

Elektronische Bauteilrückverfolgung bei Polyethylen-Rohrsystemen

Immer mehr Netzbetreiber nutzen die Möglichkeit der Rückverfolgung erdverlegter Bauteile. Existieren alle verlegerelevanten- und produktbezogenen Daten erst einmal in elektronischer Form, ergibt sich für Versorgungsunternehmen eine Reihe von Vorteilen.

In der Gas- und Wasserversorgung werden im erdverlegten Rohrleitungsbau immer häufiger Bauteile aus Polyethylen eingesetzt. Bei Gasnetzen im Nieder- und Mitteldruckbereich beträgt der Anteil von PE-Rohrsystemen in der Neuverlegung sogar über 95 Prozent. Entsprechend den Anforderungen an ein Verteilersystem besteht dieses Netzwerk aus vielen unterschiedlichen Komponenten, wie z.B. Rohren, T-Stücken, Bögen, Reduktionen, Anbohrarmaturen und Hauseinführungen, die normalerweise von verschiedenen Herstellern kommen und darüber hinaus aus unterschiedlichen Produktionschargen stammen. Systembedingt werden diese Komponenten untereinander mittels Heizwendelschweißung (in kleineren und mittleren Dimensionen) bzw. Heizelementstumpfschweißung (mittlere und große Durchmesser) verbunden.

Für die Versorgungsunternehmen ist nicht nur im Schadensfall von besonderem Interesse, an welchen Stellen im Rohrnetz welche Komponenten eingebaut wurden. Schwachstellen, wie von einem unzureichend qualifizierten Schweißer ausgeführte Arbeiten oder unter Verwendung eines mangelhaften Schweißgerätes hergestellte Verbindungen, zu erkennen sowie ein seitens des Herstellers fehlerhaft gefertigtes Bauteil gezielt wiederzufinden und austauschen zu können, ist in der Praxis der größte Nutzen der Rückverfolgbarkeit.

Die Dokumentation einzelner Daten ist seit längerem selbstverständlich, wird aber von den Versorgungsunternehmen unterschiedlich gehandhabt. Der Verlegeort wird in einem Rohrnetzplan eingetragen, dort werden einige Informationen ergänzt, wie z.B. Material und Durchmesser.

Die Schweißparameter werden manuell oder automatisch vom Schweißgerät protokolliert. Diese Protokolle enthalten auch Informationen über den Schweißer und das Schweißgerät. Im Gegensatz zu den Schweißparametern, die von den meisten Unternehmen schon automatisch erfasst werden, konnten bisher die chargenbezogenen Informationen des verwendeten Bauteils nur manuell aufgezeichnet werden. Diese Aufzeichnung ist sehr aufwändig und birgt die Gefahr von Übertragungsfehlern.

In den wenigen Unternehmen, die eine solche Erfassung durchgeführt haben, erfolgt die Archivierung in Papierform. Eine Übertragung dieser Daten in eine Datenbank bedeutet einen immensen Aufwand, da jede Nahtstelle mit den Protokollnummern verknüpft werden muss und Protokolllisten erarbeitet werden müssen. Dieser Aufwand wird dadurch noch erhöht, dass das Netzwerk nicht kontinuierlich in eine Richtung aufgebaut wird, sondern Schweißer und Schweißgeräte zwischen verschiedenen Stellen im Netzwerk wechseln. Die Protokolllisten müssen aber mit der Fließrichtung des Netzwerkes übereinstimmen.

Die Tatsache, dass eine mögliche Rückverfolgbarkeit erhebliche Vorteile für den Netzbetreiber bietet, liegt klar auf der Hand. Nachteilig waren bisher der mit der Erfassung und Verwaltung verbundene hohe Aufwand und die dadurch entstehenden Kosten. Das wachsende Interesse der Versorgungsunternehmen an einem System, das die Daten einfach und sicher erfassen und verwalten kann, hat die Entwicklung einer solchen Lösung maßgeblich beeinflusst.

Welche Daten müssen erfasst werden?

