss sich 2013 zu einer hydraulischen Überrechnung des Kanalnetzes und zu dessen baulicher Sanierung. Diese umfasste eine Erneuerung von Rohren der Nennweiten DN 250 bis DN 1000. Das Baugebiet befindet sich überwiegend im alpinen Bereich. Diese Tatsache und die tiefe Lage der Rohre mit anstehendem Grundwasser stellen hohe Anforderungen an das Rohrsystem. Zur Anwendung kamen daher auf einer Länge von 800 m gegenüber Infiltrationen dichte Rohre aus duktilem Gusseisen von TRM.

Frisches Trinkwasser für zwei Millionen Hamburger

Hamburg betreibt ein Trinkwassernetz von rund 5.400 km und dementsprechend ist die Anzahl der Absperrarmaturen. Heute ist es Standard, Armaturen ab DN 400 mit einer absperrbaren Umführung auszustatten, welche eine druckstoßfreie Befüllung und Entleerung von Rohrleitungen sowie das Abführen von Luft während des Befüllvorganges ermöglichen. Die Experten des Netzbetreibers wurden auf die Klappen in langer Bauweise von Düker aufmerksam. Während einer Besichtigung der Armaturenfertigung in Laufach wurde auch der Einsatz einer Klappe DN 600 diskutiert. Da sich diese an einem Hochpunkt befindet, sollte eine Einrichtung zur Entlüftung der Rohrleitung instal-



liert werden. Dabei wurde eine Sonderlösung gefunden: Eine Absperrklappe für einen Nenndruck von 16 bar in langer Bauart mit zwei obenliegenden Blockflanschen DN 80 zum Aufbau einer Entlüftung vor und hinter dem Gehäusesitz. Dieses kompakte System ermöglicht eine druckstoßfreie Befüllung und Entleerung über eine Hydrantenbrücke, eine manuelle Be- und Entlüftung über die Standrohre und eine Entlüftung durch den Einsatz von Hydrantenentlüftern.

Frank Endreß

Digitalisierung in der Wasserversorgung

Gestern, heute und morgen

Eines ist sicher: Die Digitalisierung wird auch nicht vor der Wasserversorgungsbranche haltmachen, nach dem Motto: „Früher oder später kriegen wir sie!“

Eins ist klar: In punkto Trinkwasserqualität und Versorgungssicherheit sind die deutschen Wasserversorger absolute Spitzenklasse. Sicher ist aber auch, dass es in Zukunft erheblich schwieriger sein wird, diese Position weiter zu behaupten. Klima-Erwärmung, Nitrate und andere Schadstoffe, Starkregeneinflüsse oder einfach auch die Notwendigkeit, sich mit effektiven Abläufen und Prozessen weiter zu entwickeln, erfordern einen offenen Umgang mit dem Themenkreis Digitalisierung.

Technik ist schon länger digital unterwegs

Schaut man sich die Technik einmal näher an, so beschäftigen wir uns schon einige Zeit mit digitalen Anwendungen. Am Beispiel der ersten fernauslesbaren Wasserzähler, die es sicher schon seit 20 Jahren gibt, soll die Entwicklung der Digitalisierung einmal aufgezeigt werden. Wurden damals Impulse noch aufsummiert und dann über Kabelverbindungen ausgelesen, haben sich später M-Bus Protokolle etabliert, deren richtige Zählerstände zuerst per Kabel und wenig später dann über die ersten 433 MHz Nahfunksysteme bidirektional ausgelesen werden konnten.

Im ersten Schritt ging es darum, Zähler in Schachtbauwerken fernauszulesen, weil der Aufwand, die Zähler im Schacht mit den eigenen Augen auszulesen, bekanntermaßen erheblich höher ist.



Fernauslesbarer Wasserzähler mit einem bidirektionalen 433 MHz Nahfunkmodul



Auslesen eines fernauslesbaren Wasserzählers; ein Schachteinstieg ist nicht mehr notwendig

Die bidirektionalen Nahfunksysteme hatten den Nachteil, dass man immer in der Nähe der Bauwerke sein musste, um dort die Funkmodule „aufzuwecken“.

Im zweiten Schritt wurden aus den bidirektionalen Systemen unidirektionale Systeme im 868 MHz Band entwickelt. Der Vorteil bestand darin, dass man nun die Zähler entweder im Vorbeifahren, also „Drive-By“ oder sogar stationär auslesen konnte. Diese Systeme wurden dann auf alle Energiearten erweitert, somit entstanden die ersten Smart Metering Systeme.

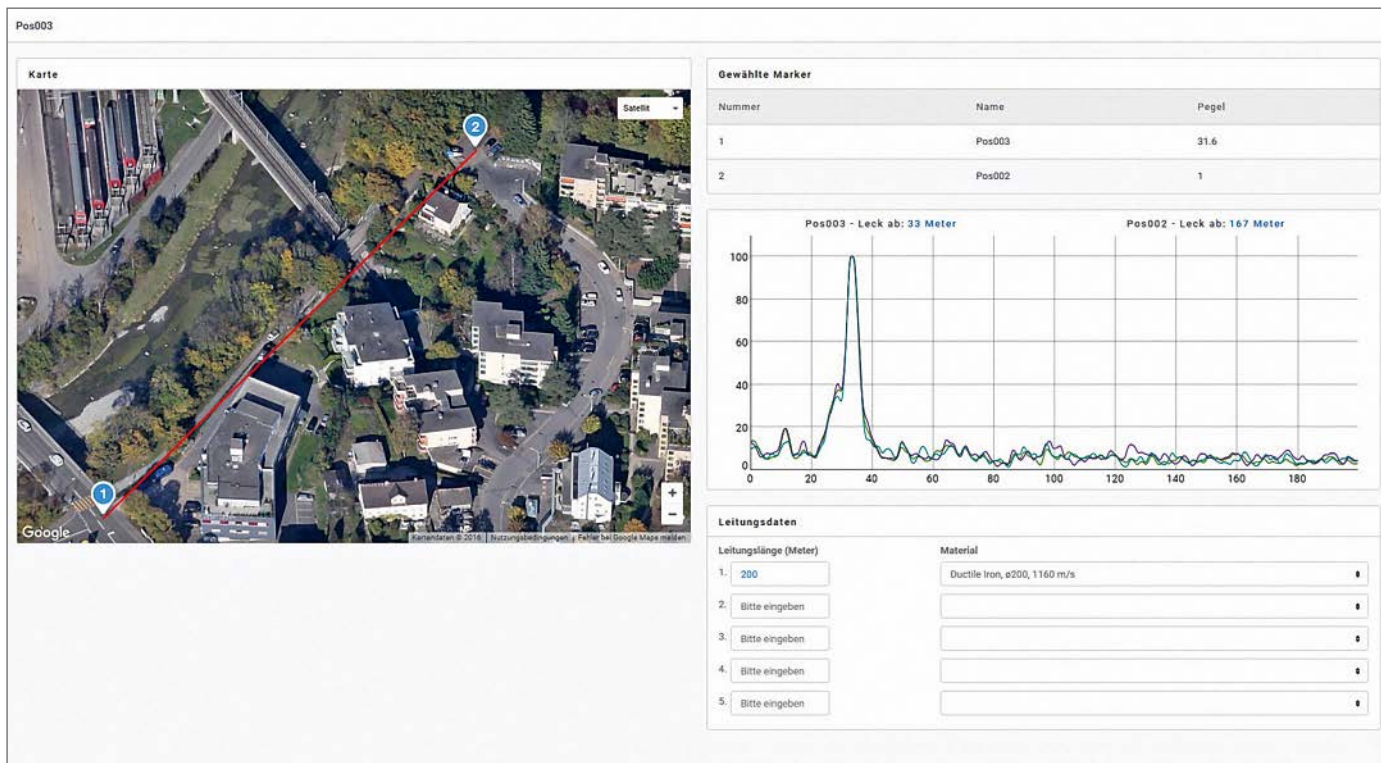
Heute existieren Wasserdurchflussmessgeräte mit statischen Messprinzipien, die in allen Einbaulagen hervorragende Messeigenschaften haben, dazu Vorwärts- und Rückwärtsvolumen exakt bewerten können, auf Leckagen in Hausinstallationen hinweisen können und über eine interne Spannungsversorgung verfügen, die die Mess- und Kommunikationsaufgaben über mindestens zwei Eichperioden sicherstellt.

Durch den Einbau von kryptografischen Chips entspricht die Kommunikation dem BSI-Standard (BSI = Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik), wodurch die Datenübertragung bestmöglich gegen Missbrauch gesichert ist.

Aber auch im Bereich der Wasserzähler hat sich durch die fortschreitende Digitalisierung erhebliches Optimierungspotential gezeigt. Beim Prüfen von sogenannten Nassläufern verbleibt normalerweise eine geringe Menge Prüfwasser im Zähler. Dies kann dazu führen, dass sich das Bakterium *Pseudomonas Aeruginosa* im Zähler festsetzt.

Erst in den letzten Jahren konnte dieser Keim erfolgreich detektiert werden, und die Hersteller mussten ihre Produktionsabläufe nachbessern, um eine Keimfreiheit nachzuweisen.

Im Bereich der Leckortung haben sich seit vielen Jahren mobile Messsysteme durchgesetzt, die man dort einsetzt, wo man z. B. aufgrund des Nachtverbrauchs eine Leckage vermutet.



Beispiel einer Laufzeit-Korrelationsmessung zwischen zwei Messpunkten. Der Abstand des Lecks von den Messpunkten 1 und 2 wird jeweils angegeben

Haben die Logger über den Körperschall dann Geräusche aufgenommen, die auf eine Leckage hindeuten, wird durch den Einsatz von Korrelationstechnik die Position des Lecks vor Ort genau bestimmt. An dieser kann punktgenau die schadhafte Stelle freigelegt werden. Heute gibt es Systeme am Markt, die durch den zeitgenauen Abgleich zweier stationärer Messstellen quasi vom Bildschirm aus korrelieren können und die dann das Leck über Google Maps auf der Karte anzeigen.

Es ist nur noch eine Frage der Zeit bis es auch möglich sein wird, im städtischen Verteilnetz Parameter wie Temperaturen, Druck, Leitfähigkeit, Trübung usw. online zu messen und die Daten dann über entsprechende standardisierte Netze wie dem bereits nutzbaren GSM (Global System for Mobile Communications) oder dann auch über LoRa WAN (Low Range Wide Area Network) bzw. über IoT (Internet of Things) zu übertragen.

Die digitalen Basics müssen jetzt angegangen werden

Die Vernetzung der eigentlich autonomen Strukturen setzt aber auch voraus, dass sich die Abläufe und Prozesse ändern. Die EADIPS FGR setzt sich mit einem Arbeitsausschuss Digitalisierung speziell für die Standardisierung der Nachvollziehbarkeit aller Komponenten im Netz ein, auch der erdüberdeckten. Deshalb muss man sich bereits heute mit der Technik auseinandersetzen, die es erlaubt, ein im Boden eingebautes Rohr über eine z. B. mit Funk übertragene Seriennummer genau zu identifizieren.

In gleicher Art und Weise muss dies auch noch in ca. 100 Jahren möglich sein. Damit wollen wir sicherstellen, dass die Rückverfolgbarkeit der Produkte, angefangen im Produktionsprozess, dann weitergehend im logistischen Prozess, bis zum Einbau und der Verwendung, gesichert sein wird.

Dabei reicht es gerade bei erdüberdeckten Komponenten nicht, eine Seriennummer händisch aufzubringen und zu hoffen, dass ein Versorger, wenn er wissen will, was genau im Boden liegt, an der richtigen Stelle aufgräbt. Es soll ein Standard entwickelt werden, der unabhängig vom Hersteller Verwendung findet und innerhalb der kompletten Wertschöpfungskette zu prozessualen Vereinfachungen führt. Ohne solche Standardisierung bei den Grundlagen braucht man über weitergehende Prozesse im Bereich der Digitalisierung erst gar nicht nachzudenken.

Im Internet des Wassers gibt es heute schon Anwendungen, die direkt in die Betriebsführung eingreifen und mit denen man zum Beispiel die Wartung und den Service aller Komponenten organisieren und nachweisen kann.



Klassische (classic) und fernauslesbare (smart) Zähler für unterschiedliche Anwendungen (v.l.n.r): Wasser, Wärme, Strom und Gas

Ebenso können auf der gleichen Plattform alle Messstellen in Google Maps ortsgenau dokumentiert und analysiert werden. Hier können Leckagen, Wassertemperaturen oder beliebig andere Parameter direkt am Bildschirm dargestellt werden. Bei Über-/Unterschreitung von festgelegten Ober- oder Untergrenzen lässt sich eine entsprechende Alarmierung auslösen.

Digitalisierung ersetzt kein Fachpersonal

Wichtig ist natürlich auch im Digitalisierungszeitalter, dass unsere Wasserspezialisten ihr Versorgungssystem genau kennen und mit den zusätzlichen Daten und ihrem eigenen Know-how die richtigen Entscheidungen zum richtigen Zeitpunkt treffen.

Daher muss niemand Angst vor der Digitalisierung haben, sondern die sich ergebenden Tools effektiv nutzen, um auch in Zukunft das wichtigste aller Lebensmittel so hochwertig wie heute zur Verfügung stellen zu können.

Zusätzlich wird die Digitalisierung gerade für die Generationen y und z, die bisher in einem eher technisch operativ geprägten Arbeitsprozess tätig werden, zusätzlich in eine Richtung erweitert, mit der sie groß geworden sind und wo sie sich auch wohl fühlen.

So werden Unternehmen, die sich heute schon im Wettbewerb um geeignete Fachkräfte befinden, durch die Digitalisierung einen entscheidenden Vorteil erarbeiten können.

Autor

Dipl.-Betriebsw. (FH)

Frank Endreß

Sprecher der Arbeitsgruppe
Digitalisierung der EADIPS
FGR

Leiter des Fachausschusses
Digitalisierung bei der
EADIPS FGR

Senior Consultant
Duktus (Wetzlar) GmbH
und Co. KG
Sophienstr. 52-54
D-35576 Wetzlar
Mobil: +49(0)173 9150915
E-Mail:
frank.endress@duktus.com

Strukturelle Kennziffern der deutschen Gießerei-Industrie

Kennzahl	2016	1995
Fe-Gussproduktion	3.919.000 Tonnen	3.496.000 Tonnen
Beschäftigte	ca. 43.000 Beschäftigte	ca. 53.000 Beschäftigte
Anzahl der Gießereien	242 Gießereien	374 Gießereien
Gussproduktion pro Beschäftigtem	91 t/Beschäftigtem	66 t/Beschäftigtem
Gussproduktion pro Gießerei	16.194 t/Jahr	9.348 t/Jahr

Kennzahlenvergleich deutscher Fe-Gießereien 2016 zu 1995

Gegossene metallische Bauteile dienen nicht nur dem Medientransport, insbesondere von Wasser und Abwasser. Weltweit findet man Gussbauteile in fast allen Industriezweigen. Die Gründe dafür sind vielfältig. Zu nennen sind z.B. die mechanischen Eigenschaften der unterschiedlichen Gusswerkstoffe sowie die Tatsache, dass Metalle in flüssigem Zustand fast jede beliebige geometrische Form annehmen können und nach dem Erkalten hoch belastbar sind.

Traditionell unterscheidet man zwei große Gusswerkstoffgruppen – die Eisengusswerkstoffe und die Nichteisenmetallgusswerkstoffe. Für Guss-Rohrsysteme spielen die Nichteisenmetallgusswerkstoffe eine völlig untergeordnete Rolle. Die weiteren Ausführungen zu den strukturellen Kennziffern der deutschen Gießerei-Industrie konzentrieren sich deshalb auf die Eisen-, Stahl- und Tempergießereien, kurz auch Fe-Gießereien genannt. Die Tabelle verdeutlicht deren Entwicklung im Vergleich zwischen den Kennzahlen der Jahre 1995 und 2016.

Im Jahr 1995 waren die strukturellen Anpassungen der ostdeutschen Gießereien infolge veränderter wirtschaftlicher Rahmenbedingungen weitestgehend abgeschlossen und 374 Eisen-, Stahl- und Tempergießereien produzierten mit rund 53.000 Beschäftigten ca. 3,5 Mio. t Fe-Guss. Im Jahr 2016 produzierten



Produktionsentwicklung deutsche Fe-Gießereien

242 Eisen-, Stahl und Tempergießereien mit nur noch rund 43.000 Beschäftigten ca. 3,9 Mio. t Fe-Guss. Die durchschnittliche Gussproduktion pro Gießerei stieg somit von 9.348 t/a auf 16.194 t/a um 6.846 t/a. Hinsichtlich dieses Konzentrationsprozesses der Fe-Gussproduktion nimmt Deutschland eine weltweite Spitzenstellung ein.

Mit rund 4,8 Mio. t erreichten die Eisen-, Stahl- und Tempergießereien im Jahr 2008 die höchste Gussproduktion aller Zeiten. Nahezu alle Gießereien liefen an der Kapazitätsgrenze, so dass relativ gesichert von einer Gesamtkapazität von rund 5 Mio. t ausgegangen werden kann. Weltweit nehmen die deutschen Eisen- und Stahlgießereien mit den prognostizierten 4,13 Mio. t/a in 2017 den fünften Platz nach China, Indien, USA und Japan ein. Das Bild verdeutlicht aber auch die Hauptaufgabe der Fe-Gießereien: Es müssen Lösungen gefunden werden, um den Auslastungsgrad der Fe-Gießereien in den nächsten Jahren zu steigern, da ansonsten die Schließung von Gießereibetrieben befürchtet werden muss.

Mario Mackowiak

Geschäftsführer Keulahütte GmbH, Beiratsvorsitzender Landesverband Ost im Bundesverband der Deutschen Gießerei-Industrie.

Quelle: Bundesverband der Deutschen Gießerei-Industrie (BDG) Düsseldorf

30 Jahre Beschneiungsanlagen mit Guss-Rohrsystemen



Der Bedarf nach Beschneiungsanlagen wächst weiter. Die Planer und Betreiber in den alpinen Skigebieten brauchen dafür robuste, verlässliche und einfach zu handhabenden Rohrsysteme. Diese Kriterien werden von duktilen Guss-Rohrsystemen mit längskraftschlüssigen Muffen-Verbindungen bestens erfüllt. Seefeld in Tirol ist 2019 zum vierten Mal Austragungsort der Nordischen Skiweltmeisterschaften. Dafür werden die Beschneiungsanlagen weiter ausgebaut. Für den Speicherteich und die Schneekanonen werden über 3.300 m duktile Gussrohre in den Nennweiten DN 80 bis DN 400 eingesetzt. Im Ischgl Skigebiet wird der auf 2.300 m befindliche Speichersee der Beschneiungsanlage verlegt. Die Anbindung an das bestehende Beschneiungssystem erfolgt mit Gussrohren der Nennweiten DN 80 bis DN 400. Diese Baumaßnahme hat ein Investitionsvolumen von ca. 4,5 Mio. Euro.

Interimsleitungen aus duktilem Gusseisen sind optimal

Sicher, wirtschaftlich, schnell eingebaut und wieder nutzbar

Bei der Erneuerung, der Renovierung oder auch der Reparatur von in Betrieb befindlichen Leitungen oder Kanälen stellt die temporäre Sicherstellung der Ver- bzw. Entsorgungssicherheit eine nicht zu unterschätzende ingenieurtechnische Aufgabe dar. In verzweigten Ortsnetzen der Trinkwasserversorgung kann zumeist durch Abschiebern des betroffenen Teilstücks und durch eine Umleitung der Wasserströme der betroffene Bereich vom Netz genommen werden.

Nach dem Neubau muss jedoch beachtet werden, dass die Zeitfenster für die Anbindung eines erneuerten Abschnitts klein sind. Häufig ist ein Abschiebern und Umleiten aber nicht möglich und es müssen unterirdisch (z. B. in Freispiegelkanälen) oder oberirdisch verlegte Leitungen, sogenannte „Fliegende Leitungen“ bzw. Interimsleitungen aufgebaut werden (interim: lateinisch = vorläufig, einstweilen), um die unterschiedlichen Medien während der Bauzeiten durch- bzw. überzuleiten.

Im normalen Sprachgebrauch werden diese Interimsleitungen oft als Provisorien angesehen. Treffender ist aber die Interpretation des Begriffs als temporäre ingenieurtechnische Bauwerke, die eigenständig geplant, gebaut und betrieben werden müssen.

Regelwerk und Praxisbeispiele

Allgemeine Anforderungen an die Planung, den Bau, den Betrieb und die Rückbaubarkeit von Interimsleitungen fehlen bisher, sodass technische Lösungen in der Regel für den jeweiligen Einzelfall erarbeitet wurden.

Hinweise zur Errichtung von oberirdischen Rohrleitungen sowie zu speziellen Anforderungen an oberirdisch aufgebaute Leitungssysteme finden sich in DVGW W 400-2, Kapitel 15.2 [1], EN 805 [2], Kapitel 5.4 (Schutz des Systems) sowie in dem Entwurf der prEN 598 [3].

