

Risikominimierung im Fernwärmebetrieb

# Mit neuem Konzept für Absperrarmaturen wird in Flensburg gepunktet

Die Stadtwerke Flensburg GmbH setzen auf Erdeinbauarmaturen sowohl bei der Sanierung als auch beim Neubau von Fernwärmeleitungen. Deshalb haben sie gemeinsam mit Partnern ein Konzept entwickelt, wie Absperrarmaturen im erdverlegtem Bereich sicherheitstechnisch und wirtschaftlich ausgeführt werden. Im Vordergrund standen dabei die Themen Be- und Entlüften beim Entleeren und Füllen von Rohrleitungsabschnitten, Rohrnetzüberwachung an Unterflurarmaturen sowie Abdichtung mit Schrumpfmuffen.

Die Stadtwerke Flensburg GmbH (SWFL) versorgen die Städte und Gemeinden Flensburg, Glücksburg, Harrislee, Tastrup und Wees mit Strom und Fernwärme. Beides wird im Kraftwerk der SWFL in der Batteriestraße durch eine moderne Gas- und Dampfturbinen-(GuD-)Anlage und in Kraft-Wärme-Kopplung betriebene hocheffiziente Wirbelschichtkessel erzeugt. In den Gemeinden Tarp und Langballig werden jeweils eigenständige Fernwärmenetze, die von Blockheizkraftwerken versorgt werden, betrieben.

Primär- und Sekundärnetze haben ein Rohrleitungsnetz von insgesamt mehr als 707 km – einschließlich der 33 km der dezentralen Fernwärmenetze in Tarp und Langballig. Es sind rd. 4.075 erforderliche Bauwerke – von der Straßenkappe bis hin zu begehbaren Schächten – und 96

Sekundärnetz-Übergabestationen im Netz der SWFL verzeichnet.

Bei der Sanierung von Bestandsleitungen und im Neubaubereich werden Erdeinbauarmaturen vorgesehen. Die Zahl der begehbaren

Schächte ist demnach sinkend, während die Zahl der aktuell 683 Mini-Schachtbauwerke für Kunststoffmantelrohr-(KMR-)Erdeinbauarmaturen eine steigende Tendenz verzeichnet.

## Konzept

Die SWFL hat ein Konzept erarbeitet, wie neu zu planende Baumaßnahmen umgesetzt und bestehende Anlagenteile umgerüstet werden können. Dieses Konzept basiert auf den aktuellen Regelwerken und Arbeitsblättern. Dazu gehört u. a. das AGFW-Arbeitsblatt FW 429 »Mindestanforderungen an die Sicherheitstechnische Ausführung und Bedienung von neu zu erstellenden Erdeinbauarmaturen unter Schachtdeckeln und unter Straßenkappen«, das im Juli 2015 veröffentlicht wurde. Seit Januar 2017 steht auch das AGFW-Arbeitsblatt FW 427 »Verwendung und Prüfung von Schlauchleitungen in Fernwärmeverteilungsanlagen« zur Verfügung, das ebenfalls



Dipl.-Ing. **Ulf Rieck-Blankenburg**, Netzplanung, Stadtwerke Flensburg GmbH, **Olaf Rickert**, Produktmanager DE, Broen GmbH, Tornesch