Ein System, das eine eindeutige Rückverfolgbarkeit gewährleistet, muss folgende Daten erfassen und eindeutig zuordnen können:

1. Kommissionsnummer des Auftrages,
2. fortlaufende Nummer der Schweißung (Protokollnummer),
3. zeitliche Zuordnung der Daten (Datum, Uhrzeit),
4. Schweißgerätekenung (z.B. Wartungsinformationen),
5. Informationen über die Umgebungseinflüsse,
6. Identifikation des Schweißers,
7. Prozessdaten,
8. Bauteildaten.

Wie diese Informationen im Einzelnen erfasst werden, ist nachfolgend aufgeschlüsselt.

1. Die Kommissionsnummer des Auftrages wird seitens des Versorgungsunternehmens vergeben und kann alphanumerisch oder in Form eines einzulesenden Barcodes in das Schweißgerät eingebracht werden. Alle nachfolgenden

Wetten, dass... wir preiswerter sind.

Hinweisschilder – Alu incl. Zahlenleisten zum Aufkleben · **Abrollgeräte** für PE-Ringbündrollen · **abschließbare Straßenkappendeckel** · **Knarrenschieberschlüssel**, auch elektr. · **Spezialschieberschlüssel** für abgenutzte fast rund gewordene VAS-Gestänge · **Mauerdurchführungen**, **Futterrohre**, **Pressringe** in riesiger Auswahl

Im Internet ansehen: www.ru-tec.de
Katalog anfordern: **RU-TEC Runzheimer GmbH**,
58640 Iserlohn, Rietweg 5
Tel.: 02304-50725 · Fax: 02304-51794

den Informationen werden zunächst dieser Kommissionsnummer zugeordnet.

2. Die fortlaufende Nummer der Schweißung wird vom Gerät selbst generiert und ermöglicht eine örtliche Zuordnung der Schweißdaten.
3. Die zeitliche Zuordnung der Daten erfolgt automatisch über das Schweißgerät als Eintrag im Schweißprotokoll.
4. Die Gerätedaten sind ebenfalls in elektronischer Form im Gerät selbst enthalten und werden automatisch im Protokoll eingetragen.
5. Die Umgebungsinformationen, wie vorhandene Witterung und verwendete Schutzmaßnahmen, müssen manuell (Eingabe am Schweißgerät) dem Protokoll beigefügt werden, die Umgebungstemperatur wird von den Geräten selbst erfasst.
6. Die Daten, die sich auf den Schweißer selbst beziehen, werden über einen Barcode – in einzelnen Fällen auch über eine Magnetkarte – in das Gerät eingegeben. Hierfür wird von der ISO 12176-3 ein standardisierter Codeaufbau vorgegeben, der die nachfolgenden Informationen enthalten soll:
 - Identifikation des Schweißers,
 - Ablaufdatum des Schweißausweises,
 - Land, in dem die Schweißbefähigung erteilt wurde,
 - Ausgabeorganisation,
 - Fähigkeiten des Schweißers (z. B. Stumpf- und Heizwendelschweißen),
 - Sprache des Schweißers.
7. Die Prozessdaten werden in der Regel über Barcode in das Gerät eingegeben.

Beim Heizelementstumpfschweißen werden über die Abmessungen die Prozessdaten bestimmt. Die neueste Generation der CNC-Schweißmaschinen (z.B. F-250CNC) ermöglicht mittlerweile auch bei diesen Geräten ein Einlesen der Schweißparameter über Barcode.

Beim Heizwendelschweißen müssen dem Gerät zusätzliche Daten, wie die Schweißspannung, zur Verfügung gestellt werden. Dies erfolgt üblicherweise über einen am Bauteil angebrachten Barcode nach ISO/TR 13950. Dieser mittlerweile standardisierte Barcode enthält folgende Daten des Heizwendelformteils:

- Hersteller,
- Typ (z.B. Anbohrschelle),
- Durchmesser,
- Schweißspannung,
- Schweißzeit,
- Korrektur der Schweißzeit in Abhängigkeit der Umgebungstemperatur,
- Abkühlzeit,
- Widerstand der Heizwendel,
- Fertigungs- und Temperaturtoleranz der Heizwendel (Temperaturbeiwert).