Das Arbeitsblatt DVGW W 400-2 gilt für den Bau und die Prüfung von Wasserverteilungsanlagen für die Trinkwasserversorgung. Im Kapitel 15.2 werden ergänzende Anforderungen für die Errichtung oberirdischer Rohrleitungsanlagen dargestellt. Beschrieben werden Anforderungen an Rohrverbindungen, den Einbau der Rohrleitungskomponenten, Wärmeschutz, Korrosionsschutz usw. bis hin zur Druckprüfung und Inbetriebnahme. Bei der Planung von Interimsleitungen sind die dort beschriebenen Anforderungen grundsätzlich zu beachten.

In der EN 805 [2] aus dem Jahr 2000 wird folgendes formuliert: Im Hinblick auf Terroranschläge, Vandalismus und andere gesetzwidrige Handlungen ist dem Schutz von Wasserversorgungssystemen große Aufmerksamkeit zu schenken. Erdverlegte Systeme sind im Allgemeinen sicher, oberirdischen Leitungsteilen ist dagegen besondere Beachtung zu schenken.

Als eine mögliche Folge wurde das Brandverhalten von Bauwerken als wesentliche Eigenschaft in die EU-Verordnung zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten aufgenommen. Dies betrifft auch Rohrsysteme, die in Zukunft in Brandklassen eingeordnet werden müssen [4].

Darüber hinaus liegen aber langjährige Erfahrungen beim Einsatz von duktilen Guss-Rohrsystemen als Interimsleitungen bei unterschiedlichen Netzbetreibern vor, die herangezogen werden können, um Anforderungen an Interimsleitungen zu formulieren.

Dokumentierte Beispiele sind:

- Der Aufbau einer Notversorgung auf dem Maifeld während des Umbaus des Olympiastadions in Berlin mit duktilen Gussrohren DN 250 und längskraftschlüssigen Muffen-Verbindungen BLS®. Dadurch, dass mit der BLS®-Verbindung Abwinkelungen von 3,5° möglich sind, konnte die Interimsleitung entlang der gekrümmten Stadionwand eingebaut werden [5].
- Der Einsatz einer Interimsleitung DN 600 beim Zweckverband Fernwasser Südsachsen mit einer Länge von 2.000 m. Die duktilen Gussrohre und Formstücke wurden insgesamt dreimal eingesetzt, um die Sanierung eines insgesamt 6.000 m langen Leitungsabschnitts zu ermöglichen [6].
- Einbau und Wiederverwendung einer Interimsleitung DN 150 mit längskraftschlüssigen Muffen-Verbindungen BLS® zur Sicherstellung der Wasserversorgung der Ortsteile Eimelrod und Hemminghausen in der Gemeinde Willingen/Upland durch den Wasserbeschaffungsverband Upland [7].

Hinzu kommen zwei aktuelle Praxisbeispiele aus Leipzig und Berlin. Die Erfahrungen aus diesen Projekten können ebenfalls genutzt werden, um Anforderungen an Interimsleitungen zu formulieren.



Baugrube mit abgehender Interimsleitung DN 800 an der Rohrbrücke über den Fluss Mulde

Interimsleitung zwischen Wasserwerk Canitz und Rohrbrücke

Zwischen dem Fluss Mulde und dem Wasserwerk Canitz verläuft ein Hochwasserschutzdeich, der durch die Landestalsperrenverwaltung mit Spundwänden gegen zukünftige Hochwässer gesichert wird. Dies nahmen die Kommunalen Wasserwerke Leipzig zum Anlass, um zwei parallel verlaufende Fernleitungen DN 1000 aus Grauguss (GG), die die Stadt Leipzig mit Frischwasser aus den Wasserwerken Canitz und Thallwitz versorgen, mittels Einzug von

duktilen Gussrohren DN 800 mit längskraftschlüssigen BLS®-Muffen-Verbindungen zu sanieren.

Die beiden Wasserwerke Canitz (Inbetriebnahme 1912) und Thallwitz (Inbetriebnahme 1943) speisen ihr Wasser in die beiden Stränge der 23 km langen Transportdoppelleitung in Richtung Leipzig ein. Der zu sanierende Abschnitt der Transportdoppelleitung befindet sich zwischen dem Leitungsknoten Thallwitz/Canitz in unmittelbarer Nähe des Wasserwerks Canitz und einer Rohrbrücke über den Fluss Mulde. Die Leitungen unterqueren dabei den Hochwasserschutzdeich.

Im ersten Schritt wurde eine Interimsleitung DN 800 mit BLS®-Muffen-Verbindungen zwischen dem Knoten Thallwitz/Canitz und der Rohrbrücke aufgebaut und in Betrieb genommen.

Nach der Inbetriebnahme der Interimsleitung wurde eine der beiden zu sanierenden Leitungen DN 1000 außer Betrieb genommen und die Rohre DN 800 eingezogen. Danach wurde die eingezogene Leitung in Betrieb genommen und die Interimsleitung zurückgebaut. Die Rohre und Formstücke der Interimsleitung wurden dann erneut genutzt, um die zweite Leitung DN 1000 zu sanieren.

Bei der erneuten Montage dieser Rohrleitung wurden die gebrauchten TYTON®-Dichtringe DN 800 gegen neue Dichtringe desselben Typs ausgetauscht. Die Interimsleitung hatte eine Länge von 208 m. Die Einzugsstrecke der Thallwitzer Leitung betrug 178 m bei einer Gesamtlänge von 199 m und die Länge der in die Canitzer Leitung eingezogenen Rohre betrug 185 m bei einer Gesamtlänge von 203 m.



Verlauf der Interimsleitung DN 800 über den Deich zwischen Rohrbrücke über den Fluss Mulde und dem Wasserwerk Canitz



Geradliniger Verlauf der Interimsleitung entlang der Baustraße zum Wasserwerk Canitz

In allen Fällen wurden Trinkwasserdruckrohre mit längskraftschlüssiger BLS®-Muffen-Verbindung DN 800 in der Wanddickenklasse K 9 mit Zementmörtelauskleidung (ZM-A) nach EN 545 und einem Zink/Aluminium Überzug mit 400 g/m² sowie einer blauen Epoxidharz Deckbeschichtung nach EN 545 und DIN 30674 eingesetzt. Außerdem wurden unterschiedliche Formstücke aus duktilem Gusseisen in der Nennweite DN 800 verbaut.

Die Anbindung der neu erstellten Leitungen erfolgte jeweils mit längskraftschlüssigen Formstücken und Armaturen an dem Knoten Thallwitz/Canitz sowie auf der Westseite der Rohrbrücke.

Sanierung einer Abwasserdruckleitung in Berlin Tegeler Forst

Eine alte Abwasserdruckleitung (ADL) DN 1000 aus Asbestzement entlang des äußeren westlichen und nördlichen Zaunes des Flughafens Berlin Tegel sollte durch duktile Gussrohre DN 800 nach EN 598 mit längskraftschlüssigen BLS®-Muffen-Verbindungen erneuert werden. Dabei sollte die neue Leitung in der gleichen Trasse eingebaut werden. Das bedeutete, dass das Abwasser der alten ADL parallel durch eine oberirdisch gebaute Interimsleitung geleitet werden musste. Der Ausbau und die Neulegung der alten ADL erfolgten vor Kopf in mehreren Bauabschnitten.

Im ersten Bauabschnitt wurde ein ca. 870 m langer Abschnitt der Interimsleitung entlang eines Waldweges aufgebaut. Neben den Einbindungen aus Stahl am Anfang und am Ende der ADL wurden an abgehenden oder kreuzenden Wegen Rohrbrücken aus Stahlrohren eingesetzt, um im Brandfall Löschfahrzeugen den ungehinderten Zugang zum Forst zu ermöglichen.

Im 2. Bauabschnitt wurde zunächst die oberirdische Interimsleitung demontiert und gleich wieder am neuen Leitungsabschnitt montiert. Auf Grund der beengten baulichen Gegebenheiten in diesem Bauabschnitt war ein Aufbau der Interimsleitung parallel zur Trasse der ADL nicht möglich und die Leitung wurde entlang eines vorhandenen Forstweges aufgebaut. Die Interimsleitung hatte nach dem Aufbau eine Länge von 1.300 m.



Interimsleitung entlang der Trasse der zu sanierenden Abwasserdruckleitung in der Einflugschneise des Flughafens Berlin Tegel



Rohrbrücke aus Stahlrohren zur Sicherstellung der Zugänglichkeit zum Forst

Während der gesamten Bauphase kam es zu keinen Störungen des Betriebes. Auch der Aufbau und die Demontage der Leitungen war gewohnt unkompliziert. Es ist geplant, die Rohre der Interimsleitung auch für die Sicherstellung der Vorflut im nächsten Bauabschnitt erneut einzusetzen. Während des laufenden Betriebs der Interimsleitung durch den Forst Jungfernheide hat sich gezeigt, dass sich der in EN 805 formulierte Satz „oberirdischen Leitungsteilen ist dagegen besondere Beachtung zu schenken“ bewährt hat, jedoch bei einer zukünftigen Überarbeitung der EN 805 mit einem Hinweis auf Auswirkungen aufgrund des Klimawandels ergänzt werden sollte.

Der konkrete Fall ereignete sich während des laufenden Betriebs der Interimsleitung. Das Stadtgebiet von Berlin war im Jahr 2017 mehrfach von den Auswirkungen lokaler Unwetterereignisse betroffen. Starkregen führte zu Überschwemmungen und Sturmböen deckten Dächer ab und entwurzelten Bäumen.

Beim vorerst letzten Sturm im Oktober 2017 wurden auch im Forst Jungfernheide dutzende Bäume entwurzelt und eine jahrzehnte alte Eiche stürzte auf die Interimsleitung. Bei dem Betreiber der Anlage kam es dadurch zu keinen Betriebsstörungen. Nachdem die Eiche von der Leitung entfernt worden war, zeigte sich wie erwartet, dass die Leitung aus robustem duktilem Gusseisen die schlagende Einwirkung durch den Baum ohne Schaden überstanden hat. Selbst Veränderungen an der Rohroberfläche waren nicht erkennbar.



Umweltschonender und platzsparender Bau der Interimsleitung entlang eines Forstwegs



Die 6 m langen Rohre werden per LKW direkt auf die Baustelle geliefert



Eine entwurzelte Eiche, die auf die Interimsleitung gefallen war, hatte keine Betriebsstörung zur Folge



Nach der Entfernung der Eiche war weder eine Beschädigung noch eine Veränderung an der Umhüllung erkennbar

Anforderungen an Interimsleitungen

Aufgrund der langjährigen Erfahrungen bei der Planung, dem Bau und dem Rückbau von Interimsleitungen aus Rohren, Formstücken und Armaturen aus duktilem Guss-eisen können folgende allgemeine Anforderungen an oberirdisch gebaute Interimsleitungen formuliert werden:

- Wahl eines Rohrsystems bestehend aus Rohren, Formstücken und Armaturen
- robustes, nicht brennbares und diffusionsdichtes Rohrsystem, das einen hohen Widerstand gegen äußere Einwirkungen (z. B. Feuer und mechanische Belastungen) aufweist
- Lieferbarkeit in einem großen Nennweitenbereich
- gute Anlieferbarkeit auch unter engen Bauverhältnissen
- durchgehende schubsichere Verbindung aller Leitungsteile
- Möglichkeit einer flexiblen Leitungsführung, die sich z. B. den baulichen und/oder topographischen Gegebenheiten anpassen lässt
- schnelle, einfache und sichere Montage sowie Demontage auch unter schlechtesten Witterungsbedingungen (Minusgrade) ohne Zusatzaufwand
- Möglichkeit der Weiternutzung der Systemkomponenten nach Demontage ohne besondere Nachbearbeitung
- Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit

Interimsleitungen aus schubgesicherten Guss-Rohrsystemen

Für duktile Guss-Rohrsysteme sind Rohre, Formstücke und Armaturen in einem großen Nennweiten- und Druckbereich für unterschiedliche flüssige Medien wie z. B. Frischwasser (vgl. EN 545 [8]) oder Abwasser (vgl. EN 598 [9]) lieferbar. Die einzelnen Komponenten des robusten, nicht brennbaren und diffusionsdichten Rohrsystems sind während des Transports vor Verschmutzungen geschützt und können z. B. mit offenen LKW antransportiert und per Bagger entladen werden.

Die 6 m langen Rohre werden per LKW direkt auf die Baustelle geliefert und können leicht bei offenen Lastzügen per Bagger entladen werden. Die Rohre können dabei unkompliziert auf Hölzern gelagert werden, die dicht am Muffenbereich liegen sollten. Nach Einlegen des Dichtrings werden die Rohre mittels Verlegegerät/ Kettenzügen oder Baumaschine zusammengefügt.

Anschließend werden Riegel oder Haltesegmente über die Fensteröffnungen im Scheitel der BLS®-Muffe eingelegt, über dem Kreisumfang in der Schubsicherungskammer der Muffe verteilt und anschließend kurz nachjustiert und die Verbindung kurz gereckt.

Danach kann die Rohrverbindung nennweitenabhängig horizontal und vertikal abgewinkelt werden, um den Leitungsverlauf an die Trasse anzupassen.

Im Fall von notwendigen Richtungswechseln, die über die Abwinkelbarkeit der Muffen-Verbindung hinaus gehen, kommen Muffen-Formstücke mit BLS®-Muffen-Verbindungen zum Einsatz. Bei Bedarf kann auf das vielfältige Flanschprogramm zurückgegriffen werden. Bei der Demontage werden die Rohrverbindungen leicht entspannt, und die Riegel oder Segmente der Schubsicherungen zum Fenster im Muffenscheitel hoch geschoben und dort entnommen. Sie kommen nicht mit dem Medium in der Leitung in Kontakt und können von außen vor der Muffe gehandelt werden.

Aber auch die Umweltverträglichkeit ist mit den allgemeinen Rahmenbedingungen ein Entscheidungskriterium. Ein robustes Guss-Rohrsystem birgt nicht nur die bereits erwähnte Sicherheit vor Havarien und Bränden. Die schnelle Montage einer punktuell aufgelagerten Interimsleitung und die geringe Baustelleneinrichtungsfläche beeinträchtigen die Fauna und Flora nur minimal. Geringe Lärmbelastigungen (keine Stromaggregate notwendig) und keine zusätzlich einzuhaltenden Brandschutzauflagen ergänzen die Argumentationsliste, sodass auch aus Sicht der Rechtsträger von Wald- und Flurstücken duktile Guss-Rohrsysteme eingesetzt werden sollten.

Ausblick

Interimsleitungen sind temporäre ingenieurtechnische Bauwerke, die dazu dienen, während einer Bauphase die durch zu sanierende Leitungsbereiche fließenden Medien umzuleiten und so eine Sanierung zu ermöglichen. Allgemeine Anforderungen an die Planung, den Bau, den Betrieb, den Rückbau und die Wiederverwendbarkeit von Interimsleitungen fehlen und können zu Unsicherheiten bei Planern und Betreibern führen. Dies wird verstärkt durch die aktuelle politische Entwicklung (Terrorgefahr), die Auswirkungen des Klimawandels sowie durch veränderte Anforderungen an Rohrsysteme (Brandverhalten).

Vor diesen Hintergründen wurden auf Basis von Erfahrungen Anforderungen an Interimsleitungen formuliert, die z. B. in eine zukünftige Regelwerksarbeit einfließen können.

Autor

Dipl.-Ing. Uwe Hoffmann

Duktus (Wetzlar) GmbH & Co. KG
Dessauer Straße 225
D-06886 Lutherstadt
Wittenberg
Telefon: +49(0)172 7221174
E-Mail:
uwe.hoffmann@duktus.com

Dipl.-Ing. (TU) Lutz Rau

Duktus (Wetzlar) GmbH & Co. KG
Am Schonungsberg 45
D-12589 Berlin
Telefon: +49(0)30 64849070
E-Mail: lutz.rau@duktus.com

Literatur

- [1] DVGW W 400-2: Technische Regeln Wasser-verteilsanlagen (TRWW) Teil 2: Bau und Prüfung. September 2004
- [2] EN 805: Anforderungen an Wasserversorgungssysteme und deren Bauteile außerhalb von Gebäuden. Beuth Verlag GmbH, Ausgabe März 2000
- [3] prEN 598: Umhüllte und ausgekleidete Rohre, Formstücke, Zubehöreteile aus duktilem Gusseisen und ihre Verbindungen für die Abwasser-Entsorgung – Anforderungen und Prüfverfahren; 2017
- [4] Verordnung (EU) Nr. 305/2011: VERORDNUNG (EU) Nr. 305/2011 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates.
- [5] Oprotkowitz, A.; Rau, L.: Neue Lebensadern für ein Berliner Wahrzeichen „Das Olympiastadion“. Heft 39 Gussrohr-Technik, S. 25–27.
- [6] Gernke, U.; Rink, W.: Interimsleitung DN 600 sichert die Wasserversorgung in Südsachsen. Heft 43 Gussrohrtechnik, S. 60–63.
- [7] Bittermann, I.; Römer, K.-W.: Erneuerung der Verbindungsleitung von der Seerequelle bis zum Hochbehälter Eimelrod in Willingen-Eimelrod. Heft 49 Guss-Rohrsysteme, S. 25–28.
- [8] EN 545: 2010
- [9] EN 598: 2007+A1:2009

Beständigkeit gegen das Eindringen von Wurzeln



Der Wurzeleinwuchs in Abwasserkanälen wird bei Kamerainspektionen als Abflusshindernis erkannt. In Abwasserleitungen fällt er beim Auftreten von Verstopfungen auf. In den kommunalen Abwassernetzen ist der Wurzeleinwuchs einer der häufigsten Leitungsschäden. Die Ursache ist der Sauerstoff im Boden, er hat großen Einfluss auf die Ausbreitung von Wurzeln. Abwasserkanäle werden über Wartungsöffnungen belüftet

und eine Abwasserleitung ist teilweise mit Luft gefüllt. Somit kann der Sauerstoff infolge der Gasdurchlässigkeit von Rohren und Rohrverbindungen in den Boden gelangen. Die Wurzeln wachsen immer der Sauerstoffquelle entgegen und finden so die Rohrleitungen (Oxytropismus). Duktile Gussrohrsysteme sind diffusionsdicht und die Anpressdrücke können nachweislich größer sein als die Wurzelldrücke von Baumwurzeln. Zum Beweis konnte ein Verfahren zum Nachweis der Beständigkeit der Steckmuffen-Verbindungen gegen das Eindringen von Wurzeln erarbeitet werden. Die Ergebnisse dieser extrapolierten Messungen zeigen, dass Steckmuffen-Verbindungen duktiler Gussrohrverbindungen langfristig beständig gegen das Eindringen von Wurzeln sind.

Aus Abwasser entsteht Ökostrom

Das Abwasser der Gemeinde Zumikon fließt in die Abwasserreinigungsanlage der Gemeinde Küsnacht am Zürichsee. Die Höhendifferenz von 180 m wird in einem Kleinwasserkraftwerk für die Erzeugung von Strom genutzt. Die 3 km lange Druckleitung führt durch schwer erreichbares und geologisch anspruchsvolles Gelände und wurde mit einem Spülbohrverfahren eingebaut.

Die hohen Zugkräfte während des Einbaus sowie die hohen Innendrucke während des Betriebs erfordern den Einsatz eines robusten, flexiblen und einfach zu handhabenden Rohrsystems. Aufgrund seiner Erfahrungen entschieden sich die Gemeinden Zumikon und Küsnacht für duktile Gussrohre mit längskraftschlüssigen Muffen-Verbindungen, Zementmörtel-Umhüllung und einer Zementmörtel-Auskleidung auf Basis von Tonerde-



Zement. Insgesamt wurden 2.918 m duktile Gussrohre DN 300 verbaut. Davon wurden zwei Abschnitte mit Einbaulängen von 748 m bzw. 655 m im Spülbohrverfahren und die restlichen 1.515 m in offener Bauweise eingebaut.

Umlegung einer Fernwasserleitung in der Oberpfalz



Zur Verbesserung der Verkehrsanbindung des Landkreises Cham und zur Erhöhung der Verkehrssicherheit wird die Bundesstraße 85 ausgebaut und für den Ort Neubäu am See entsteht eine Südumfahrung.

Die Fernwasserleitung der Kreiswerke Cham musste zwischen dem Pumpwerk Neubäu und dem Hochbehälter Reichenbach deswegen umgelegt werden. Die Kreiswerke versorgen 40.000 Bürger des Altlandkreises Roding und angrenzende Gemeinden mit Trinkwasser. Bei dieser Baumaßnahme wurden 348 m duktile Gussrohre in der Nennweite DN 400 eingebaut. Die Rohre wurden mit einer längskraftschlüssigen Muffen-Verbindung und einer Zementmörtel-Umhüllung geliefert. Die hohen Betriebsdrücke von 30 bar und die Langlebigkeit von Gussrohren mit Zementmörtel-Umhüllung bewogen die Kreiswerke Cham für die Entscheidung zugunsten dieses duktilen Guss-Rohrsystems. Mitte Juli 2016 begannen die Arbeiten an der Rohrleitung. Nicht zuletzt wegen der einfach zu montierenden Muffen-Verbindung konnte bereits Ende August 2016 das neue Teilstück in Betrieb genommen werden.