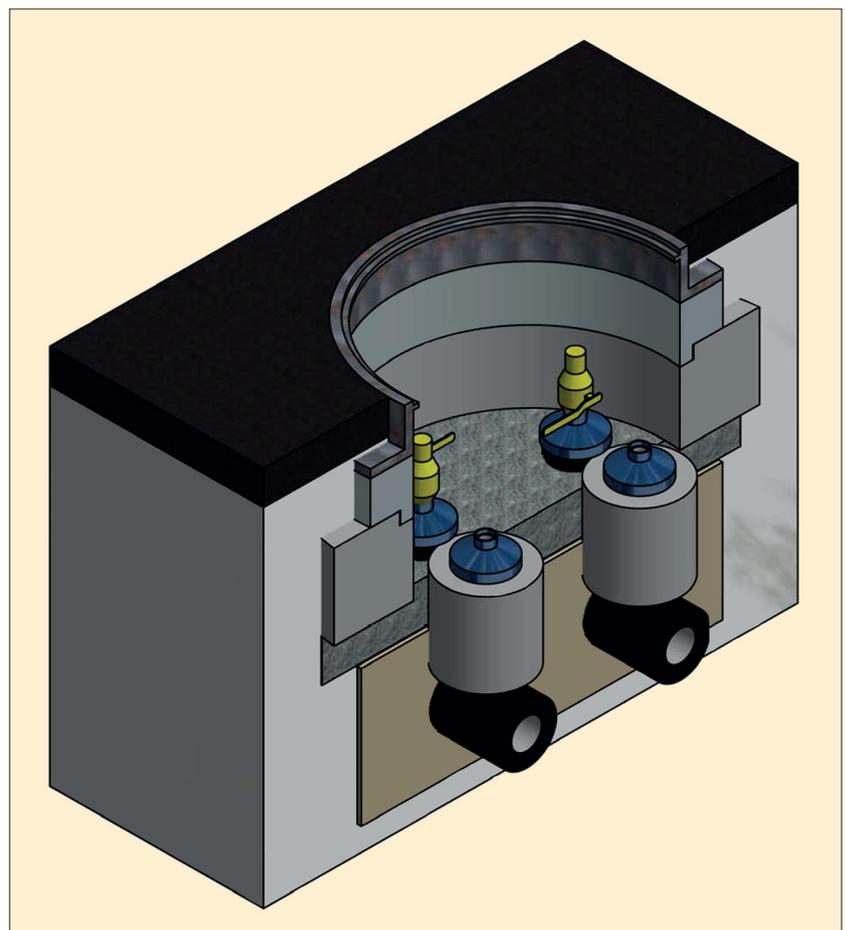


Bild 1. Schema eines Mini-Schachtbauwerks

angewendet wurde. Die Arbeitsblätter des AGFW leisten einen wichtigen Beitrag dazu, dass bestehende DGUV-Regeln, z. B. die DGUV-Regel 103-002 [BGR 119], umgesetzt und konkretisiert werden.

Im Vordergrund des Konzepts stand, dass die Servicearmaturen zum Be- und Entlüften beim Entleeren und Füllen von Rohrleitungsabschnitten sicher, aber auch effektiv zu bedienen sind. Zudem lag ein Schwerpunkt darauf, die Rohrnetzüberwachung an Unterflurarmaturen zu optimieren. Zusätzlich wurden Maßnahmen im Bereich der Schrumpfmuffen definiert. Durch die entstandene Spezifikation für Servicearmaturen sind auch weitere Funktionen möglich:

- thermostatisch geregelte Umläufe bzw. Kurzschlüsse ermöglichen es, Teilabschnitte im Bedarfsfall frostfrei zu halten;
- Druckmessgeräte können über entsprechende Adapter angeschlossen werden, um Netzständen zu ermitteln.

Eine weitere Einsatzoption wäre die Verwendung von Arbeitsschläuchen nach AGFW-Arbeitsblatt FW 427, um

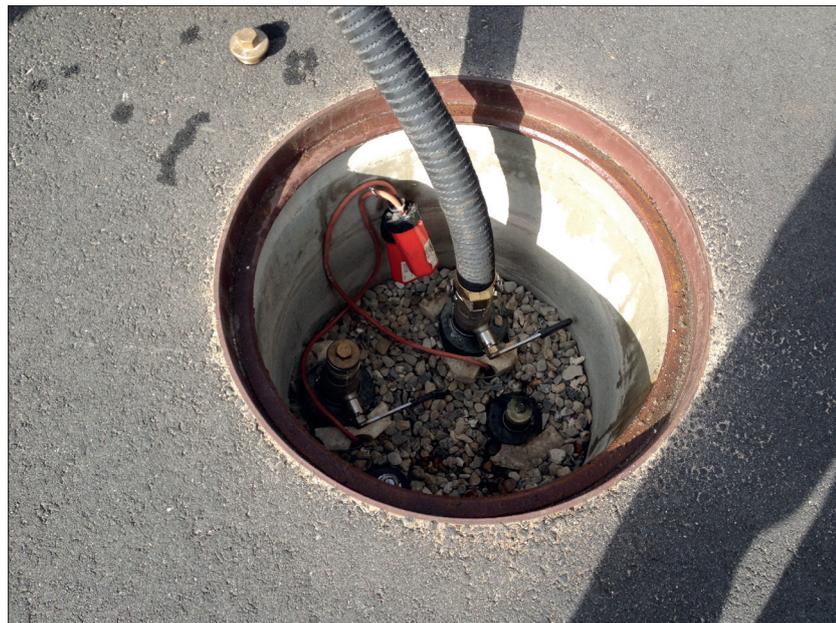


Bild 2. Mini-Schacht mit Ableitschlauch

Teilabschnitte kontrolliert zu befüllen. Dadurch ist es nicht weiter nötig, über Hauptabsperungen zu füllen und diese in Zwischenstellung zu fahren. Wasserschläge im Rohrleitungssystem können so effektiv

vermieden werden. Diese Art von Bypass-Funktion ist im Besonderen bei Hauptabsperungen der größeren Dimensionen zu empfehlen.