Die Daten über Hersteller, Typ und Durchmesser des Formteiles werden beim HW-Schweißen für den eigentlichen Schweißprozess nicht benötigt und lediglich im Protokoll abgelegt.

8. Die Bauteildaten sind standardmäßig als Stempel (Formteile) oder Prägesignierung (Rohre) am Bauteil vorhanden. Sie konnten bisher nur manuell erfasst und nachträglich den jeweiligen Schweißprotokollen zugeordnet werden.

Im Zuge der ISO-Standardisierung (ISO/FDIS 12176-4) können in Zukunft auch die Bauteildaten als kodierte Infor-

mation (Barcode) den Bauteilen entnommen werden. Die in diesem Barcode vorhandene Information enthält auch Daten, die am Bauteil selbst nicht abzulesen sind (z.B. verwendeter Rohstoff). Folgende Daten stehen bei Verwendung dieser Barcodes zur Verfügung und werden der Schweißung zugeordnet:

- Hersteller,
- Typ/Lieferform (bei Rohren),
- Durchmesser,
- Chargennummer (Produktionsdatum und Produktionsort),
- SDR (in Verbindung mit dem Durchmesser Information zur Wanddicke),
- Rohmaterialidentifizierung (Hersteller),
- Materialstatus (z.B. 100 Prozent „jungfräuliches“ Material),
- Rohmaterialklassifizierung (MRS),
- MFR-Wert (verschlüsselt),
- laufende Meterkennzeichnung (nur bei Rohren).

Mit der Entwicklung des Bauteilrückverfolgbarkeitscodes (auch Traceabilitycode) wurde die letzte Lücke geschlossen. Zukünftig sind alle Informationen in elektronischer Form oder in Form von Barcodes verfügbar. Jetzt ist nur noch die eindeutige Zuordnung der Daten umzusetzen. Lösungen dafür existieren bereits. Erste Praxiserfahrungen haben gezeigt, dass die Hersteller die erforderlichen Daten für die Netzbetreiber bereitstellen können.

Anforderungen an den Rückverfolgbarkeitscode

Die inhaltlichen Anforderungen an den Rückverfolgbarkeitscode wurden bereits erläutert. Darüber hinaus müssen aber weitere Kriterien erfüllt werden, um eine Praxistauglichkeit zu gewährleisten (**Abb. 1**). Dies sind im Einzelnen:

- Die Lesbarkeit mit gängigen Lesestiften und Scannern muss dauerhaft möglich sein.
- Der Barcode sollte sinnvollerweise direkt am Bauteil angebracht sein, um Verwechslungen auszuschließen.
- Die Haltbarkeit des Barcodes muss mindestens der zulässigen Lagerzeit des Bauteiles (z.B. Freibewitterungsdauer bei Rohren) entsprechen.
- Durch die Aufbringung des Barcodes darf keine Einschränkung der Gebrauchstauglichkeit des Bauteiles hervorgerufen werden (z.B. Aufbringung auf Schweißfläche).
- Bei Rohren sollte der Abstand zwischen den einzelnen Barcodes so gewählt sein, dass keine Einschränkungen in der Nutzung zu erwarten sind