1967

Rückblick: Aus dem Jahresheft der Fachgemeinschaft Gußeiserne Rohre vor 50 Jahren

Duktile Gussrohre werden seit mehr als 50 Jahren eingebaut. Dies veranschaulicht dieser historische Beitrag aus dem Archiv der EADIPS FGR. Bereits in der Ausgabe 1 der Jahreshefte aus dem Jahr 1967 wurden die grundlegenden mechanischen Eigenschaften beschrieben. Die Komplettausgabe dieses Heftes sowie alle folgenden Jahreshefte stehen unter eadips.org zum Download bereit.

Eigenschaften duktiler Gußrohre

von Reinhard SCHAFFLAND

Wer sich mit den Eigenschaften duktiler Gußrohre vertraut machen will, beschäftigt sich zweckmäßig zuerst mit dem Werkstoff.

„Duktiles Gußeisen“, von anderen Anwendungsgebieten auch als „Gußeisen mit Kugelgraphit“ oder „Sphäroguß®“ bekannt, ist einer der jüngsten Gußwerkstoffe auf Eisenbasis. Seine Einordnung in eine Übersichtstafel der Gußwerkstoffe ist umstritten, denn obwohl Gußeisen mit Kugelgraphit eine Weiterentwicklung des Gußeisens mit Lamellengrafit darstellt, rechtfertigen seine Eigenschaften einen eigenen Platz im System. Bild 1 zeigt die Einordnung von Gußeisen mit Kugelgraphit als Untergruppe des Gußeisens.

Wie die anderen verformbaren Gußwerkstoffe ist auch Gußeisen mit Kugelgraphit nach **Zugfestigkeit, Streckgrenze und Dehnung genormt**. Vom Gußeisen mit Lamellengrafit unterscheidet es sich besonders durch die **hohe Dehnung** und die **ausgeprägte Streckgrenze**.

Das Gefüge des Gußeisens mit Lamellengrafit ist aus Bild 2 ersichtlich. In der Grundmasse sind bis zu 4 Gewichtsprozent freier Kohlenstoff in Form von unterschiedlich ausgebildeten Plättchen oder schwammartigen Gebilden eingelagert. Diese Graphiteinlagerungen, im Bild als Lamellen zu sehen, verfügen über keine wesentliche Eigenfestigkeit und schwächen die tragende Grundmasse durch ihre unterbrechende und kerbende Wirkung.

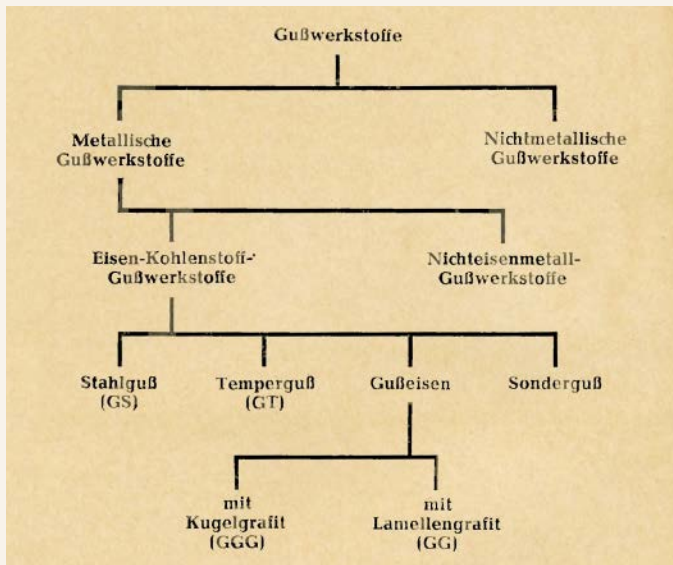


Bild 1

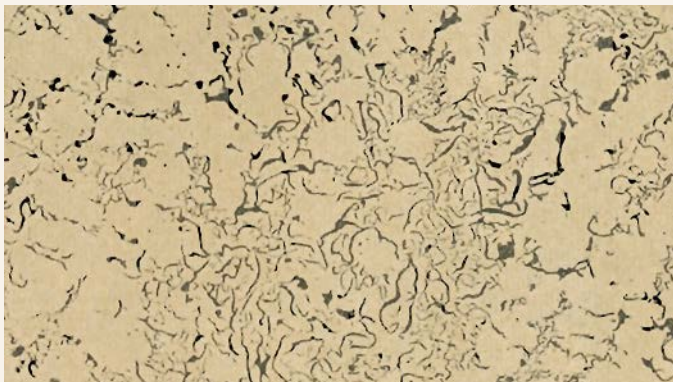


Bild 2

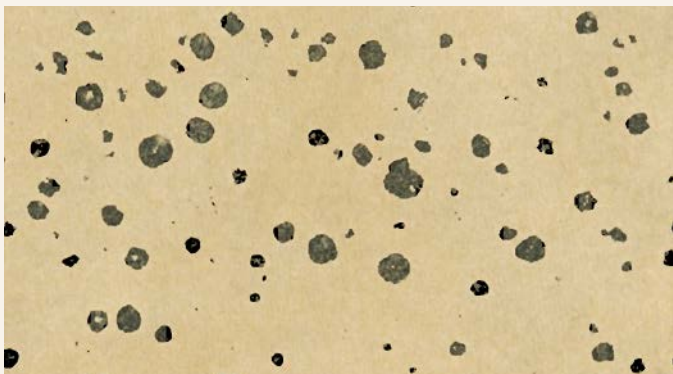


Bild 3

Daraus resultiert eine Festigkeit von 20–25 kp/mm². Sie beträgt etwa 50% der Festigkeit des Grundgefüges, während der Volumenanteil des Graphits nur bis zu 12% ausmacht. Er kann ebenso wie das Fehlen einer plastischen Dehnung lediglich durch die Form des Graphits bedingt sein.

Eine Herabsetzung des Anteils freien Graphits musste zwar als guter Weg erscheinen, die Eigenschaften zu verbessern. Dieses Verfahren ist aber nur begrenzt möglich, da es sonst zur Weißerstarung des Materials mit hoher Härte und Sprödigkeit kommt und im Extremfalle zu gänzlich andersartigen Schmelz- und Gießbedingungen führen würde. Es erschien deshalb nur ein Weg gangbar, eine Änderung der Kristallisationsform des Graphits zu erwirken.

Das ist beim duktilen Gußeisen dadurch gelungen, daß der Graphit auf die günstigste Form, nämlich die einer Kugel, gebracht werden konnte. Wie zu erwarten war, wurden dadurch die technologischen Eigenschaften der Grundmasse erreicht. Bild 3 zeigt duktilen Gußeisen. Man erkennt deutlich die **in die Grundmasse eingelagerten Graphitkugeln**. Diese besitzen keine Kerbwirkung, sondern lenken bei Beanspruchung die Kraftlinien nur leicht ab.

Obschon seit Beginn dieses Jahrhunderts bekannt war, daß Graphit auch in Kugelform kristallisieren kann, gelang es doch erst 1947, dieses Material treffsicher in großtechnischem Maßstab herzustellen. Im Allgemeinen geschieht dies heute dadurch, daß eine an Phosphor, Schwefel und sogenannten Störelementen arme Schmelze bei relativ hoher Temperatur mit Magnesium oder Magnesiumlegierungen behandelt wird. Dabei ist der Dampfdruck des Magnesiums, der schon bei etwa 1.100 °C eine Atmosphäre beträgt, zu berücksichtigen. Ähnlich wie Magnesium wirkt z. B. auch Cer, das selten allein, häufiger zusätzlich verwendet wird.

Nach der Magnesiumbehandlung liegt eine Schmelze vor, die zu einem Gußeisen mit kugelförmiger Graphitbildung führt. Nach langer Abstehtzeit oder nach erneutem Umschmelzen bilden sich wieder Graphitlamellen aus.

In vielen Fällen wird Gußeisen mit Kugelgraphit im Gußzustand zum Einsatz gebracht. Durch Wärmebehandlung kann es jedoch weiter verbessert und dem geplanten Verwendungszweck entsprechend eingestellt werden.

Die gegenüber Grauguß **höhere Festigkeit** und die **plastische Verformbarkeit des Gußeisens mit Kugelgraphit** bringen dem Verbraucher wichtige Vorteile. Da seine Vergießbarkeit gut ist, können auch kompliziert gestaltete Teile mit größeren Wanddickenunter-

schieden gegossen werden. **Gußeisen mit Kugelgraphit ist gut spanabhebend bearbeitbar und übertrifft in zulässiger Schnittgeschwindigkeit und Werkzeugstandzeit die meisten Werkstoffe gleicher Härte.** Es besitzt eine gute Dämpfungsfähigkeit. Gegenüber stoßartigen Beanspruchungen zeigt es ein zähes Verhalten, das aufgrund seiner Festigkeitskennwerte zu erwarten ist.

Die Widerstandsfähigkeit von Gußeisen mit Kugelgraphit gegenüber korrosiven Angriffen ist entsprechend der chemischen Zusammensetzung mit der des Gußeisens mit Lamellengrafit vergleichbar.

Nachdem Gußeisen mit Kugelgraphit großtechnisch hergestellt werden konnte, fand es rasch Eingang in eine Fülle von Anwendungsgebieten, z. B. im allgemeinen Maschinenbau und im Fahrzeugbau.

Es ist nicht überraschend, daß auch die Gußrohrindustrie schon bald nach dem Gußeisen mit Kugelgraphit griff, sah sie doch darin eine Fülle von Möglichkeiten, die Sicherheit des Gußrohres noch weiter zu steigern, neue Anwendungsgebiete zu erschließen oder Wanddicken und Gewichte zu verringern.

Interessant ist, daß Rohre aus duktilem Gußeisen – diese Bezeichnung gab man dem Rohrwerkstoff – nicht zuerst für kleinere, weniger beanspruchte Versuchsleitungen eingesetzt wurden. Die erste in der Bundesrepublik erzeugte und im Frühjahr 1957 in Betrieb genommene Leitung besitzt vielmehr eine Länge von über 100 km und wird bei überwiegender Nennweite 200 mit einem in Wochenturnus schwelenden Gasdruck bis 25 kp/cm² gefahren. Sie wurde durch den TÜV bereits nach Richtlinien abgenommen, die im Prinzip heute noch Anwendung finden.

Da Technische Lieferbedingungen in einem anderen Aufsatz von Heft 1 behandelt werden, soll hier nur auf einen wichtigen Punkt eingegangen werden, auf die Probenahme. Bei Gußeisen mit Kugelgraphit nach DIN 1693 werden die Zerreißstäbe aus getrennt gegossenen U- oder Y-Proben herausgearbeitet. Diese Proben müssen aus der gleichen Pfanne wie die zu beurteilenden Stücke abgegossen sein. Dadurch ergeben sich ähnliche Gieß- und Erstarrungsbedingungen, so daß die Probe sichere reproduzierbare Angaben über die Materialeigenschaften gestattet.

Dieses Verfahren kann zwar analog bei Formstücken aus duktilem Gußeisen angewendet werden, nicht aber bei Rohren, da diese gänzlich andersartigen Gieß- und Abkühlungsbedingungen unterworfen sind, als die sandgeglichene Probe. Ebenso wäre eine gemeinsame Wärmebehandlung von Rohr und zugehörigem Probekörper schlecht durchführbar. Deshalb werden Zerreißstäbe aus den Rohrspitzen entnommen, was gleichzeitig die sichere Gewähr dafür bietet, daß die gefundenen Werte am Endprodukt Rohr vorliegen. Wegen der kleineren Wanddicke müssen die Durchmesser der Zerreißstäbe z. T. dünner gewählt werden, als in DIN 50 125 vorgesehen ist. Dabei können Streuungen zu schlechteren Werten hin auftreten. Diese Tatsache wurde jedoch in DIN 28 600 berücksichtigt.

Nach der erfolgreichen Verlegung der vorher erwähnten Gashochdruckleitung, die übrigens bis heute störungsfrei arbeitet, konnte das inzwischen von allen deutschen und vielen ausländischen Gußrohrwerken hergestellte duktile Gußrohr seinen Marktanteil ständig vergrößern. Daß vorher seine Eigenschaften sorgfältig geprüft wurden, ist selbstverständlich. Im Folgenden sollen aus der Fülle der Untersuchungen einige typische Beispiele herausgegriffen werden.

In Ermangelung bewährter, dem Rohrwerkstoff angepasster Prüfverfahren wurde seiner Zeit bei den Rohren für die vorerwähnte Leitung noch analog den Graugußrohren die Ringbiegefestigkeit geprüft. Als Mindestwert wurden dabei 80 kp/mm² zugrunde gelegt, ein Wert, der doppelt so hoch liegt wie der in DIN 28 500 für Gußeisen mit Lamellengraphit festgelegte. Weit über 1.000 Proben zeigten jedoch, daß die Methode wenig aussagefähige Ergebnisse brachte. Die 80 kp/mm² wurden nie unterschritten, dagegen traten besonders bei relativ dünnwandigen Ringen Belastbarkeiten bis über 500 kp/mm² auf. Bild 4 zeigt einen derartig verformten Ring. Es stellte sich heraus, daß sich die Ringe völlig streckten, also daß aus dem Ringbiegeversuch ein regelrechter Zugversuch mit vorbeanspruchten Flachstäben wurde.

Ähnliche Verformungen lassen sich durch den Ringscheiteldruckversuch erzeugen, also durch eine Biegebeanspruchung, die der Scheitelbelastung im Rohrgraben entspricht.

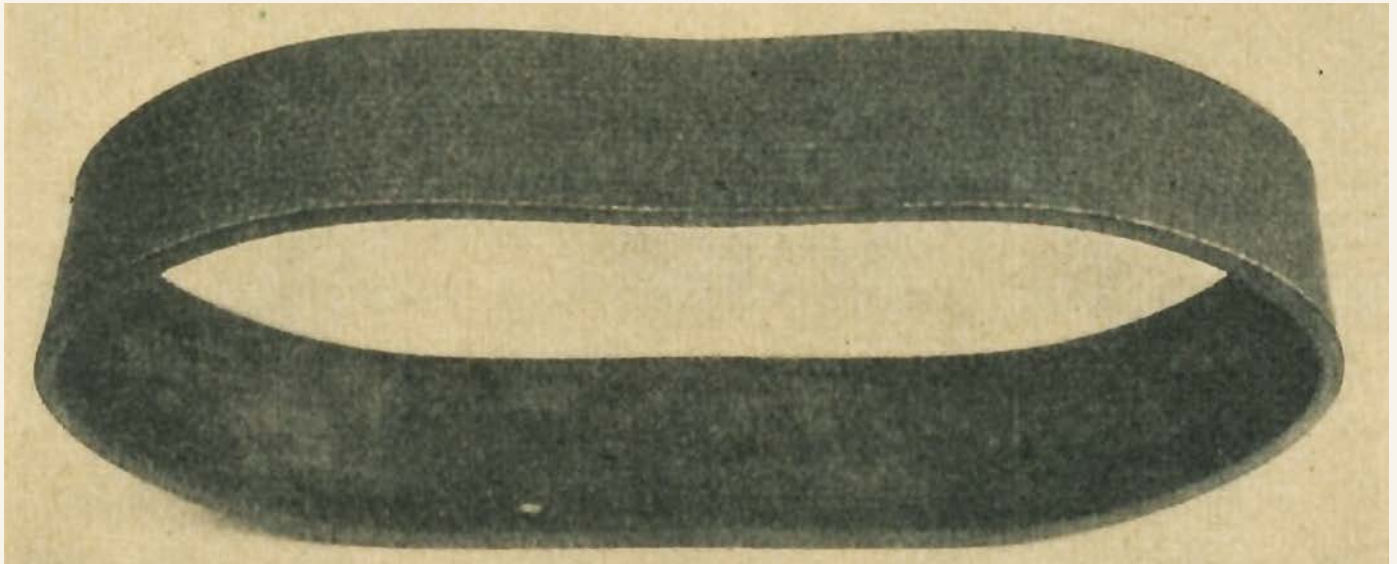


Bild 4

Demzufolge sind **Brüche durch Scheitellasten an einer verlegten Leitung praktisch ausgeschlossen**. Spannungen, die die Streckgrenze überschreiten, können durch plastische Verformungen abgebaut werden. Auch gegenüber Biegezugbeanspruchungen sind duktile Gußrohre äußerst widerstandsfähig.

Biegeversuche, die bis zum Bruch führten, ergaben Biegefestigkeiten von 60 bis 90 kp/mm². Allerdings ließen sich solche Versuche exakt nur bei kleinen Nennweiten durchführen, da bei größeren Nennweiten der durch die Herstellungslängen beschränkte Auflagenabstand nicht ausreicht, um die Mittellast so niedrig zu halten, daß keine Verformung durch Scheitelbeanspruchung auftritt.

In den meisten Rohrnormen spielt für die Berechnung der Rohrwanddicken der Innendruck eine ausschlaggebende Rolle. Den einzelnen Druckstufen werden Mindestwanddicken zugeordnet.

In einem Aufsatz von Walter und Stumpf werden folgende Berstversuche beschrieben:

Berstversuch

„Der diesem Versuch zu unterziehende Rohrstrang bestand aus vier ferritischen Schleuderrohren aus duktilem Gußeisen NW 150 mit API-Gewindemuffen. Die Mindestwandstärke betrug 7,6 mm. Weil der an seinen Enden mit Deckeln abgedichtete Strang nicht mit Widerlagern versehen war, konnten während der Wasserdruckprobe axiale Kräfte wirksam werden. Während des Aufdrückens waren alle verbleiten Gewindeverbindungen und Rohre bis zum Berstdruck von 360 atü absolut dicht.

Bei 360 atü riss ein Rohr infolge der wirksamen Umfangskraft längs auf und anschließend durch die Axialkraft auseinander.

Während eines anderen Berstversuches ging ein gleicher Rohrstrang bei 305 atü zu Bruch. Es entstand ein Längsris mit Verästelungen an seinen Enden.

In beiden Fällen zeigen die Bruchstellen Merkmale einer stahlartigen Aufweitung. Schalenbruchstücke wie beim Bersten normaler Graugußrohre sind nicht vorhanden. Man erkennt auch hier wieder das stahlähnliche Verhalten von Schleuderrohren aus duktilem Gußeisen. Für eine mit 100 atü betriebene Wasserleitung ergäbe sich aus dem Bersten bei 360 bzw. 305 atü eine 3,5- bzw. 3fache Sicherheit.

Im Rahmen dieser Versuche sollten auch ein Kugelwassertopf NW 200 und ein EA-Formstück NW 200/80 (Flanschmuffenstück NW 200 mit Flanschstutzen NW 80) aus ferritischem duktilem Gußeisen zum Bersten gebracht werden. Der Kugelwassertopf brach bei 235 atü. Durch einen größeren Krümmungsradius am Übergang von der Kugel zum Stutzen lässt sich der Berstdruck auch hier auf 300 atü steigern. Das EA-Stück NW 200/80, welches als Schieberanschlußstück verwendet werden soll, zeigte bis 400 atü weder irgendwelche Undichtigkeiten im Material noch Veränderungen an den Anschlüssen. Der Berstversuch musste abgebrochen werden, da die zum Aufdrücken verwendete Pumpe keinen höheren Wasserdruck als 400 atü zuließ.“

Zu bemerken wäre noch, daß sich aus den oben angegebenen Berstdrücken Ringzugfestigkeiten von 49,7 bis 42,2 kp/mm² ergaben. Bei diesen Werten handelt es sich um Ergebnisse an willkürlich aus der Produktion herausgegriffenen Rohren. Nach DIN 28 600 (in Vorbereitung) werden für die Berechnung wesentlich geringere Festigkeiten zugrunde gelegt. In der zitierten Literaturstelle wird auch das Bersten von zwei Formstücken beschrieben. Dabei ist interessant, daß der bei 235 atü aufgeplatzte Kugelwassertopf in seinem kugelförmigen Teil nur Wanddicken von etwa 16 mm bei einem Durchmesser von etwa 600 mm aufwies, woraus sich eine Berstfestigkeit von 44 kp/mm² errechnet. Außer den bisher aufgeführten Untersuchungen, die dazu dienen, das Verhalten der duktilen Gußrohre gegenüber den Hauptbeanspruchungsarten erdverlegter Rohre zu klären, wurden in großem Umfange weitere Versuche durchgeführt, von denen nur einige hier erwähnt werden sollen.