Für die Ausgestaltung des Konzepts arbeitete die SWFL intensiv

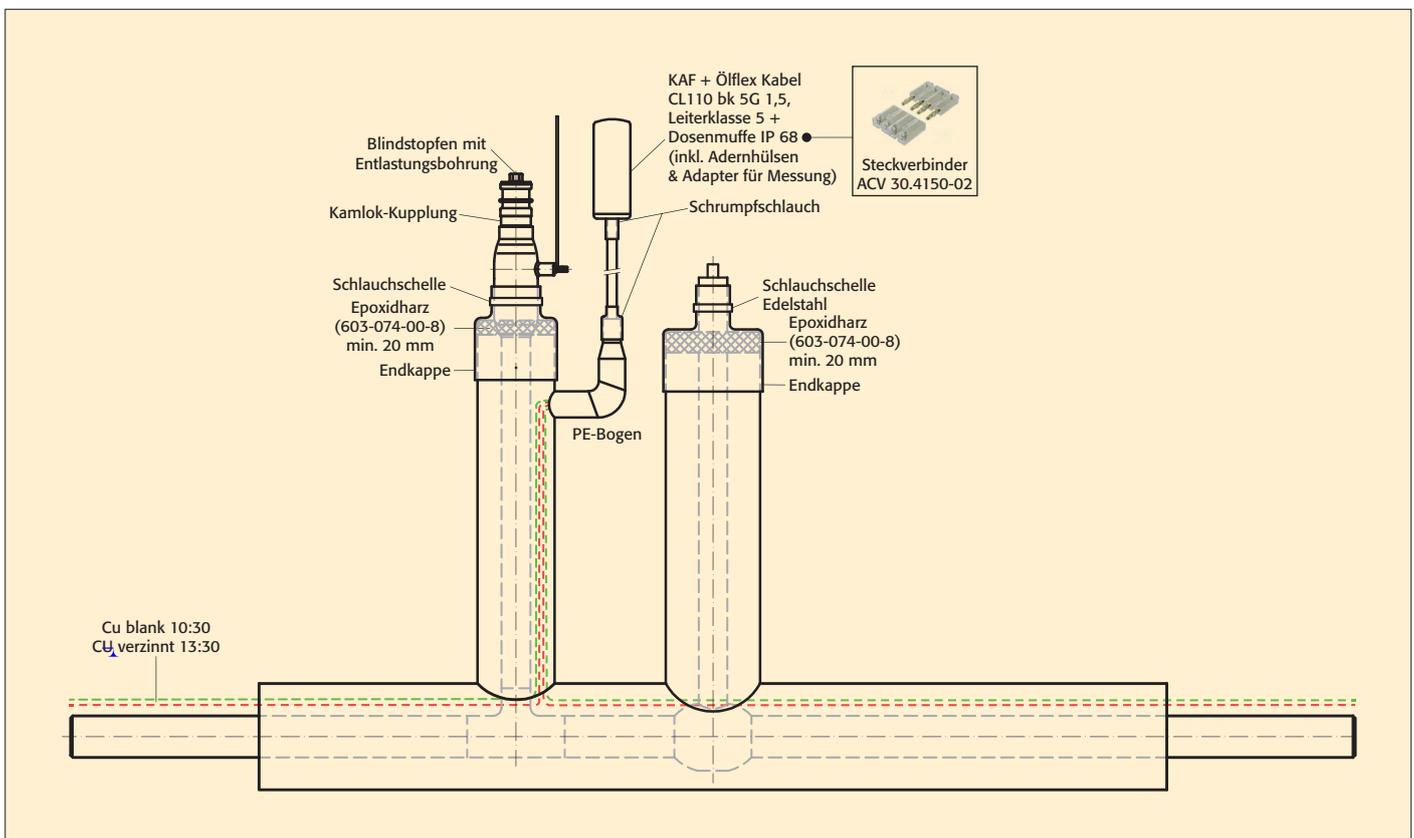


Bild 3. Schematische Darstellung einer Unterflurarmatur DN 50 mit Servicehahn

Quelle: Isoplus

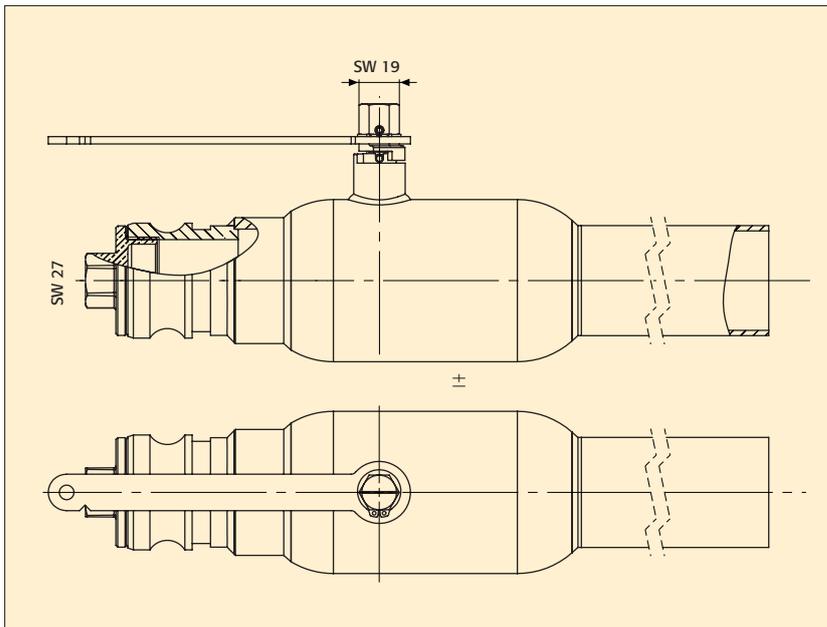


Bild 4. Skizze eines Servicehahns DN 50 mit Hebelarmkupplung

mit dem Rohrleitungsbauunternehmen Husen Bau GmbH, dem Armaturenlieferanten Broen GmbH sowie dem KMR-Hersteller Isoplus GmbH zusammen. Die Entwicklung wurde in Detailabstimmungen mit allen internen (SWFL) und externen Teilnehmern (Rohrleitungsbau, Armaturen- und KMR-Hersteller) diskutiert und praktisch umgesetzt, um am Ende eine schlüssige Spezifikation zu erarbeiten, die künftige und bestehende Bauwerke sicherheits-

technisch und wirtschaftlich optimieren wird.

#### KMR-Leckwarnsystem

Die Mini-Schachtbauwerke (Bild 1 und 2), mit denen die Erdeinbauarmaturen umbaut werden, sind zudem sehr gut als kundenunabhängige Kabelführung für das KMR-Leckwarnsystem nutzbar. Die Leckwarn-Drahtauskopplung wird mit einem temperaturbeständigen