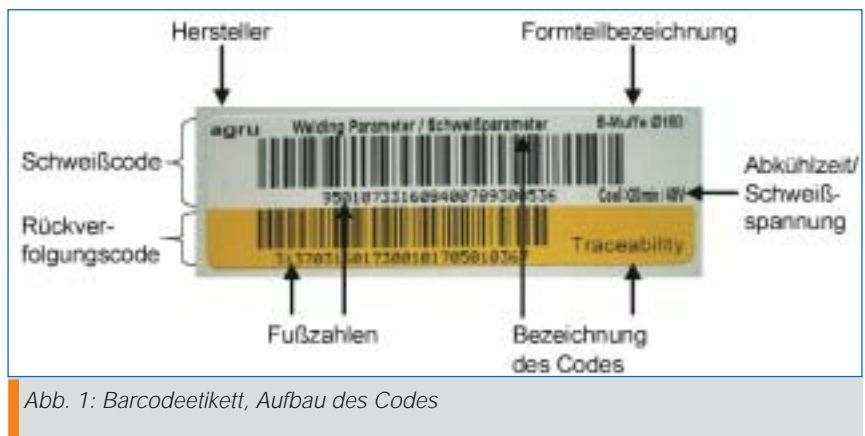


Abb. 1: Barcodeetikett, Aufbau des Codes

(z.B. Abstand ein Meter).

- Damit im Einzelfall eine manuelle Eingabe möglich bleibt, muss der Barcode auch mit einer Zahlenkombination (Fußzahlen) ausgestattet sein.

Anbringung des Rückverfolgbarkeitscodes

Generell existieren für die Anbringung des Rückverfolgbarkeitscodes verschiedene Möglichkeiten. Dabei muss zwischen dem Verfahren, mit dem der Code erzeugt wird (betrifft vor allem die Anbringung am Rohr) und der Platzierung des Codes (Formteile) unterschieden werden.

den bereits angesprochenen allgemeinen Anforderungen an den Barcode sind für den Produzenten der Rohre die Wirtschaftlichkeit des gewählten Verfahrens und die mögliche Integration in den Produktionsablauf von besonderem Interesse.

Von den Rohrerstellern wurden verschiedene Verfahren erprobt, von denen sich derzeit nur das Aufbringen des Barcodes mittels Etikett als praxistauglich erwiesen hat [1]. Die guten Erfahrungen mit Klebeetiketten bei Formteilen und die Tatsache, dass eine automatische Aufbringung mittels Drucker-Spender-Kombination am

Protokollierung mit dem „Rohr-Ident-System“

Die Erfassung der Bauteildaten ist nur dann sinnvoll, wenn diese später auch exakt einem Ort bzw. einer Schweißung zugeordnet werden können. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Datensätze üblicherweise unabhängig voneinander erstellt werden, d. h. Protokolleinträge im Schweißgerät beziehen sich immer nur auf eine Verbindungsstelle und enthalten keine Informationen über die Verknüpfung zueinander, wie es für die Erfassung eines Netzwerkes notwendig wäre. Dies konnte bisher nur über die Zuordnung mit Hilfe einer handschriftlichen Skizze erreicht werden. Der Aufwand rechnet sich aber in der Praxis nicht, da letztendlich nur die EDV-mäßige Verknüpfung der Datensätze die vom Netzbetreiber geforderte Wirtschaftlichkeit gewährleistet.

Das Verfahren (Rohr-Ident-System) ermöglicht bereits bei der Erstellung des Rohrnetzes, die Daten so zu erfassen, dass ohne Zuhilfenahme einer Skizze die spätere Rekonstruktion des Rohrnetzes möglich ist. Bei diesem Verfahren werden von jeder im Netzwerk eingebauten Komponente die zugehörigen Daten erfasst und unter einer eindeutigen ID im Protokollspeicher des Schweißgerätes abgelegt. Das Prinzip ist einfach und logisch aufgebaut (Abb. 2). Dabei wird folgendermaßen vorgegangen:

- Nach dem Einlesen (Eingeben) der Prozessdaten werden vom Schweiß- ▶



Abb. 2: Schematischer Ablauf der Datenaufnahme

Quelle: Frank GmbH

Anbringung am Formteil

Bei formgespritzten Teilen, die standardmäßig aus schwarz eingefärbtem Polyethylen hergestellt werden, hat sich die Verwendung von Etiketten zur Anbringung des Barcodes bereits für die Prozessdaten durchgesetzt (Heizwendelformteile). Der zusätzliche Rückverfolgbarkeitscode lässt sich also leicht in den Prozessdatenscode integrieren. Zur einfachen Unterscheidung hat sich dabei ein pastellfarbener Untergrund (z.B. gelb) für den Rückverfolgbarkeitscode bewährt. Bei Formteilen für die Heizelementstumpfschweißung können gleichermaßen aufgebaute Etiketten direkt am Teil angebracht werden.