Durch starken Straßenverkehr können Leitungen Biegewechselbeanspruchungen aufgezwungen werden. Günstig wirkt sich in solchen Fällen die meistverwendete bewegliche Rohrverbindung aus, die mindestens alle 6 m vorhanden ist und keine Biegekräfte überträgt. Wie dagegen im ungünstigsten Falle, nämlich bei Verwendung einer starren Verbindung, Biegeschwingungen ertragen werden, schildern wieder Walter und Stumpf:

Dichtigkeitsprüfungen

„Dichtigkeitsprüfungen erfolgten zunächst an einem Schleuderrohrstrang aus duktilem Gußeisen mit der API-Gewindemuffenverbindung, der zuvor sehr starker mechanischer Beanspruchungen unterworfen werden sollte. Vier ferritisch geglähte Schleuderrohre aus duktilem Gußeisen NW 150 (Wanddicke rund 7,5 mm) wurden zu einem Strang verschraubt und an beiden Enden mit Deckeln abgedichtet. Der zunächst einem Dauerschwingversuch zu unterwerfende, drucklose Strang hing mit einem Ende in einem Gurt, während das andere vor der letzten Muffe auf einem Kantholz frei auflag. Das Gurtseil verlief über eine Rollenführung zu dem Exzenter eines Antriebsrades, durch welches es 85mal in der Minute um 80 mm senkrecht auf und ab bewegt wurde. Hierdurch wurde dem Strang eine Schwingung aufgezwungen. Während sich das eine Strangende mit Gurt hob, schlug das andere jedesmal hart auf den Boden auf. Die Amplituden betragen bis 200 mm.

Nach jeweils 250.000 Schwingungen wurde eine Wasserdruckprobe mit 40 atü und eine Luftdruckprobe mit etwa 27 atü vorgenommen.

Nach 1.020.000 Schwingungen wurde der Versuch abgebrochen, da im praktischen Betrieb auf keinen Fall derart große und häufige Beanspruchungen zu erwarten sind. Ebenso wie bei den Zwischendruckproben erwiesen sich auch bei der abschließenden Wasserdruckprobe von 40 atü alle verbleibenden API-Gewindeverbindungen als vollkommen dicht. Eine sich anschließende 13tägige Luftdruckprobe mit 27,25 atü zeigte beim regelmäßigen und sorgfältigen Abseifen der Verbindungen das gleiche Ergebnis.

Dieser Versuch zeigt, daß im Gegensatz zu Graugußrohren ferritische Schleuderrohre aus duktilem Gußeisen auch dort im Erdboden verlegt werden können, wo von außen mit stoßartiger und schwingungserregender Belastung gerechnet werden muss, wie z. B. bei Straßenunterführungen.

Nach dem Dauerschwingversuch wurde der Strang mit NW 150 auf 12 Rohre erweitert, an beiden Enden mit Deckeln verschlossen und einem Durchbiegungsversuch unterworfen. Zu diesem Zweck ist der drucklose Strang an drei Punkten aufgehängt worden, so daß er sich unter seinem eigenen Gewicht elastisch durchbiegen konnte. Die Durchbiegungen einzelner Rohre betragen hierbei in bezug auf ihre Sehne zwischen Muffenauslauf und Spitzende bis zu 70 mm, während die Auslenkungen gegenüber den Aufhängepunkten mit 1,1; 0,6 und 1,5 m gemessen wurden. Man sieht, wie elastisch ferritische Schleuderrohre aus duktilem Gußeisen mit der starren API-Gewindemuffenverbindung sind.

Der Strang wurde außerdem durch einen Arbeiter mit dem Fuß vielfach kräftig geschaukelt.

Anschließend erfolgte an dem abgenommenen Strang eine dreitägige Wasserdruckprobe mit 40 atü. Alle Muffen erwiesen sich trotz der vorausgegangenen Beanspruchungen als vollkommen dicht. Während mehrerer Luftdruckproben mit 25 atü ließen sich auch bei sorgfältigem Abseifen keine Undichtigkeiten an dem Rohrstrang auffinden.

Wie sich nun das ferritische Schleuderrohr aus duktilem Gußeisen bei einer Überbeanspruchung durch den Innendruck verhält, zeigt ein durchgeführter Berstversuch.“

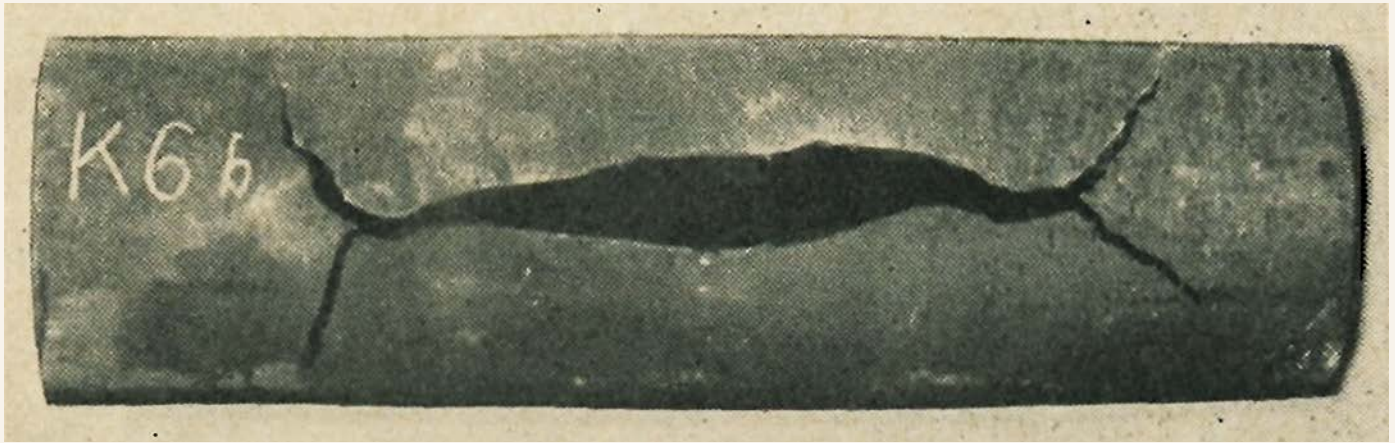


Bild 5

In Wasserrohrnetzen treten oftmals Druckstöße auf, die ein Vielfaches des Betriebsdruckes betragen können. Um ihre Wirkung auf Druckrohre aus duktilem Gußeisen zu überprüfen, wurden Sprengversuche durchgeführt. Derartige Sprengungen waren vorher schon an Ventilen aus Gußeisen mit Kugelgraphit vorgenommen worden, bei denen sich zeigte, daß das Bruchverhalten in jedem Falle einen zähen Charakter aufwies.

Bei Rohren aus duktilem Gußeisen ergaben sich bei den Sprengungen Rissausbildungen, die sich, wie Bild 5 zeigt, nicht von denen bei statischen Berstversuchen unterschieden.

Es konnte somit bewiesen werden, daß das Verhalten duktiler Gußrohre von der Belastungsgeschwindigkeit völlig unabhängig ist, zumal auch die nach den Sprengungen gemessenen Umfangsdehnungen denen der Berstversuche gleichkommen. Es soll hier noch erwähnt werden, daß die Ladungsstärke bei Rohrmaterialien ohne plastische Dehnung um mehr als eine Zehnerpotenz geringer liegt, bei den besten verformbaren Werkstoffen jedoch kaum höher gewählt zu werden braucht. Derartige Sprengungen an beweglichen Rohrverbindungen durchgeführt, ergaben sogar eine Überlegenheit dieser Verbindungselemente gegenüber dem glatten Rohr.

Die Aufzählung von Sonderprüfungen an duktilen Rohren und Rohrsträngen ließen sich beliebig fortsetzen. Hersteller, Verbraucher und Prüfanstalten führten eine Fülle von Untersuchungen durch, die meist zu allgemeingültigen Ergebnissen führten, häufig aber auch auf bestimmte Anwendungsgebiete zugeschnitten waren. Erwähnt werden soll hier nur das Gutachten von Herrn Prof. Dr.-Ing. habil. K.

Wellinger, welches die Grundlage für die Rohrberechnung der in Vorbereitung befindlichen DIN 28 600 bildet.

Zusammenfassung

An Hand einiger Tabellen und Bilder wird der Werkstoff duktiler Gußeisen vorgestellt. Es wird gezeigt, daß er bei einer nahen, vom Korrosionsstandpunkt aus interessanten Verwandtschaft mit dem Grauguß mit Lamellengraphit mit seinen Eigenschaften im Mittelfeld der Gußwerkstoffe auf Eisenbasis liegt. Versuche und Erfahrungen mit Rohren und Rohrleitungen haben bewiesen, daß geschleuderte Druckrohre aus duktilem Gußeisen in der Lage sind, den höchsten, im praktischen Betrieb vorkommenden Beanspruchungen zu widerstehen und über ausreichende Sicherheitsreserven verfügen.

Literatur

- [1] W. Walter und W. Stumpf
„Geschleuderte Druckrohre aus duktilem Gußeisen“,
GWF 43, 1960,
S. 1097-1108

Fürst-Pückler-Gussedition

Die Fertigung von Architekturguss lässt sich am Verhüttungsstandort Keula, dem heutigen Krauschwitz, bis in die Anfänge des 19. Jahrhunderts zurückverfolgen. Die wohl berühmteste Brücke jener Zeit, die Fuchsienbrücke im Blauen Garten, ließ Fürst Hermann von Pückler-Muskau in seinem Eisenhüttenwerk in Keula anfertigen. Das Hauptgestaltungselement dieser Brücke, der Fuchsientopf, ist ein Bestandteil der Fürst-Pückler - Gussedition®.



Zu dieser gehört auch ein in Anlehnung an eine historische Zaunanlage im Branitzer Pückler-Park entwickeltes Zaunmodul. Von besonderem Wert sind die Straßenlaternen, früher unter dem Begriff Kandelaber bekannt. An richtiger Stelle angeordnet vermitteln sie noch heute das Flair vergangener Jahrhunderte. Sie erscheinen bereits im Lieferkatalog des Eisenhüttenwerkes Keula im Jahre 1880. Ferner gehört eine Auswahl historischer Poller dazu. Abgerundet wird die Kollektion durch drei Varianten von Parkbänken nach historischem Vorbild. Darunter befindet sich auch das Modell der Pücklerbank aus seinem Park in Bad Muskau. Das Modell „Keula“ war und ist vermutlich die verbreitetste Park- und Gartenbank der Lausitz. Dank ihrer hohen Lebensdauer haben sicherlich schon viele Generationen diese genutzt, ohne ihre historische Herkunft je gekannt zu haben.

fuerst-pueckler-gussedition.com

Optimal geschützt mit ETEC Email



Individuelle Boden- und Wasserbeschaffenheiten stellen hohe Anforderungen auch an den Oberflächenschutz. Korrosion ist dabei nach wie vor die Hauptursache für Rohrleitungsschäden. Um jeder Situation gewachsen zu sein, bedarf es eines wirkungsvollen und möglichst langlebigen Oberflächenschutzes. Düker bietet diverse Produkte mit angepassten und einsetzungsgerechten Auskleidungen und Umhüllungen. Besonders Email ist dank moderner Analytik und mo-

difizierter Verfahrenstechnik für nahezu jede Aufgabe sowie für ganz spezielle Anwendungsbereiche geeignet. Im Gegensatz zu Beschichtungen geht dieses spezielle Glas bei der Emaillierung eine chemische Verbindung mit dem Trägermaterial ein. Das macht Email außergewöhnlich in der Kombination von Korrosionsbeständigkeit, Stoßfestigkeit, Resistenz gegenüber Inkrustation und Säuren, Ablagerung von Bakterien, Verschleiß und Abrieb.

Neues ERHARD TALIS Logistikzentrum



Am 27. April 2017 erfolgte die Einweihung des ERHARD TALIS Logistikzentrums in Herbrechtingen nahe Heidenheim. Um seine Kunden und den Bedarf der Märkte entsprechend bedienen zu können, stehen dort ab sofort 4.000 Palettenstellplätze mit allen Standardprodukten zur Verfügung. Insgesamt bietet der Logistikpark über 80.000 m² Lagerkapazität und bringt weiteres Expansionspotenzial für ERHARD TALIS mit. So ist für die Zukunft ausreichend Raum für flexible Veränderungen vorhanden, stets begleitet durch eine zeitgemäße Logistikperformance und Infrastruktur. Der künftige Einsatz von scannergestützten Lagersystemen ermöglicht nicht nur papierloses und fehlerfreies Kommissionieren, sondern auch eine neue Dimension der Verfügbarkeit auf unseren Märkten (ship on demand).

TRM Pfahlsysteme erhielten EPD



Nach langer und intensiver Vorbereitung haben die TRM Pfahlsysteme vor kurzem die Environmental Product Declaration (EPD) erhalten. Dies ist eine Erklärung, welche umweltbezogene Informationen zusammenfasst, um ähnliche Erzeugnisse in den Punkten Umwelt und Nachhaltigkeit, insbesondere auch den CO₂-Verbrauch, vergleichbar zu machen. Die Basis für die Erstellung dieser Deklaration bilden Daten und Kennwerte aus der Produktion der Produkthersteller. In der Praxis wird diese Erklärung als Maßstab für nachhaltige Bauverfahren verwendet, um verschiedene Angebote hinsichtlich ihrer ökologischen Qualität vergleichen zu können.

Frischhut investierte in neue Produktionsanlagen



Die Gießerei Frischhut hat drei Millionen Euro in die Flexibilisierung ihrer Produktion und in die Einsparung von Energie investiert, um den Kundenanforderungen nach kleinen Losgrößen bzw. Just-in-Time-Lieferungen von Gussteilen besser gerecht zu werden. Frischhut produziert mit ca. 90 Mitarbeitern rund 5.500 Tonnen Guss im Jahr bei Losgrößen zwischen drei und hundert. Im Zuge dieser Investition wurde die Ofentechnik ausgetauscht, die Chargierung und die Gattierhalle erneuert, ein modernes Energiemanagement eingeführt sowie eine effiziente Gießbahnabsaugung installiert. Um dem Bedarf der Kunden nach einbaufertigen Gussteilen zu entsprechen, wurde zudem ein hochmodernes

Schleifzentrum errichtet. Die neuen Anlagen ermöglichen eine bemerkenswerte Produktionsflexibilität bei besserer Qualität. Neben der gewonnenen Produktionsflexibilität und Prozesssicherheit geht es Frischhut aber auch um deutliche Energieeinsparungen und damit verbundene Kostensenkungen. Eine bedeutende Maßnahme zur Steigerung der Energieeffizienz war die Installation eines innovativen Energiemanagementsystems, welches den Stromverbrauch im gesamten Betrieb kontinuierlich erfasst. Durch die Erneuerung der Produktionsanlagen und die Prozessoptimierung können im gesamten Betrieb ca. 20 % Energie eingespart werden.

Revitalisierung des Kraftwerks Friedrich in St. Michael

Anlässlich ihres 30-jährigen Jubiläums wurde die Kleinwasserkraftanlage Friedrich in St. Michael im Lungau einer Revitalisierung unterzogen. Die umfangreichen Erneuerungsarbeiten starteten bereits im Juni 2017 und wurden noch im September 2017 fertig gestellt. Im Zuge der Verjüngung dieser Anlage wurden die zu gering dimensionierten Rohrleitungen mit einem Durchmesser von DN 150 auf einer Länge von 1.500 m durch

neue, schubgesicherte TRM Gussrohre in der Nennweite DN 250 ersetzt. Somit wurde die Leistung von 53 kW auf die genehmigten 100 kW erhöht und eine Jahresstromproduktion von 650.000 MW/h ermöglicht. Außerdem wurde die parallel verlaufende Beschneiungsleitung an beiden Enden eingebunden und die gesamte Kraftwerkssteuerung samt Turbine ersetzt.



Matthias Müller

Absperrklappe mit Losflansch für eine perfekte Verbindung

Die Absperrklappe ist der am zweithäufigsten verbaute Armaturentyp. Als Abschlusskörper sitzt im Leitungsquerschnitt die sogenannte Klappenscheibe. Absperrklappen werden meist über Flanschverbindungen in die Netze eingebaut. Eine besondere Bauform ist die Absperrklappe mit Losflansch, wie die Absperrklappe ERHARD ROCO wave.

Auf der einen Seite haben diese Absperrklappen einen festen und auf der anderen einen losen Flansch. Sie unterschreiten die Standardbaulängen von Absperrklappen nach EN 558 [1] mit zwei festen Flanschen um 3 mm. Die Losflansche sind innerhalb eines bestimmten Anwendungsbereichs beweglich (-1 mm bis +5 mm), darüber hinaus sind sie zugfest mit dem Klappengehäuse verbunden.

Die Baulänge der Losflanschklappe ist in Richtung Minustoleranz gefertigt. Durch den Wegfall der Flanschdichtung auf der Losflanschseite entsteht ein zusätzliches Spiel, das beim Austausch einer herkömmlichen Klappe benö-

tigt wird, wenn der Abstand zwischen den angrenzenden Flanschen in den Rohrleitungen nicht verändert werden kann.

Montage der Absperrklappe ROCO wave mit Losflansch

Die Grafik unten rechts verdeutlicht den Ablauf der Montage. Die Dichtung ist im Losflansch integriert. Vor der Montage wird der Losflansch mit integrierter Flanschdichtung in die Endposition gebracht. Da das Gehäuse in Minustoleranz gefertigt ist, ergibt sich ein Spalt zwischen Absperrklappe und Rohrleitung, der einen einfachen Einbau in die vorhandene Baulücke ermöglicht.

Nach der Montage wird der Losflansch mit integrierter Dichtung an den Rohrleitungsflansch herangezogen und die Verbindung verschraubt. Dabei wird der Spalt zwischen der Armatur und der Rohrleitung vom Losflansch überbrückt. Die integrierte Flanschdichtung dichtet gegenüber der Rohrleitung und dem Gehäuse der

Armatur sicher ab. Mit ihren form-schlüssigen Halteelementen ist die Verbindung zwischen Losflansch und Armatur auch zugfest ausgelegt.

Einsatzbereiche der Absperrklappen mit Losflansch

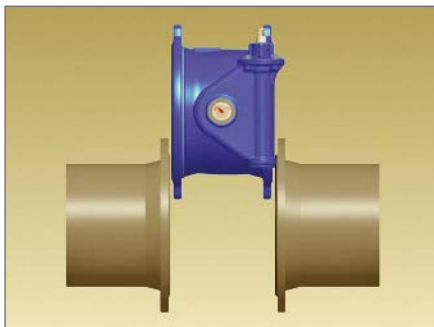
Absperrklappen mit Losflansch werden zum einen im Zuge von Neubaumaßnahmen eingesetzt, damit auf einen zeitaufwendigen und teuren Einbau von Pass- und Ausbaustücken verzichtet werden kann. Zum anderen können Losflanschklappen ideal als Austauscharmatur bei der Sanierung von Anlagen und Versorgungsnetzen eingesetzt werden. Im Falle des Einsatzes bei Neubaumaßnahmen kann beim Material ca. 20% der Kosten im Vergleich zur Standardbauweise mit Pass- und Ausbaustücken eingespart werden. Hinzu kommt außerdem der Vorteil, dass sich die Einbauzeit und die damit verbundenen Personalkosten auf rund ein Drittel reduzieren lassen.

	Baulänge	
	Standardbaulängen nach EN 558 [1]	Losflansch Verstellbereich min/max
DN 150	210 + -2	209/215
DN 200	230 + -2	229/235
DN 250	250 + -2	249/255
DN 300	270 + -3	269/275
DN 350	290 + -3	289/395
DN 400	310 + -3	309/315
DN 500	350 + -3	349/355

Verstellbereich von Absperrklappen mit Losflansch im Bereich DN 150 bis DN 500 im Vergleich zu den Baulängen von Absperrklappen nach EN 558 [1]

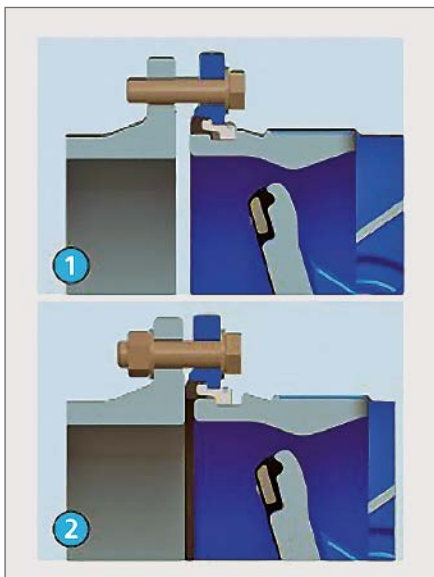


Aufbau der Absperrklappe ERHARD ROCO wave mit Losflansch: (v.l.n.r.) Dichttring als Flanschdichtung (EPDM), Haltering (nichtrostender Chromstahl 1.4301), Losflansch (EKB-beschichtet), O-Ring, Fester Flansch



Absperrklappe ROCO wave erleichtert den Einbau

Wegen der Verpressung der Flanschdichtung kann die bisherige Armatur oft nur mit roher Gewalt oder speziellen Werkzeugen ausgebaut werden. Der Einbau einer baugleichen Armatur mit identischer Baulänge und üblichen Flanschdichtungen wird damit nahezu unmöglich.