und flexiblen, für die Erdverlegung geeigneten Kabel der Qualität Li2Y-CYv der Leiterklasse 5 realisiert. Das Kabel wird über einen 90°-HDPE-Bogen durch den Polyethylen- (PE-) Mantel herausgeführt und in einer Dosenmuffe geschleift (Bild 3). Der 90°-Bogen wird mit einem Stopfschweißgerät dauerhaft am PE-Mantel fixiert. Das Kabel wiederum wird durch eine Schrumpfmuffe abgedichtet. In einer Dosenmuffe, die in IP 68 ausgeführt wird, sind die für eine Messung notwendigen Steckkontakte wasserdicht untergebracht. Auf diese Weise lassen sich die Messgeräte komfortabel mit den Steckkontakten in der Dose verbinden. Die Kabellänge für die Dosenmuffe wurde mit 1 500 mm als definierte Länge für das Leckwarnsystem festgelegt.

Die Drainage der Mini-Schachtbauwerke wird über eine Grobkies-schicht vorgenommen, die das eindringende Oberflächenwasser nach unten ablaufen lässt. Ein wasserdichtes Bauwerk wäre wirtschaftlich zu aufwendig und schliesse widrige Umstände, z. B. streusalzhaltiges Oberflächenwasser, trotzdem nicht aus.