Anbringung am Rohr

Bei Rohren gibt es generell mehrere Möglichkeiten, den Code aufzubringen. Neben

Rohr möglich ist, sprechen für dieses Verfahren. Bisherige Untersuchungen wurden bevorzugt mit PE-Folien und Haftvermittler durchgeführt. Folgende Vorteile konnten dabei festgestellt werden:

- hohe Druckqualität,
- Einlesen mit Lesestiften (Stand der Technik),
- automatische Aufbringung,
- Fußzahlendruck am Barcode,
- Lesbarkeit auch nach Bewitterung.

Aber auch die Verwendung von Etiketten ist in Praxis Umsetzung nicht ohne Probleme, denn dem Handling der Rohre (Beschädigungsgefahr für die Etiketten) muss mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden und bei Ringbunden kann je nach Dimension des Rohres Faltenbildung an den Etiketten nicht ausgeschlossen werden.

IHV ARMATUREN GMBH
Waldwinkel 11 28816 Stuhr
Tel. 04206/7606 Fax 04206/7934
ihv-armaturen@t-online.de

Alles aus Edelstahl
Reparaturschellen
Anbohrarmaturen
Stützrohre für PE - Rohr

gerät die Bauteildaten des zu schweißenden Formteiles abgefragt (nur HW-Schweißung).

- Anschließend werden die Bauteildaten der zu verbindenden Komponenten angefordert (Rohr oder Formteil).
- Zu jedem dieser Bauteile wird eine Bauteilkennung (Bauteil-ID) im Schweißgerät hinterlegt. Diese wird benötigt, da in der Regel eine zweite Schweißung des Bauteiles durchgeführt werden muss. Diese ID wird vom Gerät selbst vorgeschlagen und ist auf den Rohrenden neben der Schweißzone zu notieren. Neben den Rohr- und Formteildaten sind auch weitere Eingaben wie Rohrlängen, Grabentiefe usw. möglich.
- Jede vom Gerät hergestellte Verbindung wird mit den IDs der verwendeten Bauteile unter Zuordnung der Protokollnummer im Protokollspeicher abgelegt (Tab. 1).
- Wird eine neue Verbindung hergestellt, so wird diese Prozedur wiederholt. Bei Komponenten, die schon im Gerätespeicher integriert sind, kann die ID der anzuschließenden Rohrleitungsteile aus einer Vorschlagsliste ausgewählt werden. Bauteilkennungen, die bereits vorhanden sind (z.B. durch andere Geräte vergeben), können ebenfalls zugeordnet werden (numerische Eingabe).
- Die Abfrage der Daten durch die Geräte wird durch den Typ der verwendeten Komponenten gesteuert. Beim

Stumpfschweißen sind immer zwei Bauteilcodes erforderlich. Beim Heizwendelschweißen hängt die Anzahl der Bauteilcodes (zwei oder drei) vom HW-Formteil (z.B. Anbohrschelle = zwei Codes) ab.

Die Gerätesoftware bildet dann neben einer Bauteilliste eine Verknüpfungstabelle. Wird dieses Verfahren streng eingehalten, so ist die Eindeutigkeit der Verknüpfung der Daten sichergestellt.

Ergebnis dieser Prozedur ist eine Verbindungsliste/Rohrfolgeliste für die Planerstellung (Tab. 2) und eine Stückliste zur Abrechnung. Über die ID ist eine Verknüpfung von Daten aus verschiedenen Schweißgeräten über ein zur Verfügung stehendes Auswerteprogramm ohne weiteres möglich. Das in **Abbildung 3** (Tab. 1 und 2) aufgezeigte Beispiel zeigt diese Verknüpfung in Kombination einer Stumpfschweißung (Gerät 1) und einer Heizwendelschweißung (Gerät 2). Die zu den Verbindungen gehörenden Schweißprotokolle (Prozessdaten) werden natürlich auch hinterlegt und können entsprechend aufgerufen werden.