Mit dem Losflansch einer Absperrklappe ROCO wave kann der Einbau deutlich erleichtert werden. Zunächst wird die Armatur mit dem Festflansch an einer Seite der bestehenden Rohrleitung montiert. So ist die Armatur auch gegen Verdrehen gesichert. Danach kann der Losflansch in Position gebracht und an der anderen Seite der Rohrleitung angeschraubt werden. Mit dem Festflansch auf einer Seite ist ein Einbau auch in senkrechter Lage möglich.

PN 16 geliefert. Die Absperrklappe DN 500 ist im Nenndruckbereich PN 10 lieferbar. Das Gehäuse der Absperrklappe ist innen emailliert und außen mit Epoxidharz-Pulver beschichtet (EKB). Auch die strömungsoptimierte Klappenscheibe der ROCO wave hat eine Epoxidharz-Beschichtung (EKB). Die ERHARD Absperrklappe ROCO wave mit Losflansch ist mit dem Standard-Schubkurbelgetriebe SKG sowohl für den Einbau in Anlagen als auch erdüberdeckt geeignet.

Absperrklappe ROCO wave für Neubau und Sanierung

Die Absperrklappen ROCO wave mit Losflansch unterschreiten die Standardbaulängen von Absperrklappen nach EN 558 [1] mit zwei festen Flanschen um 3 mm. Die Baulänge der Losflanschklappe ist in Richtung Minustoleranz gefertigt und durch den Wegfall der Flanschdichtung auf der Losflanschseite entsteht ein zusätzliches Spiel. Sie ist beim Neubau und bei der Sanierung einsetzbar. Durch den Einsatz im Neubau kann Material und Arbeitszeit eingespart werden. Beim Austausch von Armaturen in bestehenden Anlagen und Netzen können diese Armaturen den Einbau maßgeblich erleichtern.

Durch die Fertigung in Minustoleranz und der Verstellbarkeit des Losflansches passt die ERHARD Absperrklappe ROCO wave mit Losflansch optimal in die vorhandene Lücke einer Absperrarmatur mit Baulänge EN 558 [1], R 14

Beschichtungen und Antrieb

Die Absperrklappe ROCO wave mit Losflansch wird im Nennweitenbereich DN 150 bis DN 400 in den Nenndruckbereichen PN 10 bis

Literatur

[1] EN 558-1: 2017-05

Autor

Matthias Müller
Produktmanager

Fa. ERHARD GmbH & Co. KG
Meeboldstraße 22
D-89522 Heidenheim
Telefon: +49(0)7321 320-217
E-Mail:
mmueller@talys-group.com



Einfachere Montage mit Hilfe des einseitigen Losflansches



ROCO wave mit Losflansch senkrecht in einer Anlage oder als Rohrnetzarmatur



Werner Volkart

Die Wasserversorgung der Schweizer Gemeinde Sarnen investiert nachhaltig

Die Gemeinde Sarnen ist der Hauptort des Kantons Obwalden in der Schweiz. Er liegt am nord-östlichen Rand des Sarnersees. Die Wasserversorgung Sarnen ist aus dem Zusammenschluss der Wasserversorgungen der ehemaligen Dorfgemeinde Sarnen und den Bezirksgemeinden Schwendi, Ramersberg und Kägiswil entstanden.

Bevölkerung bewilligt Mittel für den Ausbau der Wasserversorgung

Die heutige Wasserversorgung beliefert rund 9.000 Einwohner mit Trink-, Brauch- und Löschwasser. Sie umschließt ein großes Gebiet und weist einen Höhenunterschied von rund 1.000 m auf. Dadurch ist das Wasserversorgungsnetz hydraulisch sehr komplex. Um die Versorgung der Bevölkerung der Gemeinde Sarnen auch in Zukunft sicherstellen zu können, bewilligte die Bevölkerung von Sarnen am 7. März 2010 das Projekt für den Ausbau der Wasserversorgung und

für den Bau einer Turbinenleitung DN 200. Das Wasser der Turbinenleitung wird nach der Stromgewinnung in das kommunale Trinkwassernetz eingespeist. Finanziert wurde das Projekt mit einer Laufzeit von 10 Jahren über einen Rahmenkredit in Höhe von 20,75 Mio. Schweizer Franken.

Einfliegen duktiler Gussrohre per Helikopter

Insgesamt wurden bis heute rund 7.800 m duktile Gussrohre von Duktus/Hagenbucher mit Zementmörtel-Umhüllung (ZM-U) und längskraftschlüssigen BLS®-Muffen-Verbindungen in verschiedenen Nennweiten eingebaut. In dem unwegsamen Gelände wurden die Rohre vom Rohrlager per Helikopter zum Einbauort transportiert. Dazu kam der Neubau des Wasserreservoirs und Trinkwasserwerks Talen, indem Hochdruckarmaturen in der Nenndruckstufe PN 64 (64 bar) von Erhard/Hagenbucher installiert wurden.

Einbau der Gussrohre im unwegsamen Gelände

Sarnen entschied sich für ein duktiles Guss-Rohrsystem, bestehend aus Rohren mit Zementmörtel-Umhüllung (ZM-U) und längskraftschlüssigen BLS®-Muffen-Verbindungen sowie längskraftschlüssig anschließbaren Formstücken und Armaturen aus duktilem Gusseisen, weil sich dieses System besonders gut für den Rohrleitungsbau im schwierigen und steinigen Gelände bei den zu erwartenden Betriebsdrücken eignet.

In dem Leitungsgraben mit den duktilen Gussrohren mit Zementmörtel-Umhüllung (ZM-U) kann das Aushubmaterial gleich wieder zum Verfüllen genutzt werden. Die längskraftschlüssigen BLS®-Muffen-Verbindungen können im steilen und unwegsamen Gelände einfach montiert werden, ohne dass zusätzliche Betonwiderlager erforderlich sind.



Lager mit duktilen Gussrohren bereit zum Transport und Einbau mittels Helikopter



Einflug der Gussrohre DN 200 im steilen Gelände



Einbau der duktilen Turbinen- und Versorgungsleitung im selben Graben



Duktile Gussrohre nach dem Einfliegen per Helikopter, vorbereitet zur Montage von unten nach oben

Durch die kurzen Montagezeiten und die Wiederverwendbarkeit des Aushubmaterials erweist sich das hier gewählte duktile Gussrohrsystem als besonders wirtschaftlich.

In die Versorgungsgebiete wurden bisher geliefert:

- Hintergraben: 1.420 m duktile Gussrohre DN 100 und 1.980 m duktile Gussrohre DN 125, jeweils inkl. Formstücke
- Gerenstock: 2.180 m duktile Gussrohre DN 200, inkl. Formstücke
- Brunnmatt-Gubermatt: 1.280 m duktile Gussrohre DN 100, inkl. Formstücke
- Stalden-Buechetsmatt: 1.020 m duktile Gussrohre DN 250, inkl. Formstücke
- Reservoir Talen: Unterschiedliche Hochdruckarmaturen bis 64 bar der Erhard GmbH & Co. KG

Bis 2022 sollen weitere rund 7.500 m duktile Gussrohre von Duktus/Hagenbucher in Rahmen dieses Projekts eingebaut werden.



Anschluss der Turbinenleitung an die Turbine mit einem Schmutzfänger und einem Kugelhahn jeweils PN 64

Autor

Werner Volkart

Rohre und Armaturen
TMH Hagenbucher AG
CH-8050 Zürich
E-Mail:
w.volkart@hagenbucher.ch

Bauherr:

Wasserversorgung Sarnen

Ingenieur:

ewp bucher dillier AG Sarnen

Rohrleitungsbau:

P. Wallimann San.-Anlagen
Sarnen, Roland Schild GmbH
Brienzwiler

Roland Gruber

Gussrohre halten Belastungen durch Hochwasser stand

Wenn die richtige Rohrverbindung zur wirtschaftlichen Überlebensfrage wird

Das verheerende Unwetter im Juli 2017 richtete in der österreichischen Obersteiermark an mehreren Klein-Wasserkraftwerken dramatische Schäden an. Durch das Hochwasser nach dem Starkregen waren vor allem die Rohrleitungen der Kraftwerke betroffen. Die Schäden gingen in den zweistelligen Millionenbereich. Was bei einer anschließenden Analyse besonders auffiel: **Mit zuggesicherten und abwinkelbaren Muffen-Verbindungen errichtete Druckrohrleitungen aus duktilem Gusseisen hielten den aufgetretenen Verformungen und Belastungen stand.** Nicht zuggesicherte Rohrverbindungen wurden von den Naturgewalten abschnittsweise auseinandergezogen oder in ihre Einzelteile zerlegt und mussten aufwändig wiederhergestellt werden.

Massive Schäden an Rohrleitungen im Sölkatal

Das Sturmtief Petra wird besonders den Bewohnern des obersteirischen Sölkatal noch lange in Erinnerung bleiben. In der Nacht vom 17. auf den 18. Juli 2017 fielen bis zu 100 Millimeter Regen pro Quadratmeter, sodass ein s. g. 100-jährliches Hochwasser (HQ100) erreicht wurde. Die Unwetter im Sölkatal führten zur Zerstörung so mancher Druckrohrleitung. Herkömmliche, also nicht längskraftschlüssige Steckmuffen-Verbindungen hielten den extremen Belastungen nicht stand. Die Auswirkungen waren verheerend. Hunderte Muren lösten sich. Zum Teil rutschten die Hänge bis auf den Felsuntergrund ab. Es grenzte an ein kleines Wunder, dass keine Menschen und auch kein Vieh zu Schaden kamen.



Die Unwetter im obersteirischen Sölkatal führten zur Zerstörung so mancher Druckrohrleitung. Herkömmliche, nicht längskraftschlüssige Steckmuffen-Verbindungen hielten den extremen Belastungen nicht stand.

Zu den Hauptleidtragenden der Unwetterkatastrophe zählten auch die Betreiber der Kleinwasserkraftwerke in dieser Region. Herr Rudi Stelzl vom Tiroler Traditions-Rohrhersteller TRM verweist in diesem Zusammenhang ausdrücklich auf zwei heil gebliebene Anlagen.

„Im Sölkatal sind auf Liezener und auf der Murtaler Seite sämtliche Kraftwerke bei den Unwettern beschädigt worden. Abgesehen von zwei Ausnahmen. Das war zum einen ein Kleinwasserkraftwerk auf Liezener Seite sowie ein anderes mir bekanntes auf Murtaler Seite.“

Der Unterschied zwischen diesen beiden und den anderen Wasserkraftwerken: Beide sind mit einer **Druckrohrleitung aus duktilem Gusseisen mit formschlüssigen und längskraftschlüssigen Muffen-Verbindungen** ausgerüstet. Selbst dort, wo ganze Hänge weggebrochen sind, blieben die zuggesicherten Rohrleitungen zwar freiliegend und unbedeckt, aber immerhin völlig intakt erhalten. Der Unterschied war tatsächlich unübersehbar.

Bei formschlüssigen und längskraftschlüssigen Muffen-Verbindungen wird der Formschluss zwischen dem Einsteckende und der Muffe mit Hilfe von Verriegelungssegmenten erzielt.

Sie stützen sich einerseits an einer Schweißraupe auf dem Einsteckende und andererseits in der Sicherungskammer der Muffe ab. Hierdurch entsteht eine **form-schlüssige Kraftübertragung zwischen dem Einsteckende und der Muffe des nächsten Rohres** oder nächsten Formstückes.

Je nach Nennweite sind es zwischen 2 bis 14 Riegel, die einfach zu montieren sind. Sie werden über ein Muffenfenster eingelegt und über den Rohrumfang verteilt. An geschnittenen Rohren kann ein Klemmring eingesetzt werden. Rohre mit VRS®-T-Verbindung gibt es in Baulängen von 5 m und 6 m. Der Vorteil dieser Verbindung liegt vor allem darin, dass sie einem sehr hohen Betriebsdruck standhält und enorme Zugkräfte übertragen kann. Das längskraftschlüssige System bei Rohren DN 900 ist für Zugbelastungen bis 1.845 kN ausgelegt. Die Verbindungen sind beweglich und erlauben je nach Nennweite Abwinkelungen zwischen 1,5° (DN 1000) und 5° (DN 100).

Zuggesicherte Verbindung von Gussrohren hält

Sehr eindrucksvoll beschreibt dies auch Herr Dipl.-Ing. Peter Neumann. Er ist der Planungsingenieur, der mit der Sanierung der beiden obersteirischen Kraftwerke KW Schöder 1 und KW Schöder 2 betraut wurde.

„Beim Kraftwerk Schöder 1 gab es zwei Abschnitte, wo bis zu zehn Rohre am Stück aus der Leitung ausgebrochen sind. Sie wurden später im Bachbett gefunden und waren nicht mehr brauchbar. Sie wurden offenbar durch die Kraft des Wildbachs regelrecht auseinandergesogen. Es wurden aber auch Bereiche der ursprünglich unterirdisch verlegten Leitung freigespült, wo die Leitung noch komplett intakt war.“

Auch jener Trassenabschnitt bei KW Schöder 1, der unterirdisch durch das Dorf führt, zeigte keinerlei Schäden. Außerdem erwähnt Peter Neumann diejenigen Rohrbrücken, deren Widerlager den Fluten standgehalten hätten. Auch hier zeigte sich eines ganz klar: **Die Rohrleitungsabschnitte, die mit zuggesicherten Verbindungen ausgestattet waren, hatten das Unwetter unbeschadet überstanden.** Die anderen nicht.

Reparaturarbeiten der Druckrohrleitungen

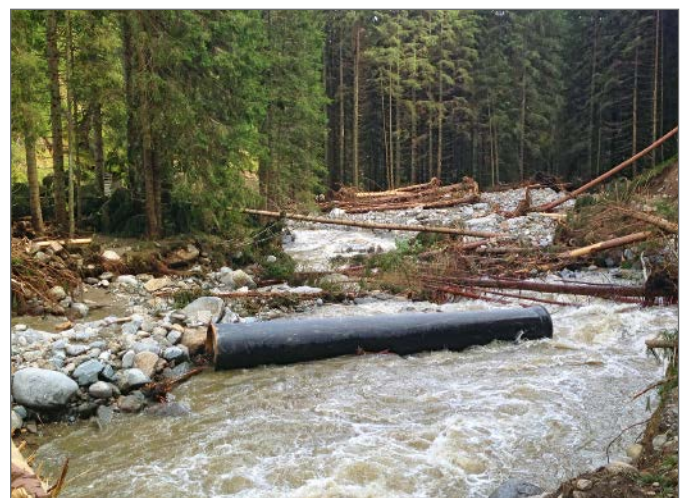
Nach dem Aufräumen und Bilanzieren der Schäden folgten die Reparaturarbeiten, die sich gerade an den defekten Druckrohrleitungen als durchaus anspruchsvoll erweisen sollten.

Dazu DI Peter Neumann: *„Teilweise war es wirklich sehr schwierig, den Dreck und Schlamm, der in die Rohrleitung eingedrungen war, wieder rauszubekommen. Grundsätzlich sind wir so vorgegangen, dass wir, beginnend an der Wasserfassung, abschnittsweise von oben nach unten gespült haben. Dazu war es allerdings erforderlich, dass man den Entsander zuerst völlig schotter- und feinstofffrei bekommt, damit es beim Spülen zu keinem weiteren Eintrag kommt. Im Bereich vor dem Krafthaus des KW Schöder 2 haben wir dagegen über eine Länge von circa 100 Metern von unten nach oben ausgespült, um keine Sedimente mehr zu den Maschinen zu bringen. Auch das war am Ende erfolgreich.“*

Im Zuge der Neuverlegung der betroffenen Abschnitte wurde auch ein zusätzliches Mannloch integriert. *„Unmittelbar vor dem Krafthaus von KW Schöder 1 befindet sich ein Tiefpunkt, wo sich viel Material*



Neben einem Bachbett eingebaute Kraftwerksleitung, die zunächst freigespült wurde, worauf die nicht längskraftschlüssige Steckmuffen-Verbindung herausgezogen wurde.



Einzelnes Rohrstück einer Kraftwerksleitung, das durch die Fluten weggespült wurde. Das Rohrstück konnte nicht wiederverwendet werden.

abgesetzt hat. Hier wurde nun ein Mannloch mit integrierter Spülleitung installiert.“, sagte der Planer, der darauf verweist, **dass mittlerweile sämtliche Abschnitte über eine VRS®-T-Verbindung verfügen, also über die patentierte längskraftschlüssige Rohrverbindung** der Firma TRM.

„Wie man bei diesen Kraftwerken gesehen hat, ist eine Verlegung mit zugfesten Rohrverbindungen im alpinen Raum absolut sinnvoll. Eine Alternative dazu wäre, die Druckrohrleitung deutlich tiefer zu verlegen. Dagegen spricht allerdings, dass dies ebenfalls mit zusätzlichen Kosten verbunden ist. Und manchmal lassen dies die geologischen Gegebenheiten gar nicht zu.“

Als zusätzliche Sicherungsmaßnahme wurden nun große Wasserbausteine in Beton vergossen. Für ein nächstes Unwetter, das hoffentlich noch lange auf sich warten lässt, sind die Kraftwerke damit bestens gewappnet.

Die Schadensversicherer ziehen Bilanz

Natürlich spielt in derartigen Fällen das Thema Versicherung eine wesentliche Rolle. Die Versicherungs-

branche bietet bereits wasserkraftspezifische Lösungen an und wird mit großer Wahrscheinlichkeit auf die Erkenntnisse aus den Unwetterschäden in der Obersteiermark reagieren und entsprechende Konsequenzen ziehen. Der entstandene Sachschaden war gewaltig. In einer ersten Schadensbilanz bezifferte Landeshauptmann Hermann Schützenhöfer die Gesamtsumme auf über 100 Millionen Euro.

Für den ausgewiesenen Fachmann Herrn Anton Alt vom Voitsberger Versicherungsbüro Alt & Walch ist das eine durchaus besorgniserregende Entwicklung: „Naturkatastrophen wie jene im Sölketal in diesem Sommer scheinen sowohl in der Häufigkeit als auch in der Intensität zuzunehmen. Ein HQ100 sollte per Definition nur einmal in 100 Jahren auftreten. Wir hatten ein solches Unwetter aber zwei oder drei Mal in den letzten Jahren.“

Dass sich daraus Auswirkungen auf die Versicherungswirtschaft ergeben, ist für ihn plausibel und sehr wahrscheinlich. **Er verweist darauf, dass vor diesem Hintergrund auch die Prämien der Versicherer an die Rückversicherungen vermutlich steigen werden.**

„Ich gehe davon aus, dass Kraftwerksbetreiber in Zukunft mit höheren Prämien rechnen werden müssen“, meint Anton Alt und räumt im selben Atemzug aber auch ein: „Von meiner Perspektive aus, ist es sehr gut vorstellbar, dass im Hinblick auf ein versicherungstechnisches Risk-Management eine individuelle Anpassung erfolgen kann.“

Das bedeutet nichts anderes, als dass in diesem Fall die Prämienhöhe von der qualitativen Ausführung eines Kraftwerksprojektes abhängen könnte. **Kraftwerksbetreiber mit einer längskraftschlüssigen Druckrohrleitung könnten dann versicherungstechnisch im Vorteil sein.**

Eine solide Versicherung ist unverzichtbar

Der Versicherungsspezialist gibt sich mit seinen Aussagen allerdings durchaus noch vorsichtig und zurückhaltend. Schließlich müssen einige der Schäden immer noch ausgewertet und im Rahmen des Risk-Managements analysiert und beurteilt werden. Eines hält er allerdings ganz klar fest: „Wichtig ist, dass Kraftwerksbetreiber professionell versichert sind. Gerade



Formschlüssige und längskraftschlüssige Muffen-Verbindung VRS®-T mit Schweißbraupe, Teil des Muffenfensters, Verriegelungselement (rot) und Sicherungskammer



Nicht längskraftschlüssige Steckmuffen-Verbindung, die während der Unwetterkatastrophe herausgezogen wurde



Nach dem Unwetter: Aufwändige Reparaturen zur Wiederherstellung der Druckrohrleitungen



Nachträglicher Einbau eines Schachts mit Spülmöglichkeiten an einem Tiefpunkt der Kraftwerksleitung (Mannloch)

bei den jüngsten Schäden haben wir gesehen, dass hier der eine oder andere auf der Strecke geblieben ist, weil er nicht versichert war. Das sollte eigentlich nicht sein.“

Ein wichtiger Faktor dabei ist, dass Betreiber nicht auf Versicherer setzen, die keinerlei Erfahrung in diesem Bereich mitbringen. Dies sei auch ein Grund gewesen, warum man sich in seinem Unternehmen, das als Versicherungsspezialist für Industrie und Gewerbe bekannt ist, besonders intensiv mit dem Themenkomplex Wasserkraft beschäftigt habe. „Für einen Betreiber ist es unerlässlich, ein Fachgespräch mit einem Spezialisten aus diesem Bereich zu führen.“, so Anton Alt.