#### Ausgestaltung der Armaturen

Bei der Auswahl und Gestaltung der Armaturen wurde auf die Unterstützung von Broen gesetzt. Alle nicht von der KMR-Isolierung umschlossenen Teile sollten aus Material mit nachhaltigem Korrosionsschutz bestehen. Die Gehäuse der Servicehähne zur Entlüftung- und Entleerung werden aus Edelstahl der Güte 1.4404 oder 1.4571 gefertigt. Von daher wurde bei der Spezifikation der Erdeinbauarmatur nicht nur Wert auf korrosionsbeständigen Stahl, sondern vor allem auch bei den Schweißarbeiten auf Wurzelschutz gemäß DVS 0937 und Nachbehandlung entsprechend DVS 0931 gelegt.

Dies betrifft auch die Vater- teile für Hebelarm-Armaturen (System Kamlok), die mit den Servicehähnen verschweißt werden. Die Vater- teile sind aus Sicherheitsgründen mit einem Rezess bzw. einer Sicherungsnut für Mutterteile von Hebelarmkupplungen mit Sperrklinke versehen (Bild 4). Zusätzlich hat das Vater- teil ein Innengewinde, das einen Sicherheitsstopfen mit Entlastungsbohrung aufnimmt. Auf diese Weise können Servicehähne sicher mit den vorkonfigurierten Ableit- schläuchen oder Arbeitsschläuchen nach Arbeitsblatt FW 427 verbunden



Bild 5. Unterflurhahn DN 50 mit Servicehahn DN 25

Quelle: Isoplus

werden. Die Sperrklinke verhindert ein unbeabsichtigtes Lösen der Schlauchverbindung von der Servicearmatur. Basierend auf diesem System werden auch Adapter für Druck- und Temperaturmessungen vorgehalten, um neuralgische Netzpunkte überprüfen zu können.

Im Betriebszustand werden die Vatterteile mit dem Sicherheitsstopfen verschlossen, um das Eindringen von Oberflächenwasser und Schmutz innerhalb der Straßenkappe zu vermeiden und um eine zweite Absicherung gegen austretendes Medium zu schaffen. Die Sicherheitsstopfen haben eine seitliche Entlastungsbohrung, die freigelegt wird, wenn der Stopfen herausgedreht wird. Eventuell anstehendes Medium wird seitlich herausgedrückt, bevor sich der Stopfen aus dem Innengewinde der Armatur lösen kann.

Der Handhebel aus Edelstahl entspricht den Betriebsanforderungen: Er ist einfach zu demontieren und hat eine  $\varnothing$ -8-mm-Bohrung sowie eine Kerbe im Handhebel, um im Fall einer Havarie den Servicehahn in der Straßenkappe mit einer Schaufel oder ähnlichem Werkzeug gefahrlos aus sicherer Distanz schließen zu können. Bei demontiertem Handhebel verbleibt ein Schaltsechskant an der Servicearmatur, um die Bedienbarkeit mit Gabel-, Ringschlüssel oder Knarre zu erhalten.

Für die vorgefertigte Unterflurarmatur DN 50 mit Entleerungs-/Entlüftungsarmatur DN 25 (Bild 5) gilt Folgendes:

- Anmerkung: Bei Entleerungsarbeiten können für den zu entspannenden Rohrleitungsabschnitt Sauglanzen eingesetzt werden.
- Bei Grundrohrgrößen von DN 50 bis DN 250 werden Servicearmaturen in DN 50 eingesetzt.
- Größere Grundrohrgrößen werden mit DN-80-Armaturen ausgestattet.

### Ableit- und Arbeitsschläuche

Die Ableitschläuche und auch die Betriebsschläuche entsprechen den Anforderungen des AGFW-Arbeitsblatts FW 427 und sind mit Hebelarmkupplungen ausgestattet.

Das Mutterteil ist mit Sperrklinke ausgeführt und das Vatterteil mit Rezz für die Sperrklinke des Mut-