Das Rohr-Ident-System wird derzeit durch die Geräte Frank Polymatic Top für Heizwendelschweißungen und Frank F-CNC für Stumpfschweißungen unterstützt. Die jeweils verwendete Software ist kompatibel, wodurch die Zusammenführung der Daten und damit die Erstellung eines

Rohrfolgebuches sichergestellt ist. Dadurch ist die Rückverfolgbarkeit sämtlicher Daten (Bauteile) gewährleistet.

Erste Erfahrungen in der Praxis

Entscheidend für die Funktionstauglichkeit des Systems sind zum einen die Handhabung im Baustellenbetrieb und zum anderen die Nutzbarkeit der gewonnenen Informationen. Ein wichtiger Punkt ist die Gewinnung dieser Informationen an der Baustelle. Formteile werden üblicherweise erst vor der Verarbeitung aus der Verpackung entnommen. Dadurch ist die Lesbarkeit der Bauteilcodes immer gewährleistet. Rohre hingegen besitzen keine zusätzliche Verpackung, weshalb bereits vor dem Verbau Beschädigungen an den Etiketten auftreten können. Dies ist besonders bei Ringbunden zu beachten.

Häufig sind diese Beschädigungen aber nicht so schwerwiegend, sodass die Lesbarkeit (selbst mit Lesestift) der Etiketten noch gegeben ist. Einschränkungen müssen allerdings bei grabenlosen Verlege-

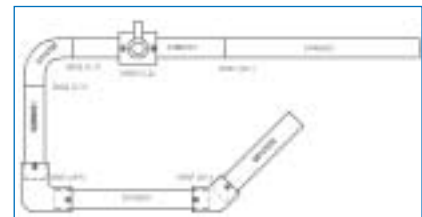


Abb. 3: Beispielhafter Rohrstrang

Quelle: Frank GmbH

Verbind.	Gerät	Bauteil 1 (ID)	Bauteil 2 (ID)	E-Formteil
0001 (G1)	Frank F160 CNC (HS)	Rohr (01A0001)	Rohr (01B0001)	
0003 (G1)	Frank F160 CNC (HS)	Rohr (01B0001)	Bog. (01A0002)	
0002 (G1)	Frank F160 CNC (HS)	Bog. (01A0002)	Rohr (02B0001)	
0001 (G2)	Polymatic top (HW)	Rohr (02B0001)	Rohr (02A0001)	W 90°
0002 (G2)	Polymatic top (HW)	Rohr (02A0001)	Rohr (02A0002)	W 45°
0003 (G2)	Polymatic top (HW)	Rohr (01B0001)		KVA

Tab. 1: Verbindungsliste

Bauteil	Herst./Typ/Durchmesser	Serie	Länge
0001 (G2)	AG / HW-Winkel 90° / d 110	01-00	
0002 (G2)	AG / HW-Winkel 45° / d 110	02-00	
0003 (G2)	AG / KVA / d 110/63	02-01	
01A0001	AF / Rohr SDR 17 / d 110	01-01	6,0 m
01B0001	AF / Rohr SDR 17 / d 110	01-01	1,5 m
02B0001	AF / Rohr SDR 17 / d 110	01-01	4,5 m
01A0002	AF / Bogen SDR 17 / d 110	01-01	
02A0001	AF / Rohr SDR 17 / d 110	01-01	2,0 m
02A0002	AF / Rohr SDR 17 / d 110	01-01	3,0 m

Tab. 2: Bauteilliste

verfahren gemacht werden. Die bei diesen Verfahren auftretenden Reibungskräfte an der Rohraußenwand und somit an den Etiketten führen zu einer erheblichen Verschlechterung der Lesbarkeit. Diese Etiketten sind teilweise nur noch mit einem Scanner lesbar. Sollte die Lesbarkeit nicht mehr gegeben sein, muss in diesen Fällen die Information über die Fußzahlen eingegeben werden.