Gusseisen hat Extremereignissen getrotzt

Die schlechten Erfahrungen aus diesem Unwetter und die beachtlichen Schadensfälle im obersteirischen Sölketal werden nicht nur den betroffenen Betreibern der Kleinkraftwerke noch länger in Erinnerung bleiben. Diese Erfahrungen werden auch noch länger Thema in der Rohrleitungsbranche sein, die sich allem Anschein nach auf ein vermehrtes Auftreten derartiger Unwetterkatastrophen einstellen muss.

Ein ganz wesentlicher Aspekt für die Schadensminimierung wurde dabei auch ganz klar ersichtlich:

Rohrleitungssysteme aus duktilem Gusseisen mit längskraftschlüssigen Muffen-Verbindungen haben auch unter extremen Belastungen ihre Widerstandsfähigkeit bewiesen und sichern selbst nach derartigen Ereignissen einen Fortbestand der Anlage. Gerade bei einem Neuprojekt sollte man diesen wichtigen Aspekt keinesfalls außer Acht lassen.

Autor

Mag. Roland Gruber
Chefredakteur
zek HYDRO

Brunnenstraße 1
A-5450 Werfen
E-Mail: rg@zekmagazin.at

Ansprechpartner TRM

Ing. Rudolf Stelzl

Innsbrucker Str. 51
A-6060 Hall in Tirol
Telefon: +43(0)664 8348083
E-Mail: rudolf.stelzl@trm.at

Roland Gruber

Duktile Gussrohre in zugfester Ausführung ermöglichen schwierigen Leitungsbau im Gasteinertal

Seit Anfang Juli wird im Salzburger Dorfgastein an einem neuen Kleinwasserkraftwerk der ÖBf Wasserkraft GmbH, einer 100%igen Tochter der Österreichischen Bundesforste AG, gearbeitet. Dabei handelt es sich um ein modernes Hochdruckkraftwerk, das in Zukunft die Energie des Luggauerbaches nutzen wird. Die Anlage soll unter Einhaltung höchster ökologischer Standards und in naturverträglicher Bauweise errichtet werden. Steile Berghänge, geologische Tücken und eine extrem geringe Trassenbreite sind die zentralen Herausforderungen, mit denen das Bauteam beim Einbau der Druckrohrleitung konfrontiert ist.

Um den Kraftabstieg sicher und in langlebiger Bauweise zu realisieren, setzen die Betreiber der ÖBf auf die Qualität von duktilen Gussrohren aus dem Hause TRM. Bis November 2017 soll die Druckrohrleitung bereit sein für die finale Druckprüfung.

Herausforderung Leitungsbau

Eine natürliche Gefällstufe von 270 Höhenmetern bildet die topographische Grundvoraussetzung für das neue Kraftwerk Luggauerbach im schönen Gasteinertal. Um das Wasser des Gebirgsbaches sicher und effektiv zur Turbine der Anlage zu führen, ist eine 1.630 m lange Druckrohrleitung in Bau. Die Bewältigung des Kraftabstiegs zählt dabei mit Sicherheit zu den größten Herausforderungen im Zuge des Bauvorhabens. Mit Stand Ende September 2017 hatte die Mannschaft der beauftragten Baufirma bereits rund zwei Drittel der gesamten Trassenlänge geschafft.

„Schon das Verhältnis von 270 Höhenmetern zu einer Rohrleitungslänge von 1.630 m impliziert: Der Trassenverlauf ist hier relativ steil. Das ist gut aus wirtschaftlicher Sicht, kann baulich allerdings mit Schwierigkeiten verbunden sein“, erklärt der Projektleiter der ÖBf Wasserkraft GmbH DI Gerhard Breitenbaumer.

Er verweist dabei auf einen historischen Rutschhang direkt oberhalb des Steilstücks im oberen Trassenabschnitt, für den spezielle Vorkehrungen getroffen werden mussten: So wurde der Bereich mit Querriegeln gesichert, um Hangzügigkeiten in der Falllinie zu vermeiden. Auch dies kein einfaches Unterfangen für die beauftragte Baufirma Rumpf Bau.

„Die Firma Rumpf Bau hat dabei wirklich ihr Können unter Beweis gestellt. Ohne Schreitbagger und ohne Materialeilbahn ist es der Baumannschaft gelungen, Beton, Rohrstöße und sämtliches Material in den Steilhang zu bringen und dort zu verarbeiten. Für die Mobilität im steilen Gelände wurden an der eingesetzten Baggerraupe erhöhte Stegplatten angebracht. Auf diese Weise konnte die Maschine bei trockenen Bedingungen auch im Steilhang fahren“, so der Projektleiter.

Extremen Belastungen gewachsen

In Hinblick auf die Geländesteilheit, die erschwerte Zugänglichkeit und die geologische Instabilität spielt natürlich die Wahl des richtigen Rohrmaterials eine entschei-



Seit Juli dieses Jahres wird am neuen ÖBf-Kraftwerks Luggauerbach im Gasteinertal gebaut. Aktuell laufen die aufwändigen Einbauarbeiten für die 1.630 m lange Druckrohrleitung, die zur Gänze aus duktilen Gussrohren von TRM erstellt wird.



Beim Bau der Kraftwerksleitungen kommen auch Formstücke zum Einsatz.



Der Baufortschritt ist beachtlich: 5 bis 6 duktile Gussrohre baut das Team von Rumpf Bau pro Tag ein.

dende Rolle. Für die erfahrenen Wasserkraftbetreiber der ÖBf stand außer Zweifel, dass das duktile Gussrohrsystem des bekannten Tiroler Qualitätsherstellers TRM unter diesen Gesichtspunkten ein hohes Maß an Sicherheit bietet.

„Das Gussrohr war am Ende die beste und wirtschaftlichste Variante“, erklärt Gerhard Breitenbaumer die Wahl, mit der man letztlich sehr zufrieden war. Funktionalität und hohe Langlebigkeit, so lauten die bekannten Pluspunkte der Gussrohre aus Hall in Tirol. Es ist naheliegend, dass man als Betreiber darum bemüht ist, aufwändige Schweißarbeiten und Schweißnahtprüfungen in schwierigem Gelände zu vermeiden, was sich vor allen Dingen in direkter Zeit- und somit Kostenersparnis niederschlägt. Ein wichtiges Argument für die duktilen Gussrohre.

Konkret kommen für die 1.630 m lange Druckrohrleitung oberhalb von Dorfgastein Rohrsysteme der Dimension DN 500 mit VRS®-T-Steckmuffen-Verbindung zum Einsatz. Dabei handelt es sich um eine form- und längskraftschlüssige Muffen-Verbindung, die auch Belastungen von extrem hohen Kräften widersteht. Je nach Nennweite können damit Betriebsdrücke von über 100 bar oder zulässige Zugkräfte bis zu 200 kN aufgefangen werden.

„Durch diese formschlüssige Verbindung können wir uns die Errichtung von betonierten Fixpunkten ersparen, die nicht nur aus wirtschaftlicher Sicht ein Thema sind, sondern auch aufwändig herzustellen sind“, erklärt Gerhard Breitenbaumer.

Schmale Trasse als Erschwernis

Ein weiterer wichtiger Punkt in der Planung der Druckrohrtrasse ergab sich aus den Auflagen des Naturschutzes: Um den Eingriff in die Naturlandschaft des Gasteiner-tals möglichst gering zu halten, wurde die maximale Trassenbreite mit 6 m vorgegeben.

„Das klingt nach mehr als es ist. Gerade in den steilen Abschnitten war es für die Baufirma nicht einfach, den Trassenbereich auf 6 m zu beschränken. Aber auch das ist Rumpf Bau sehr gut gelungen“, findet der Projektleiter lobende Worte für das Bauunternehmen, das viel Erfahrung beim Einbau von Gussrohren mitbringt.

Die Rohre werden dabei in der bewährten Auf-Zu-Methode eingebaut. Das bedeutet nichts anderes, als dass immer nur ein Rohr eingebaut wird, und die Künette (Leitungsgraben) unmittelbar nach dem Anschluss wieder geschlossen

wird. Das ermöglicht nicht nur einen raschen Baufortschritt, sondern stellt sicher, dass die Arbeiten im Wesentlichen auch von Witterungseinflüssen unabhängig sind. Rund 5 bis 6 Rohre mit einer Stücklänge von 6 m baut das Team von Rumpf Bau derzeit pro Tag ein.

Dank dieses Tempos ist es bis dato auch problemlos gelungen, den Projektzeitplan perfekt einzuhalten. „Unser Zeitplan ist durchaus straff getaktet, lässt aber auch Reserven offen“, sagt Gerhard Breitenbaumer. Wobei, so der Projektleiter, auch äußere Faktoren im Zeitplan eine zentrale Rolle gespielt hätten: Eine Auflage der Hydrographie hatte etwa vorgesehen, dass erst ab 1. September im Abflussbereich des Gewässers gearbeitet werden darf. Eine andere der Wildbach- und Lawinenverbauung, WLV, wiederum ließ Bauarbeiten im Bereich der siedlungsnahen Mur-Abweisdämme erst ab 15. Oktober zu. Verständlicherweise musste die Schutzfunktion der Bauten über die hochwassergefährliche Zeit hinaus zu 100 % gegeben sein.

Harmonisches Miteinander

Dass man sehr gut im Projektzeitplan liegt, hat mehrere Ursachen. Laut Gerhard Breitenbaumer habe die trockene Witterung in diesem Sommer ebenso einen zügigen Baufortschritt begünstigt wie das gute Projektmanagement und die ausgezeichnete Zusammenarbeit der beteiligten Unternehmen. Das Bauteam von Rumpf Bau hat mittlerweile die Leerverrohrung für den Lichtwellenleiter eingezogen, ebenso das Stromkabel für die Eigenversorgung an der Wasserfassung. Grundsätzlich wurde bislang – Stand Ende September – bereits der obere, schwierigere Trassenabschnitt fertiggestellt, der etwas flachere Bereich vom Krafthaus bis zur Bachquerung steht in den nächsten Wochen auf dem Programm.

Grundsätzlich ist die Leitung so geplant, dass alles im Gefälle verläuft, man also ohne Hoch- und Tiefpunkte auskommt. Dies trifft auch auf die Bachquerung zu, die in erheblicher Tiefe mittels Unterdükerung hergestellt wird.

„Besonders großes Augenmerk wird von der Baufirma darauf gelegt, dass keinerlei Steine bei den Arbeiten in die Rohrleitung gelangen. Zu diesem Zweck wird noch vor der Druckprüfung die gesamte Rohrleitung mit einer Kamera abgefahren, um etwaiges Geschiebe zu detektieren und im Bedarfsfall zu entfernen. Es würde letztlich Schäden an Düsen oder Lauftrad anrichten, wenn es bei der Nassinbetriebsetzung mit 27 bar an der Turbine ankommt“, erklärt der Projektleiter.

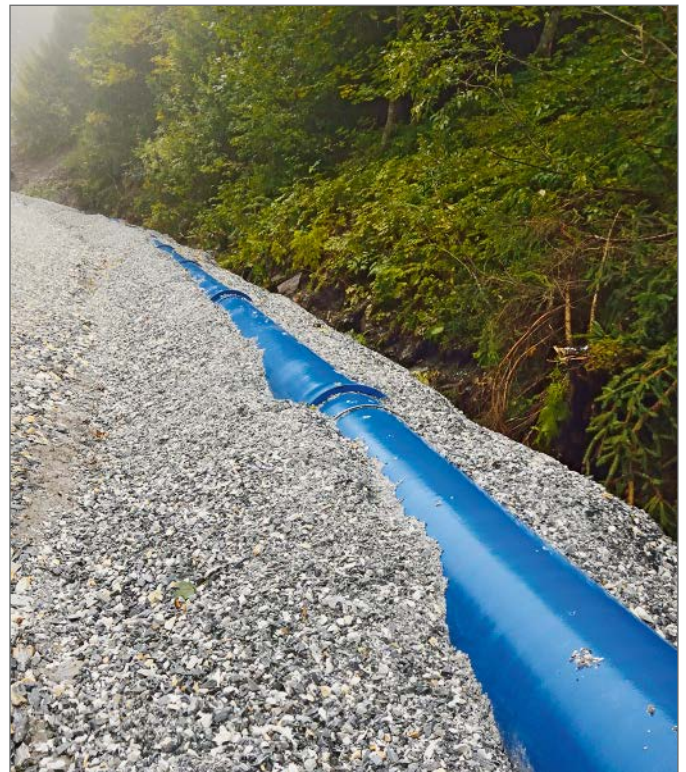
Strom für 1.000 Haushalte

Doch nicht nur die Einbauarbeiten sind voll im Zeitplan. Auch an der Wasserfassung und am Maschinenhaus ist der Baufortschritt im grünen Bereich. Dabei stellt sich auch die Situation im Fassungs-bereich als durchaus nicht einfach dar.

Um das geplante Tirolerwehr sicher errichten zu können, musste vorab ein Steinschlagschutz mit Netz angelegt werden. Immer wieder lösen sich in dem geologisch instabilen Gebirgseinschnitt Steine, ohne Steinschlagnetz wären diese eine echte Bedrohung für die Arbeiter gewesen. Um den Hang neben dem Entsanderbauwerk zu sichern, wurde für den Aushub von oben nach unten eine Spritzbetonsicherung mit zahlreichen Felsankern in der Länge von 6 bis 10 m vorgesehen.



Die Unterdükerung im Rahmen der Bachquerung stellt eine Herausforderung dar.



Die Rohre können in dieser Dimension (DN 500) bis zu 3° in der Rohrmuffe abgewinkelt werden. Dadurch sind leichte Richtungsänderungen in der Rohrtrasse einstellbar.



Dank eines ausgezeichneten Projektmanagements und einer harmonischen Zusammenarbeit der beteiligten Firmen wurden die Arbeiten im geplanten Zeitrahmen ausgeführt.

An dem Tirolerwehr sollen in Zukunft bis zu 500 l/s für die Stromproduktion im Kraftwerk entnommen und der Druckrohrleitung zugeführt werden. Dieses Triebwasser wird in der Folge von einer 4-düsigen Pelton-turbine abgearbeitet, die auf eine Ausbauleistung von 1,1 MW ausgelegt ist.

Einmal in Betrieb, soll das neue Kraftwerk Luggauerbach im Regeljahr rund 4 GWh an sauberem Strom erzeugen. Damit können etwa 1.000 durchschnittliche Gasteiner Haushalte versorgt und jährlich rund 3.400 t CO₂-Emissionen eingespart werden. Nach derzeitigem Stand sieht alles danach aus, dass bereits im November die Druckprobe an der Rohrleitung durchgeführt werden kann und das neue Kraftwerk mit der Schneeschmelze im kommenden Frühjahr den Betrieb aufnehmen wird.

Technische Daten

- Ausbaudurchfluss: 500 l/s
- Fallhöhe: 270 m
- Turbine:
4-düsige Pelton-turbine
- Ausbauleistung: 1.099 kW
- Generator:
3-Phasen synchron
- Druckrohrleitung:
Länge 1.630 m
- Nennweite: DN 500
- Material: duktiles Gusseisen
- Fabrikat: TRM
- Bauzeit: Juli 2017 – Mai 2018
- Regelarbeitsvermögen:
4,05 GWh

Autor

Mag. Roland Gruber
Chefredakteur zek HYDRO

Brunnenstraße 1
A-5450 Werfen
E-Mail: rg@zekmagazin.at

Ansprechpartner TRM

Mag. Dr. Igor Roblek
Innsbrucker Str. 51
A-6060 Hall in Tirol
Telefon: +43(0)664 4008848
E-Mail: igor.roblek@trm.at

Ursula Ritter

Das DÜKER Ringkolbenventil Typ 0816

Aufbruch in eine neue Dimension



Ringkolbenventil RKV 0816 mit angeflanschtem Schubkurbelgetriebe

Armaturen sind Bauelemente in den Anlagen der Rohrleitungs- und Versorgungstechnik. Sie sind ein wichtiger Teil in der Rohrleitung, die den Durchfluss von Stoffströmen in Menge und Fließrichtung steuert. Die EN 736-1 definiert den Begriff **Armaturen als ein Rohrleitungsteil**, das den Medienstrom durch Öffnen, Schließen oder teilweises Absperrn des Durchflusskanals oder durch Teilen oder Mischen des Medienstroms beeinflusst.

Detaillierte Abstufungen für die Einsatzgebiete erfolgen über die Konstruktions- und Funktionsmerkmale der Anschlusskörper. Unterschieden wird zwischen Absperrarmaturen, die den Durchfluss unterbrechen: Schieber, Klappen, Hähne und eingeschränkt Ventile oder Regelarmaturen. Absperrarmaturen, die den Durchfluss hinsichtlich Druck, Menge und Fließgeschwindigkeit regulieren: Ventile und Membranventile.

Das **Ringkolbenventil** (RKV) gehört zur Gruppe der fremdenergiegesteuerten **Regelarmaturen**, die über externe Antriebe von Hand betätigt, mit elektrischer, pneumatischer oder hydraulischer Energie, sowie Schwimmer gesteuert arbeiten. Der Name des Ventils leitet sich aus den konstruktiven Merkmalen ab.

Ring:

Der Durchflussquerschnitt ist in jeder Stellung ringförmig.

Kolben:

Der bewegliche Abschlusskörper hat die Form eines Kolbens.

Ventil:

Im Inneren des Gehäuses wird die Abschlussbuchse (auch Kolben genannt) durch einen Kurbeltrieb in Strömungsrichtung axial zum Dichtsitz der Armatur hinbewegt.

Das Hauptmerkmal des Ringkolbenventils ist die strömungsgünstige Lage des Abschlusskörpers, der über ein Schubkurbelgetriebe in Richtung Rohrachse in dem nahezu kugelförmigen Gehäuse axial bewegt wird. Durch Anpressen in den stets ringförmigen Sitz am Ausgang der Armatur wird diese verschlossen. Das Öffnen und Schließen erfolgt stufenlos. Der Auslauf des Ringkolbenventils ist variabel. Je nach Betriebsbedingung kann ein Sitzring, Schlitzzylinder oder Lochzylinder eingesetzt werden.

Vorteile des Ventils sind **universelle Einsatzmöglichkeiten** mit großem Regelbereich, niedriger Kavitationskennziffer, stabilem Strömungsverlauf, Geräuscharm, geringen Antriebskräften durch druckentlasteten Abschlusskolben. Die variable Auslaufpartie als Baukastensystem bietet eine Veränderung der Ventilkennlinie bei veränderten Betriebsbedingungen nach dem Einbau. Ringkolbenventile werden hauptsächlich dort eingesetzt, wo Druckhöhen, Durchflussmengen und Wasserstände in Behältern sicher und exakt einzuregulieren sind: Mögliche auftretende Kavitationen sind so zu lenken, dass keine Schäden an der Armatur oder an der nachfolgenden Rohrleitung auftreten können.

Als Absperr-, Regel-, Rückschlag-, Sicherheits- und Messarmatur nimmt der „Alleskönner“ Schlüsselfunktionen in Anlagen und Transportleitungen ein. Dies bedeutet extrem hohe Beanspruchungen im Betrieb. Entsprechend robust und dennoch sensibel muss ein Ringkolbenventil ausgelegt sein.

Funktionen des Ringkolbenventils:

- Absperrn einer Leitung
- Regeln von Durchflussmengen, Drücken und Behälterständen
- An- und Abfahren von Leitungen hinter Pumpen
- Anfahren von Turbinen und rückwärts laufenden Pumpen
- Abfahren von Turbinen im Bypass angeordnet
- Entleeren von Stauseen über Grundablässe

Das neue **Ringkolbenventil Düker RKV Typ 0816** erfüllt in vollem Umfang die hohen und anspruchsvollen Forderungen an Konstruktion und Funktion. Unterstützt durch die hochmoderne Strömungssimulationen Computational Fluid Dynamics (CFD) und den Einsatz der Finite-Elemente-Methode ist ein perfektes Ventil in Form und Funktion entstanden. Das neue Ringkolbenventil von Düker vereint durchdachte Technik, hochwertige Materialien, Geräuscharmheit, sorgfältige und präzise Verarbeitung sowie ein Höchstmaß an Hygiene.

Die mind. acht Führungsleisten für den Kolben sind in zwei Gruppen zu je vier Stück im Gehäuse um 45° zueinander versetzt angeordnet, bestehen aus hochwertigem nichtrostendem Stahl mit hoher Härte und sind dadurch

verschleißfest. Die Führungsleisten sind spannungsfrei und fest im Gehäuse verankert, also ohne Schweißen oder Schrauben und ohne Materialmischzonen. Diese Produkthighlights sind die Garantie für eine **lange Lebensdauer**.