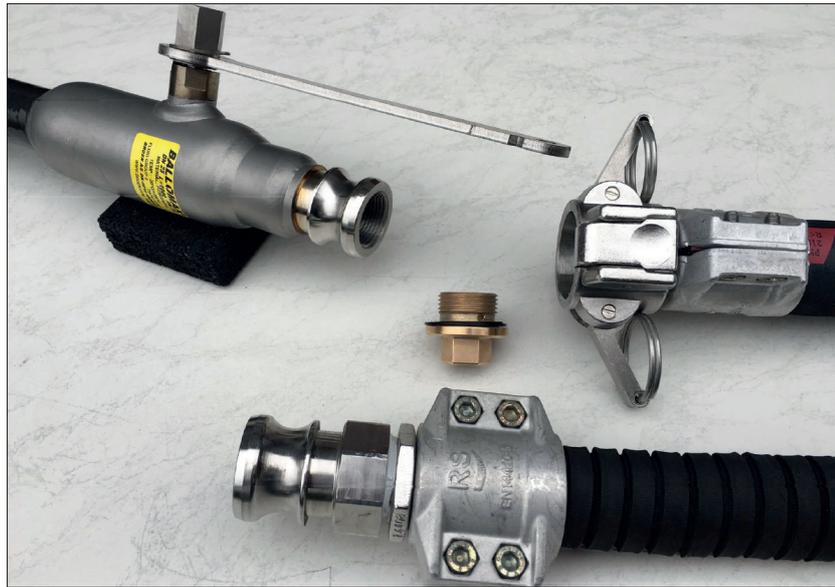


Bild 6. Arbeitsschläuche DN 25

terteils. Auf diese Weise lassen sich mehrere Schlauchlängen miteinander verbinden. Die Arbeitsschläuche (Bild 6) und Ableitschläuche werden turnusmäßig gemäß der Anforderungen der FW 427 einer Inspektion und Prüfung unterzogen.

Konsequenterweise sind Entlüftungs- und Entleerungsarmaturen auch in begehbaren Schächten mit einem verschweißten Vatterteil mit Sicherheitsstopfen vorgesehen bzw. werden im Bestand nachgerüstet. Für bereits vorhandene Entleerungsarmaturen mit Flansch werden Adapter mit Gegenflansch und Vatterteil mit Sicherheitsstopfen verwendet. Für Entleerungen an geplanten, neu zu bauenden

Leitungen werden Kugelhähne mit Schweißenden eingesetzt, die auf einer Seite mit Vatterteil und Innengewinde ausgestattet sind, so dass auch hier ein Sicherheitsstopfen eingesetzt werden kann.

Alle Servicefahrzeuge des Netzbetriebs sind mit Ableitschläuchen ausgerüstet. Die Schläuche der einzelnen Fahrzeuge sind miteinander kompatibel. Weitere Schlauchlängen werden zentral gelagert, da das Gewicht für die Einsatzfahrzeuge zu hoch ist und auch der Platz hier-



Bild 7. Servicehahn DN 25 mit Hebelarmkupplung, Vergussmasse, Schrumpfmuffe und Schlauchschelle

Quelle: Isopul

## Armaturen

für nicht permanent zur Verfügung steht.

### Schrumpfmuffen und Endkappen

Bei der Neugestaltung der Spezifikation für Unterflurarmaturen wurde auch die Thematik der Schrumpfmuffen (*Bild 7*) bzw. Endkappen betrachtet. Für eine optimierte Abdichtung werden mindestens 20 mm des oberen Ringraums zwischen PE-Mantel und dem Edelstahlgehäuse der Servicearmatur bzw. der Spindel der Hauptarmatur mit thermisch belastbarer, dauerelastischer Vergussmasse aus dem Bereich der Elektromuffen gefüllt. Abschließend wird eine PE-Endkappe einschließlich Dichtungskleber aufgeschrumpft. Die Endkappen werden zusätzlich mit einer korrosionsbeständigen Schlauchschelle mechanisch fixiert. Für den Fall einer mechanischen Beschädigung der Endkappe dient die Vergussmasse als Dichtungsmaterial. Alle Komponenten gemeinsam sollten das Rohrsystem sicher gegen eindringendes Oberflächenwasser schützen.

### Ausblick

Der Netzbetrieb der SWFL hat eine Vielzahl von Bestandsanlagen, die sukzessive an die beschriebene Technik angepasst werden. Bei neuen Bauwerken, Schächten und Anlagen wird die erstellte Spezifikation in allen Punkten umgesetzt. Als verantwortlicher Betreiber führt der Netzbetrieb die notwendigen Optimierungen durch, um die Sicherheit der Mitarbeiter im Betrieb zu erhöhen sowie die Verfügbarkeit und damit auch die Wirtschaftlichkeit des Netzsystems weiter zu steigern. ■

[ulf.riek-blankenburg@stadtwerke-](mailto:ulf.riek-blankenburg@stadtwerke-)

[flensburg.de](mailto:flensburg.de)

[ori@broen.de](mailto:ori@broen.de)

[www.stadtwerke-flensburg.de](http://www.stadtwerke-flensburg.de)

[www.broen.com](http://www.broen.com)