Werden Hausanschlussleitungen mit grabenlosen Verlegeverfahren erstellt, so steht man vor dem Problem, dass nur ein Barcode im Bereich des „Kopfloches“ an der Hausseite vorhanden ist (abhängig vom Abstand der Codes). Unter ungünstigen Umständen befindet sich dieser Code auch noch auf der Unterseite des Rohres, da während der Verlegung ein Verdrehen des Rohres eintreten kann. In diesen Fällen kann es vorkommen, dass der Code nicht mehr einlesbar ist. Abhilfe kann z.B. durch vorheriges Entfernen des Codes

oder Einlesen des nächsten Codes vom gleichen Ringbund geschaffen werden. Weiterhin ist die manuelle Eingabe der Fußzahlen möglich. In solchen Sonderfällen hat sich noch keine eindeutige Handhabung durchgesetzt.

Für das Rohr-Ident-System ist die Vergabe einer ID erforderlich. Dadurch erhöht sich der Aufwand vor Ort geringfügig. Momentan ist dies aber die einzige Möglichkeit einer eindeutigen Zuordnung. Die Nutzung der laufenden Meterkennzeichnung, die im Code selbst enthalten ist (leider nur 3-stellig), stellt keine absolut eindeutige Zuordnung sicher.

Feldtests

Das Rohr-Ident-System wurde in mehreren Feldtests bereits eingehend getestet und entsprechend den Erfahrungen und Anforderungen weiter optimiert. Während bei einem ersten kleineren Feldversuch bei Erdgas Rheinpfalz die prinzipiellen Möglichkeiten des Rohr-Ident-Systems nachgewiesen wurden, können die Ortsanbindungen von Holtensen und Barsinghausen (Projekte der AVACON AG) als Referenzobjekte für die Praxistauglichkeit des Systems angesehen werden. Um einen Eindruck von der Übertragbarkeit der Ergebnisse zu bekommen, werden im Folgenden kurz der Umfang der Ortsanbindung Holtensen vorgestellt:

Geräteinsatz:
2 PF-Polymatic Top (RIS)
1 FRANK F-250CNC

Baustellenumfang:
2.700 m Ortsanbindung
900 m Stickleitungen
42 Hausanschlüsse

In beiden Objekten der AVACON AG wurden die Zuleitungen und Hauptleitungen mit mehreren unterschiedlichen Geräten,

zum Teil alternierend in einem Strang, geschweißt. Zum Einsatz kamen in beiden Fällen Heizwendelschweißgeräte vom Typ Polymatic Top (RIS) und Stumpfschweißgeräte des Typs FRANK F-250CNC und F-160CNC. Des Weiteren kam in Barsinghausen ein Heizwendelschweißgerät eines weiteren Herstellers zum Einsatz, welches eine dem Rohr-Ident-System ähnliche Lösung bereitstellte.

Die Daten aller verwendeten Schweißgeräte konnten in eine Datenbank zusammengeführt und mit Hilfe der Sortierfunktion des Rohr-Ident-Systems nach Hausanschlüssen und Rohrsträngen aufgegliedert werden. Die Rohrstränge geben dabei die topologische (räumliche) Reihenfolge der Bauteile wieder, ungeachtet dessen, ob an dem Strang mit einem oder mehreren Geräten gearbeitet wurde. Zudem konnten aus der Datenbank Materialauszüge in Bezug auf einzelne Hausanschlüsse, Anbindungsstrecken oder das Gesamtprojekt erstellt werden.