Die Hauptabdichtung des Ringkolbenventils steht für **höchste Betriebssicherheit**: robuster großer Profildichtring, auf dem Kolben gelagert, vor der Strömung geschützt und außerhalb der Kavitationszone sowie der Abrasionszone angeordnet. Das Ringkolbenventil mit seinem umströmten Kolben und der abgedichteten Wellenlagerung ist praktisch tot-raumfrei und garantiert somit auch **beste Hygiene**. Der Kolben des Ventils besteht aus hochwertigem nichtrostendem Stahl und zeichnet sich durch eine geringere Härte gegenüber den Führungsleisten aus. Das **reduziert den Verschleiß**. Der Kolben ist stufenlos drehbar und auch **leicht austauschbar**.

Besonders hervorzuheben ist die **Wartungsfreundlichkeit** des Ringkolbenventils. Sie steht damit für maximale Effizienz. Die robuste Konstruktion des Düker RKV Typ 0816 reduziert somit den Wartungsaufwand und infolgedessen ebenso die Ersatzteilkosten auf ein Minimum. Die Wartungsfreundlichkeit des Ventils **senkt die Still-**

standszeiten und damit auch Betriebskosten. Der optimale Regelbereich, selbst bei geringen Mengen ohne kritischen Ring-spalt, wird durch das robuste selbsthemmende und **wartungsfreie Düker** Schubkurbelgetriebe hervorragend unterstützt. Dieses **Schubkurbelgetriebe** passt sich exakt dem Drehmomentverlauf des Ventils an. In der hydraulisch wirksamen Schließ-End-Phase verlangsamt sich die Schließgeschwindigkeit. Dieses kinematische Verhalten bewirkt ein äußerst weiches Schließen. Die Gefahr von Druckstößen wird dadurch stark minimiert.

Das neue Düker Ringkolbenventil Typ 0816 steht für **Perfektion und Qualität „Made in Germany“** und vereint in sich wirkungsvoll Parameter wie Sicherheit, Langlebigkeit, Zuverlässigkeit und hohe Wirtschaftlichkeit. Das neue effiziente Ringkolbenventil ist in den Nennweiten DN 150, DN 200 und DN 300 sowie in den Druckstufen PN 10 bis PN 40 ab Mai 2018 lieferbar. Gemeinsam mit seinen Technikern und seinem Außendienst unterstützt der Hersteller Sie gern von der Planung bis zur Inbetriebnahme und leistet erstklassigen Service bei allen Fragen rund um das neue Ringkolbenventil Düker RKV 0816.



Schnitt des Ringkolbenventils RKV 0816 mit ringförmiger Umströmung des Abschlusskörpers

Autorin

Ursula Ritter

Düker GmbH
Hauptstraße 39-41
D-63846 Laufach
Telefon: +49(0)6093 87-255
E-Mail: ursula.ritter@dueker.de

Roger Saner

Ersatz-Reservoir Gönhard in Aarau

Neue Trinkwasser-Transportleitung DN 400

Die Stadt Aarau als Kantons-hauptort

Die Stadt Aarau ist der Hauptort des Kantons Aargau und liegt geografisch gesehen am Nordrand des Schweizer Mittellandes am Übergang zum Juragebirge, ungefähr auf halber Strecke der Luftlinie zwischen Basel und Zürich.

Weltweit bekannte Persönlichkeiten wurden in Aarau geboren oder hatten hier ihren Wohnsitz. Die berühmtesten Personen waren dabei der Ernährungswissenschaftler Max Bircher-Benner, der Erfinder des Birchermüslis, und der Nobelpreisträger Albert Einstein, der die Matura (entspricht dem Abitur) an der Kantonsschule in Aarau ablegte.

Wasserversorgung für Stadt und Agglomeration

Im Jahr 1947 entstanden durch die Zusammenlegung der stadteigenen Elektrizitäts- und Wasserwerke mit dem damals in Privatbesitz befindlichen Gaswerk die Industriellen Betriebe Aarau IBA. Im Jahr 2000 wurde der Betrieb selbstständig und erhielt den Namen IBAarau. Die Stadt Aarau hält heute eine Mehrheitsbeteiligung von 95 Prozent an der Aktiengesellschaft mit Holdingstruktur.

IBAarau wird sich organisatorisch verändern und ab 2018 unter dem neuen Namen Eniwa auftreten. Die IBAarau versorgen heute mit über 320 Mitarbeitern die Stadt Aarau mit Elektrizität, Erdgas, Fernwärme/Fernkälte, Elektrodienstleistungen und Trinkwasser, welches in drei Pumpwerken ausschließlich als Grund-

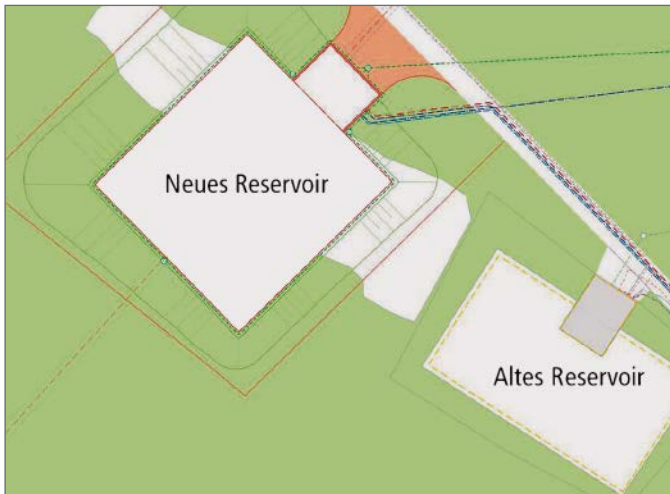
wasser gefördert und in drei Reservoirs zwischengespeichert wird. Das Trinkwasser wird rund um die Uhr ohne Aufbereitung und Zusätze als reines Naturprodukt ins Netz eingespeist. Zusammen mit den Einwohnern von Aarau wird auch die Bevölkerung der Agglomerationsgemeinden Küttigen, Untertentfelden, Erlinsbach AG und Eppenberg-Wöschnau – befristet auch Schönewerd und Gretzenbach – mit qualitativ hervorragendem Trinkwasser versorgt.

Zudem besteht eine Notwasserversorgung für Nachbargemeinden von Aarau nach Buchs, Suhr und Oberentfelden.

Das Stadtbild von Aarau wird noch heute von über 70 öffentlichen Brunnen geprägt, die als Symbol einer gut funktionierenden Wasserversorgung stehen. Aus den Brunnen kann jederzeit „frisch ab Röhre“ qualitativ hochwertiges Trinkwasser bedenkenlos genossen werden.



Gerechtigkeitsbrunnen auf dem Kirchplatz in Aarau



Lageplan mit dem alten und neuen Reservoir Gönhard (Quelle: IBAarau)



Betriebsgebäude des alten Wasserreservoirs Gönhard



Rohrlager im Gönhard-Wald



Leitungstrasse entlang eines Flurwegs

Projekt Neubau Reservoir Gönhard

Eine Analyse des aktuellen Zustands der Infrastruktur der Wasserversorgung Aarau im Rahmen eines „Generellen Wasserversorgungsprojekts (GWP)“ im Jahr 2014 ergab, dass alle drei bestehenden Reservoirs Gönhard (BJ 1941), Oberholz I (BJ 1899) und Oberholz II (BJ 1916) sanierungsbedürftig sind. Zudem ist ihr Speichervolumen zu klein, um den langfristig benötigten Wasserbedarf zu decken.

Ein neues Reservoir-Konzept, welches durch die IBAarau als Folge dieser Erkenntnisse ausgearbeitet wurde, sieht vor, das heutige Reservoir Gönhard durch ein große-

res Reservoir zu ersetzen und nach seiner Inbetriebnahme die drei alten Reservoirs (Gönhard, Oberholz I und II) rückzubauen.

Das neue Wasserreservoir Gönhard soll als Jahrhundertbauwerk für kommende Generationen die Versorgung mit sauberem und gesundem Trinkwasser in der Region Aarau langfristig sicherstellen. Aus wirtschaftlicher Sicht wird die Zusammenlegung der benötigten Wasserkapazitäten in einem einzigen neuen und zentral gelegenen Wasserspeicher die Effizienz im Betrieb und im Unterhalt steigern.

Durch den Neubau des zentralen Reservoirs Gönhard wird ein nachhaltiger Umgang mit der natürlichen Ressource Wasser für die kommenden Generationen sichergestellt.

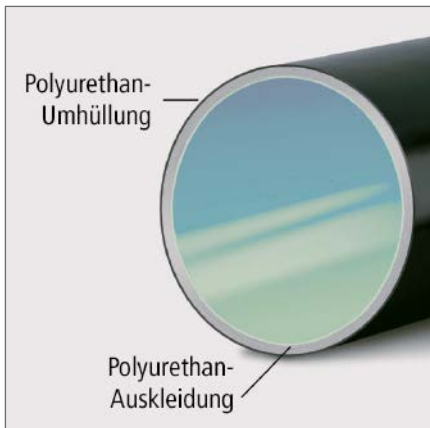
Neue Trinkwasser-Transportleitung DN 400

Im Vorfeld des Reservoir-Neubaus, der im Sommer 2017 gestartet wurde, musste zur Sicherung der Wasserversorgung eine zusätzliche Trinkwasser-Transportleitung DN 400 errichtet werden. Dank dieser nun redundanten Hauptversorgungsleitungen steht innerhalb

des Aarauer Versorgungsgebiets jederzeit genügend Trink- und Löschwasser zur Verfügung.

Folgende Termine sind geplant:

- Bau der Transportleitung
Februar bis Juni 2017
- Bau des Reservoirs
Juli 2017 bis September 2019
- Rückbau der alten Reservoirs
anschließend



ECOPUR-Rohr – Schichtaufbau mit PUR-Umhüllung/-Auskleidung

Die Bauarbeiten für die neue Transportleitung konnten termingerecht im Februar 2017 in Angriff genommen werden und starteten unmittelbar beim Standort des neuen Reservoirs im Gönhardwald, einem beliebten Naherholungsgebiet am Stadtrand von Aarau.

Die Leitungstrasse führt entlang von Flurwegen im Waldgebiet – vom Sennweg via Höhenweg, alte Distelbergstraße – bis zum Anfang des Siedlungsgebiets der Stadt Aarau.

Im letzten Bauabschnitt wird die Trinkwasser-Leitung DN 400 innerhalb eines Wohnquartiers bis zum Anschluss an das Leitungsnetz in der Goldernstraße eingebaut. Diese letzte Leitungsbaumaßnahme wird im Jahr 2018 gemeinsam mit der Stadt Aarau durchgeführt, gleichzeitig steht der Bau von weiteren Leitungen (Gas, Strom, Telekom) an.

Vorausschauend soll zudem im weiteren Verlauf die Trinkwasser-Transportleitung bis zur Abbiegung in die Kantonsstraße/Entfelderstraße weitergebaut werden, damit bei einer späteren Sanierung die Anbindung an das Trinkwasser Versorgungsnetz sichergestellt ist und das Wohnquartier nicht mehr tangiert wird.

Für die neue Wassertransportleitung setzt IBAarau mit Überzeugung auf duktile Gussrohre des Typs vonRoll ECOPUR mit verstärkter Umhüllung nach EN 545 [1].

Die seit Jahrzehnten bewährten Vollschutzrohre mit integraler Polyurethan-Auskleidung und -Umhüllung können selbst in stark aggressiven Böden ohne weitere Schutzmaßnahmen eingesetzt werden. Die längskraftschlüssige Steckmuffen-Verbindung HYDROTIGHT gewährleistet eine einfache und sichere Handhabung des Gussrohrsystems und eine sehr rationelle Montage.



Montage einer HYDROTIGHT Steckmuffen-Verbindung mit hydraulischem Verlegegerät



Einbau unter erschwerten Bedingungen bei Leitungsquerung

Leichte Richtungsänderungen in der Trasse können durch die Abwinkelung der Steckmuffen-Verbindungen übernommen werden. Für größere Richtungsänderungen oder für Seitenabgänge usw. steht ein komplettes Formstückprogramm zur Verfügung.

Die Formstücke vom Typ vonRoll ECOFIT sind mit Epoxidharz nach EN 14901 [2] und nach den erhöhten Anforderungen nach RAL GZ 662 [3] beschichtet.

Der Einsatz von duktilen Gussrohren ECOPUR ermöglicht für weitere Dekaden einen nachhaltigen und sicheren Betrieb der neuen Hauptversorgungsader der regionalen Wasserversorgung in und um Aarau.



Eingebauter Bogen MK 45°



Formstücklager auf der Baustelle

Zusammenfassung

Mit dem neuen Wasserreservoir Gönhard wird die langfristige Wasserversorgung mit sauberem Trinkwasser in der Region Aarau gesichert. Dazu wurde eine zusätzliche Trinkwasser-Transportleitung DN 400 errichtet. Dank dieser redundanten Hauptversorgungsleitung steht innerhalb des Aarauer Versorgungsgebiets jederzeit genügend Trink- und Löschwasser zur Verfügung.

Für die neue Wassertransportleitung setzt IBAarau auf duktile Gussrohre des Typs vonRoll ECO-PUR mit integraler Polyurethan-Auskleidung und -Umhüllung, die in Böden jeglicher Aggressivität ohne weitere Schutzmassnahmen eingesetzt werden können.

Mit der längskraftschlüssigen Steckmuffen-Verbindung HYDRO-TIGHT wird dabei eine einfache und sichere Handhabung sowie eine sehr rationelle Montage des Guss-Rohrsystems erreicht.

Literatur

- [1] EN 545
Rohre, Formstücke und Zubehör aus duktilem Gusseisen und ihre Verbindungen für Wasserleitungen – Anforderungen und Prüfverfahren
2010
- [2] EN 14901
Rohre, Formstücke und Zubehör aus duktilem Gusseisen – Epoxidharzbeschichtung (für erhöhte Beanspruchung) von Formstücken und Zubehörteilen aus duktilem Gusseisen – Anforderungen und Prüfverfahren
2006
- [3] Güte- und Prüfbestimmungen RAL GZ 662
Schwerer Korrosionsschutz von Armaturen und Formstücken durch Pulverbeschichtung
2008-01

Autor

Roger Saner

vonRoll hydro (suisse) ag
von Roll-Strasse 24
CH-4702 Oensingen
Telefon: +41(0)62 3881237
E-Mail:
roger.saner@vonroll-hydro.ch

Bauherr, Planung und Realisierung

IBAarau Trinkwasser AG
Obere Vorstadt 37
CH-5000 Aarau
Telefon: +41(0)62 8350040
E-Mail:
trinkwasser@ibaarau.ch

Roger Saner

Wasserversorgung Attisholz-Süd

Erschließung für amerikanisches Biotech Unternehmen

Die 1881 gegründete Cellulose Attisholz AG war die erste und einzige Cellulosefabrik in der Schweiz. Das östlich der Kantonshauptstadt Solothurn gelegene Werk wurde 2002 nach Jahren turbulenter Firmengeschichte an das Unternehmen Borregaard verkauft, eine Tochtergesellschaft des norwegischen Mischkonzerns Orkla. Nachdem sich die internationalen Märkte für Cellulose in den folgenden Jahren weiter verschlechtert hatten, wurde die Cellulosefabrik 2008 geschlossen.

Industriebrache wird zu neuem Leben erweckt

Auf der so entstandenen größten Industriebrache der Schweiz, dem ehemaligen Standort der Cellulosefabrik Attisholz, wird nun nach der Entwicklung und Neuausrichtung des Areals ein Stück Solothurner Industriegeschichte weitergeschrieben.

Südlich des Flusses Aare wird auf einem 50 ha großen Grundstück der Gemeinde Luterbach – was der Fläche von mehr als 80 Fußballplätzen entspricht – ein Arbeitsplatzgebiet von nationaler Bedeutung geschaffen.

Bereits seit 2016 wird auf dem Gelände eine hochmoderne biopharmazeutische Produktionsanlage für das amerikanische Biopharma-Unternehmen Biogen gebaut. Das Investitionsvolumen beträgt ca. 1,5 Milliarden Schweizer Franken. Auf einer Grundstücksfläche von 22 ha entsteht ein neuer Produktionskomplex, in dem Medikamente hergestellt werden.

Im ersten Bauabschnitt (Erstellungsphase 1) werden in modularer Bauweise zwei Produktionsstätten für bis zu 600 Arbeitsplätze errichtet: Bei Bedarf können weitere sogenannte Fertigungszellen verwirklicht und auf diese Weise die Produktionskapazitäten erweitert werden. Im Endausbau sollen bis zu 1.750 Beschäftigte in der neuen Fabrik tätig sein. Ab 2019 sollen die Produktionsanlagen mit den zugehörigen Labors, Büros, Lager- und Versorgungsgebäuden im Werk Luterbach in Betrieb genommen werden (<https://biogen-solothurn.ch/projekt/>).



Blick nordwärts über das Bauareal Biogen Luterbach

Erschließung und Wasserversorgungsplanung Baufeld Biogen

Das Baugebiet Attisholz-Süd wird durch den Neubau von über 1.000 Meter Erschließungsstraßen, durch den Ausbau und die Umlegung von 400 Meter Kantonsstraße sowie durch den Neubau eines Kreisverkehrs erschlossen. Für die neue Infrastruktur zu den verschiedenen Industrie- respektive Gewerbestandorten müssen zudem die erforderlichen Werkleitungen gebaut werden. Das größte Projekt im Baugebiet Attisholz-Süd ist der Neubau der Produktionsanlagen auf dem Biogen-Areal, für deren Erschließung der

Einbau von rund zehn Ver- und Entsorgungsleitungen koordiniert werden muss. Erschwert werden die Tiefbauarbeiten durch die laufenden Hochbauarbeiten mit dem entsprechend regen Baustellenverkehr.

Im Vorfeld der Bauarbeiten musste vom Eigentümer der Wasserversorgung geprüft werden, ob das Wasseraufkommen an die geänderten Verhältnisse aufgrund der Nutzungsänderung anzupassen ist. Dies geschah im Rahmen einer Teilrevision der Generellen Wasserversorgungsplanung (GWP) der Gemeinde Luterbach.

In der Schweiz bilden die kantonal geregelten gesetzlichen GWP-Richtlinien die Basis für die Erstellung einer Generellen Wasserversorgungsplanung (GWP), die durch die Kantonsregierung, dem sogenannten Regierungsrat, formell genehmigt werden muss (GWP-Richtlinien für den Kanton Solothurn siehe [1]).

Eine Generelle Wasserversorgungsplanung GWP muss periodisch alle 10 bis 15 Jahre überprüft bzw. an geänderte Verhältnisse angepasst werden. Sie regelt das Erschließungsprogramm im Versorgungsgebiet und dient der Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in Notlagen. Zudem muss die Wasserversorgungsplanung mit den übrigen Nutzungsplanungen der Kommunen und die Planungen von benachbarten und regionalen Wasserversorgungen abgestimmt werden. Die GWP ist auch die Grundlage der Förderung mit staatlichen Beiträgen und Zuschüssen.



Vollschutzrohr von Roll ECOPUR mit verstärkter Umhüllung nach EN 545 für den Einsatzbereich in allen Bodenarten, auch in stark aggressiven Böden



Hydraulisch glatte PUR-Innenbeschichtung mit minimaler Rauheit sorgt für beste Durchflusswerte

Die generelle Wasserversorgungsplanung wurde geändert

In der rechtsgültigen Generellen Wasserversorgungsplanung (GWP) der Gemeinde Luterbach war das 22 ha große Biogen-Areal bereits als Industriezone mit einem für Luterbach üblichen Industrie-Wasserbedarf berücksichtigt worden.

Biogen benötigt jedoch mit seinen biopharmazeutischen Produktionsanlagen viel größere Wassermengen. Geplant sind im Endausbau 3.300 m³/d. Dies übersteigt den heutigen Wasserverbrauch der gesamten Gemeinde Luterbach von 760 m³/d um ein Mehrfaches. Daher musste die Wasserbeschaffung neu dargestellt und großräumig betrachtet werden.

Die Gemeinde Luterbach ist Mitglied in der regionalen Gruppenwasserversorgung Unterer Leberberg (GWUL), in der acht umliegende Gemeinden zusammengeschlossen sind. Gleichzeitig bestehen auch Verbindungsleitungen zum Wasserverbund Region Solothurn (WARESO), zur Gruppenwasserversorgung Grenchen (SWG) und zur Wasserversorgung Derendingen (EWD).

Das Fazit der detailliert erstellten Wasserbilanz war, dass mit den Wassergewinnungs-Anlagen der GWUL bis zur Erstellungsphase 2 das Biogen-Areal versorgt werden kann. Der Wasserbezug liegt in dieser Phase bei 2.200 m³/d. Erst im Endausbau mit einer benötigten Wassermenge von 3.300 m³/d müssen bei den umliegenden Versorgern zusätzlich Wasser beschafft und die Speichervolumina der Reservoirs erweitert werden.