Die Projekte waren in Bezug auf Nachweis der Praxistauglichkeit des Systems zu 99 Prozent erfolgreich. Verbleibende Probleme werden voraussichtlich durch den Dauergebrauch der Anwender, d.h. durch Erfahrung bzw. durch Optimierung in der Benutzeroberfläche der Geräte bereinigt. Für die Anbindung an bestehende Systeme der Versorger und Netzbetreiber fehlt es noch an der Definition klarer Schnittstellen, mit denen die Daten an Auftrags- und Materialverarbeitungssysteme übergeben werden können. Diese Schnittstellen werden zurzeit mit mehreren Versorgern erörtert und zu einem einheitlichen Format zusammengefasst. Prinzipiell ist die Bereitstellung der Daten in einem gewünschten Format eher unproblematisch und als letzter Schritt zur Vervollständigung der Funktionsfähigkeit des Rohr-Ident-Systems zu sehen.

Die Zielprogramme bei den Versorgern und Netzbetreibern bekommen alle notwendigen Daten und ihre Verknüpfungen untereinander zur Verfügung gestellt. In Tabelle 3 ist der Zusammenhang zwischen den von der Rohrbuchdatenbank bereitgestellten Daten und den Zielprogrammen der Versorger dargestellt:

Zusammenfassung und Ausblick

Die ersten Baustellenversuche haben klar gezeigt, dass die Erfassung der Bauteilcodes am Formteil ohne weiteres möglich ist. Sinnvoll wird die Verwendung eines Rückverfolgbarkeitscodes erst mit einer logischen Verknüpfung aller verlegerrelevanten- und produktbezogenen Daten in elektronischer Form. Dadurch wird die Möglichkeit geschaffen, z.B. fehlerhafte Verbindungen bzw. Serien gezielt aufzufinden und auszubauen. Der Nutzen für die Versorgungsunternehmen wird mit großer Wahrscheinlichkeit die Kosten durch die anfallenden Investitionen und den Erfassungs- sowie Verwaltungsaufwand mehr als aufwiegen. Letztendlich besteht dieser Nutzen auch in der Verbesserung des Informationsstandes des Versorgungsunternehmens.

Mittlerweile sind auch andere Gerätehersteller in der Lage, ein dem Rohr-Ident-System ähnliches Verfahren bereitzustellen. Damit hängt der Erfolg des Rohr-Ident-Systems letztlich nur noch von der Entscheidung der Versorgungsunternehmen und Netzbetreiber ab, das System einzuführen und ihre Softwaresysteme so umzustellen, dass die Daten entsprechend übernommen werden können.

Literatur:
[1] Frank, Thomas: Erfahrungen mit der Bauteilrückverfolgbarkeit aus der Sicht der Rohr- und Formteilhersteller, Vortrag 12 Wiesbadener Kunststoffrohrtage 2001.
[2] ISO 12176-3 Plastics pipes and fittings – Equipment for fusion jointing polyethylene systems – Part 3: Operator's badge (2001).
[3] Grass, Kerstin: Rückverfolgbarkeit erdverlegter Bauteile: Datenverarbeitung mit Hilfe von Barcodes, Vortrag 9 Wiesbadener Kunststoffrohrtage 2000.
[4] ISO/FDIS 12176-4 Plastics pipes and fittings – Equipment for fusion jointing polyethylene systems – Part 4: Traceability coding (2002).
[5] Spychalski-Merle, A.: Schweißprotokoll vs. elektronisches Rohrbuch, 3R international Heft 4/5 2002.

Autor:
Dipl.-Ing. Thomas Frank
Frank GmbH
Starkenburgerstraße 1
64546 Mörfelden-Walldorf
Tel.: 06105/28259, Fax: 06105/28250
E-Mail: t.frank@frank-gmbh.de
Internet: www.frank-gmbh.de

	Rohrfolgenlisten	Dazugehörige Schweißprotokolle	Dazugehörige Bauteildaten	Materialauszug
Netzdokumentation	X	X	X	-
GIS	X	(X)	X	-
Auftragsbearbeitung	-	(X)	X	X
Materialwirtschaft	-	-	-	X

Tab. 3: Verknüpfung zwischen Rohrbuchdaten und Zielprogrammen der Netzbetreiber