Neubau und Erweiterung Wasserleitungsnetz Attisholz-Süd

Für die Erschließung der neuen Wasser- und Löschwasserversorgung des Bauareals entschied sich die zuständige Behörde von Luterbach für Vollschutzrohre aus duktilem Gusseisen vom Typ ECOPUR des Schweizer Herstellers vonRoll. Dieses Rohrsystem wird seit Jahren für die Erneuerung der Wasserinfrastruktur in der Gemeinde eingesetzt. ECOPUR-Rohre aus duktilem Gusseisen verfügen über eine integrale Innen- und Außenbeschichtung aus Polyurethan (PUR), die nach EN 545 [2] als verstärkte Umhüllung klassifiziert ist – geeignet für den Einsatzbereich in Böden jeglicher Aggressivität. Durch den Einsatz des diffusionsdichten Guss-Rohrsystems mit einer integralen Innen- und Außenbe-

schichtung aus Polyurethan (PUR) wird die im GWP geforderte Betriebssicherheit der Wasserversorgung auf dem alten Industriestandort sichergestellt. Die hydraulisch glatte Polyurethan (PUR)-Auskleidung mit der minimalen Rauheit $k \leq 0,01$ mm sorgt für beste Durchflusswerte bei geringerem Pumpaufwand und Energieverbrauch und senkt so die Betriebskosten beim Transportieren des Grundwassers.

ECOFIT-Formstücke und Absperrarmaturen VS 5000 mit integrierter Epoxidharz-Beschichtung nach EN 14901 [3] und den erhöhten Anforderungen nach GSK/RAL-GZ 662 [4] komplettieren das System.

Sämtliche Steckmuffen-Systemprodukte von vonRoll – Rohre, Formstücke und Absperrarmaturen aus duktilem Gusseisen – wurden mit dem flexiblen, hauseigenen Verbindungssystem vonRoll HYDRO-TIGHT längskraftschlüssig gesichert.

Die Leitungstrasse für die Basiserschließung der großen Baufelder im Areal Attisholz Süd liegt größtenteils in öffentlichen Straßen und Wegen.



Vollschuttschieber vonRoll VS 5000 mit schraubenloser Verbindung, Ober-/Unterteil und Steckmuffen Doppelkammer HYDOTIGHT



Steckmuffen-Verbindung von Roll HYDOTIGHT mit innen- und außenliegenden Schubsicherungen



Umlegung einer Transportleitung DN 400 wegen eines neuen Kreisverkehrs



ECOPUR-Rohr DN 400 längskraftschlüssig gesichert mit Schubsicherung (Fig. 2807A)

Durch die Umnutzung des Geländes mit dem Neubau Biogen und mit weiteren geplanten Bauvorhaben mussten schon vor beziehungsweise während der Erstellung der Hochbauten bestehende Versorgungsleitungen und Transportleitungen der Wasserversorgung umgelegt werden. Weil der Neubau der Produktionsanlagen Biogen einen großen Bedarf an Bauwasser hat, wurde zudem bereits vor Baubeginn entlang des nördlichen Rands des Bauareals eine neue Ringleitung DN 200 zur Sicherstellung der

Löschwasserversorgung errichtet. Folgende neuen Transport- und Versorgungsleitungen für Trink- und Löschwasser wurden für die Erschließung des Areals Attisholz-Süd eingebaut:

- ECOPUR DN 125 mm, Länge 40 m
- ECOPUR DN 150 mm, Länge 720 m
- ECOPUR DN 200 mm, Länge 1.425 m
- ECOPUR DN 250 mm, Länge 90 m
- ECOPUR DN 400 mm, Länge 430 m

Der Einbau der neuen Wasserversorgungsleitungen konnte dank des kompletten und einfach zu montierenden Vollschutzrohrsystems ECOSYS mit dem ECOPUR Rohr als Kernstück sehr flexibel und rationell bewältigt werden. Anschlussleitungen und deren Übergänge an die alten Graugussleitungen wurden mit den verfügbaren Systemkomponenten zuverlässig ausgeführt. Auch bei erschwerten Bedingungen wie der Unterquerung bestehender Werkleitungen mit minimalem Arbeitsraum zeichnete sich das Guss-Rohrsystem mit seiner einfachen aber durchdachten Technologie aus.

Die von der Gebäudeversicherung geforderten Löschwassermengen verlangten eine spezielle Lösung für den Wasserbezug. Mit den Hochleistungs-Industriehydranten vom Typ vonRoll (Fig. 5532) konnte auch diese Anforderung aus dem Generellen Wasserversorgungsplan erfüllt werden.



Vormontage eines Doppelmuffenbogens ECOFIT DN 400 außerhalb des Grabenprofils mit hydraulischem Verlegegerät



Absperreinheit mit vonRoll Absperklappen DN 400/200, werkseitig vormontiert

Literatur

- [1] Generelle Wasserversorgungsplanung (GWP), Richtlinie zur Erstellung der GWP. Download Ausgabe 01-2006: https://www.so.ch/fileadmin/internet/bjd/bjd-afu/pdf/wasser/333_rl_01.pdf
- [2] EN 545
Rohre, Formstücke und Zubehör aus duktilem Gusseisen und ihre Verbindungen für Wasserleitungen, 2010
- [3] EN 14901
Rohre, Formstücke und Zubehör aus duktilem Gusseisen 2006
- [4] Güte- und Prüfbestimmungen RAL GZ 662
Schwerer Korrosionsschutz von Armaturen und Formstücken durch Pulverbeschichtung, 2008-01



Erschwerte Montage der neuen Transportleitung DN 400 bei Unterquerung bestehender Werkleitungen

Autor

Roger Saner

vonRoll hydro (suisse) ag
von Roll-Strasse 24
CH-4702 Oensingen
Telefon: +41(0)62 3881237
E-Mail:
roger.saner@vonroll-hydro.ch



Doppelmuffenbogen DN 400 mit anschließender Unterquerung bestehender Werkleitungen



Hochleistungs-Industriehydranten vonRoll (Fig. 5530) mit seitlichen Abgängen Storz 110 mm und Zentralabgang Storz 75 mm



EADIPS® European Association for
Ductile Iron Pipe Systems
FGR® Fachgemeinschaft Guss-Rohrsysteme

NEWSLETTER

Liebe Leserinnen und Leser,

Leitungserneuerung mit dem Berstling-Verfahren in der Schweiz, der Ausbau der erneuerbaren Energien in den österreichischen Alpen sowie der Einsatz von Armaturen mit geringen Druckverlustbeiwerten beim Bau einer Rohwasserüberleitung in Deutschland sind die Themen des aktuellen Newsletters:

Der Schutz einer alten Baumallee sowie die geringe Anzahl von Anschlussleitungen führten bei der Wasserversorgung der Gemeinde Biberist (Schweiz) zu dem Entschluss, eine Graugussleitung aus dem Jahre 1925 mit dem statischen Berstling-Verfahren zu erneuern. Eingesetzt wurden formschlüssige und abwinkelbare duktile Gusrohrsysteme. Duktile Guss-Rohrsysteme sind auch dann immer die erste Wahl, wenn es um den Ausbau der erneuerbaren Energien in Kleinwasserkraftwerken geht. So auch beim Bau eines Kleinwasserkraftwerks durch die ÖBf AG (Österreichische Bundesforste AG), in dem die Energie des Luggauerbachs im Gasteinertal genutzt wird, um jährlich bis zu 3.400 Tonnen CO₂-Emissionen einzusparen. Die Wahl von Armaturen mit geringen Druckverlustbeiwerten hilft Kosten beim Pumpen einzusparen und CO₂-Emissionen zu reduzieren. Beim Bau einer Rohwasserüberleitung zwischen der Primstalsperre im Saarland und der Steinbachtalsperre in Rheinland-Pfalz wurde das berücksichtigt.

Viel Freude und Anregungen beim Lesen
Ihr Christoph Bennerscheidt

Magdeburg setzt auf Armaturen und Formstücke aus duktilem Gusseisen mit Epoxidharz-Pulver-Beschichtung

Das Sachsen-Anhalts liegt am Schnittpunkt von Elbe, Elbe-Havel- und Mittellandkanal. Mit 235.723 Einwohnern ist Magdeburg zu den Großstädten Deutschlands. Die Städtischen Werke Magdeburg sind für die Versorgung mit Trinkwasser, Gas, Strom, Fernwärme sowie für die Abwasserentsorgung zuständig. Die Trinkwasserversorgung unterhalten die Städtischen Werke Magdeburg Rohrleitungssysteme von 1.224 km im Haupt- und Versorgungsleitungen mit einem Anteil von etwa 350 km aus Gusseisen. Das Wasser hat eine sehr hohe Qualität. Es stammt aus dem Grundwasservorkommen der Colbitz.

Armaturen und Hydranten mit Epoxidharz-Pulver-Beschichtung

Im Bereich der Wiener Straße in Magdeburg umfangreiche Baumaßnahmen. Dabei handelte es sich um die **Haupteinspeisung vom Hochbehälter Thauberg zur Aufpeisung der Stadtgebiete im Stadtzentrum**. Diese Einspeisung dient der **Stabilisierung der Wasserversorgung** für das gesamte Stadtgebiet Magdeburg. Ein wichtiger Grund für die Erneuerung der Trinkwasserleitung ist der Ausbau einer Straßenbahntrasse. Für diesen Bauabschnitt lieferte die **Keulhütte** aus duktilen Rohrformstücke, doppelzentrische Absperrklappen, weichdichtende Absperrschieber und (einfache Absperrung). Alle Druckrohrformstücke, Armaturen und Hydranten erhielten eine integrale Beschichtung entsprechend den Richtlinien der Gütegemeinschaft Schwerer Korrosionsschutz.



Sauberes Wasser – Sauberer Strom für Dorfgastein

Die Gemeinden der Republik Österreich tragen die Österreichischen Bundesforste besondere Verantwortung für die Natur und Lebensräume. Dabei gilt Nachhaltigkeit als oberstes Prinzip: Der Natur wird nicht mehr entzogen, als sie erträgt.

Um 1.000 Haushalte mit sauberem Strom versorgen zu können, entschied sich die ÖBf AG (Österreichische Bundesforste AG) im Gemeindegebiet von Dorfgastein für den Bau eines neuen Kleinwasserkraftwerkes. Dabei handelt es sich um ein Hochdruckkraftwerk, das in Zukunft die Energie des Luggauerbachs nutzen wird. Dieses neue Kraftwerk erfüllt die höchsten ökologischen Standards und mittels naturverträglicher Bauweise errichtet. So wurde die Mindestrestwassermenge im Luggauerbach entsprechend den neuesten gesetzlichen Vorgaben von 6 Meter begrenzt. Das Kleinwasserkraftwerk mit einer Ausbauleistung von 1.099 kW soll nach der Errichtung ca. 3.400 Tonnen CO₂ - Emissionen einsparen.



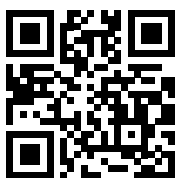
Zusammenbau der Druckleitung mit längskraftschlüssiger Steckmuffen-Verbindung VR5®-T im Leitungsraben



Verfüllen des Leitungsgrabens mit dem vorher entnommenen Boden

Immer aktuell, immer informiert

Der periodisch erscheinende Newsletter informiert die Fachleute der Branche topaktuell über interessante europäische Rohrleitungsprojekte sowie über die vielfältigen Aktivitäten der EADIPS FGR.



Anmeldung unter
eadips.org/newsletter-d/

Neue Trinkwasser-Transportleitungen für Bellinzona im Kanton Tessin



Leitungstrasse der Trinkwasserleitung zwischen dem

Bellini ist der Hauptort und, nach Lugano, die zweitgrößte Stadt des Kantons Tessin (Schweiz).

Die Azienda Municipalizzate Bellinzona AMB, das Versorgungsunternehmen der Stadt Bellinzona, setzt seit sechs Jahren schrittweise ein Großprojekt um, das für die Stadt Bellinzona und die Agglomerationsgemeinden Sementina, Monte Carasso, Gnosca und Gorduno für die nächsten Jahrzehnte eine sichere und qualitativ einwandfreie Versorgung mit Trinkwasser sicherstellen wird.

Die Philosophie hinter dem Projekt ist der sichere Betrieb von bestehenden und neuen ergebigen Quellen und Brunnen. Anlagen mit ungenügender Kapazität oder solche, die in dicht bebauten Risikogebieten liegen, sollen aufgegeben werden.

Aus diesem Grund werden fünf bestehenden Brunnen dicht am Fußballstadion im Zentrum von Bellinzona außer Betrieb genommen. Die dadurch entfallende Trinkwassermenge wird durch den Bau von zwei neuen Brunnen in einer Grundwasserschutzzone auf dem Gebiet der Gemeinden Gorduno und Gnosca sichergestellt. Diese neuen Wasserressourcen werden in das Trinkwassernetz der beteiligten Gemeinden integriert.

Impressum

Bildnachweis

Die Bilder im Text stammen von den Autoren, wenn nicht anders angegeben.

Gesamtherstellung

schneider.media

Herausgeber und Copyright

EADIPS®/FGR®
European Association
for Ductile Iron Pipe Systems/
Fachgemeinschaft Guss-Rohr-
systeme e. V.
Doncaster-Platz 5
45699 Herten/Deutschland

Telefon: +49 (0)2366 9943905
Telefax: +49 (0)2366 9943906
E-Mail: info@eadips.org

Redaktion

Dipl.-Ing. Christoph Bennerscheidt
Dr.-Ing. Jürgen Rammelsberg
Detlef Thomas

Redaktionsleitung

Dipl.-Ing. Christoph Bennerscheidt

Redaktionsschluss

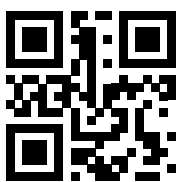
17. Januar 2018

Haftungsausschluss

Obwohl wir alle Informationen und Bestandteile dieses Jahresheftes nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt haben, haften wir nicht für die Vollständigkeit, Richtigkeit, Aktualität und technische Exaktheit der in diesem Jahresheft bereitgestellten Informationen. Ebenso wenig haften wir für etwaige Schäden, die beim Aufrufen oder Herunterladen von Daten aus diesem Jahresheft durch Computerviren verursacht werden. Wir behalten uns außerdem das Recht vor, jederzeit ohne vorherige Ankündigung, Änderungen oder Ergänzungen der Informationen und Bestandteile dieses Jahreshefts vorzunehmen. Durch Klicken auf bestimmte Verweise (Hyperlinks), die in unserem Jahresheft enthalten sein können, können Sie diese verlassen. Der Inhalt und die Ausgestaltung sowie etwaige Änderungen der Webseiten, auf die in unserem Jahresheft verwiesen wird, unterliegen nicht unserer Kontrolle oder unserem Einfluss. Wir haften deshalb nicht für den Inhalt einer fremden Webseite, auf die in unserem Jahresheft lediglich pauschal verwiesen wird, und auch nicht für auf solchen fremden Webseiten enthaltene Verweise auf andere Webseiten.

Vervielfältigung

Textinhalte, Daten, Programme oder Grafiken dieses Jahresheftes dürfen für nicht kommerzielle, private oder ausbildungsbezogene Zwecke nachgedruckt, vervielfältigt oder anderweitig verwendet werden. Dies gilt unter der Voraussetzung, dass die Informationen nicht modifiziert werden und der Hinweis auf unser Urheberrecht auf jeder Kopie erscheint. Für eine anderweitige Nutzung muss eine vorherige schriftliche Zustimmung von uns eingeholt werden. Nachdruck kompletter Beiträge mit Quellenangabe erlaubt, Belegexemplar erbeten.



eadips.org

Mitglieder der EADIPS FGR

Ordentliche Mitglieder

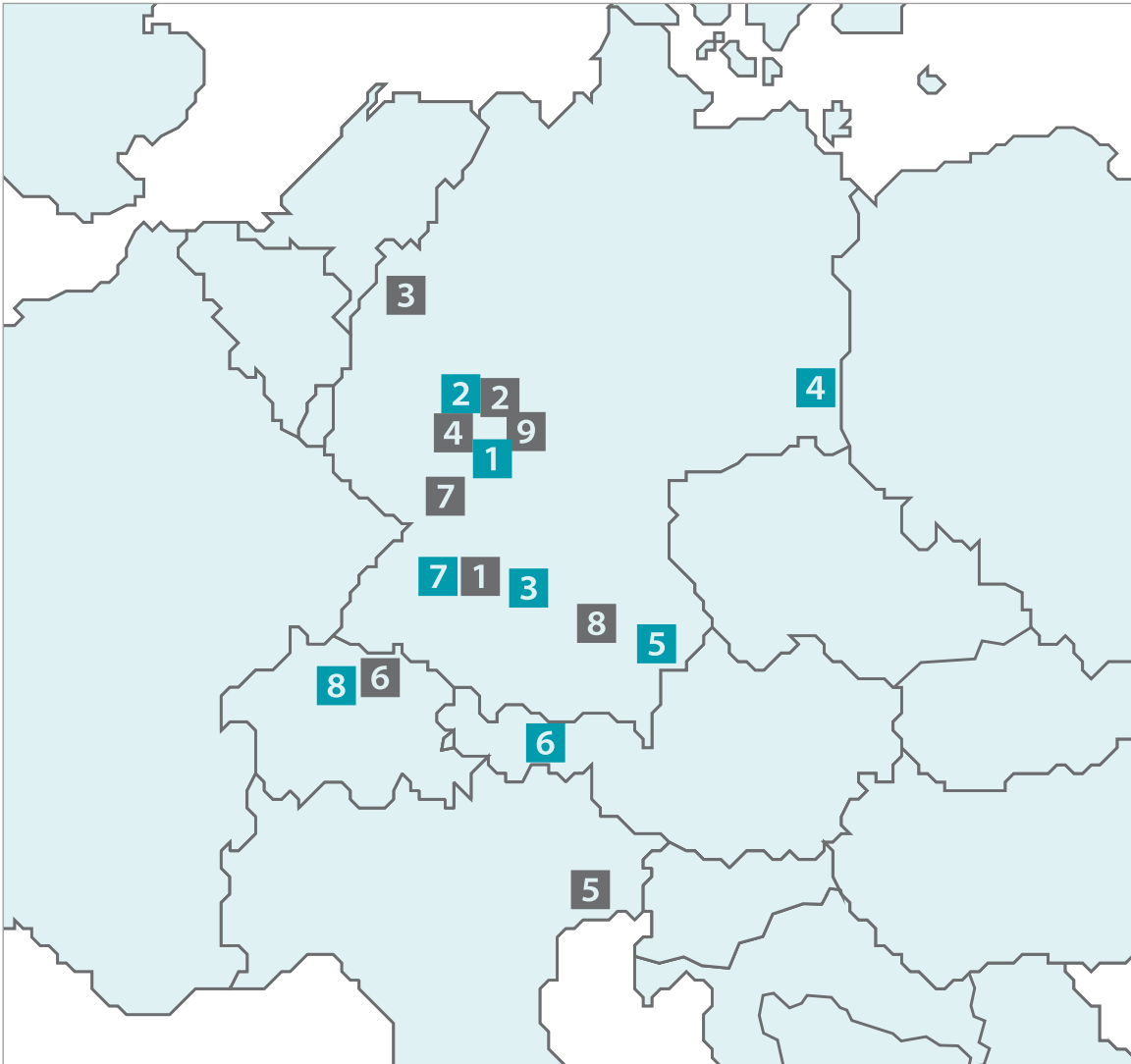


Fördermitglieder



Member of the Woco Group

Standorte der Mitglieder



Ordentliche Mitglieder

- 1** Düker GmbH
- 2** Duktus (Wetzlar) GmbH & Co. KG
- 3** ERHARD GmbH & Co. KG
- 4** Keulahütte GmbH
- 5** Ludwig Frischhut GmbH und Co. KG
- 6** TIROLER ROHRE GmbH
- 7** vonRoll hydro (deutschland) gmbh
- 8** vonRoll hydro (suisse) ag

Fördermitglieder

- 1** Akzo Nobel Powder Coatings GmbH
- 2** Friedrichshütte GmbH
- 3** Rhein-Ruhr Collin KG
- 4** Saint-Gobain Building Distribution Deutschland GmbH
- 5** SATTEC DBS GOMMA SRL
- 6** THM Hagenbucher AG
- 7** Träger + Entenmann KG
- 8** Vertriebsgesellschaft für Tiefbau und Umwelttechnik mbH + Co. KG
- 9** Woco IPS GmbH

Notizen



EADIPS®

FGR®

**European Association for
Ductile Iron Pipe Systems**

Fachgemeinschaft Guss-Rohrsysteme



**Nachhaltig überlegen –
duktiler Guss-Rohrsysteme**

Ökonomisch überlegen

Die Investition in duktile Guss-Rohrsysteme rechnet sich durch niedrige Einbau- und Betriebskosten bei außerordentlich hoher Lebensdauer!

Ökologisch überlegen

Duktile Guss-Rohrsysteme schaffen nachweislich echte Nachhaltigkeit!

Technisch überlegen

Die technische Leistungsfähigkeit duktiler Guss-Rohrsysteme gewährleistet höchste Sicherheit in allen Bereichen der Wasserwirtschaft!