



Gemeinsame Herausforderung bei der Errichtung mehrerer Hauptversorgungsleitungen im Stadtgebiet Salzburg

Die Salzburg AG plante zur Gewährleistung einer sicheren Versorgung mehrerer Stadtteile u. a. die Errichtung der Trinkwasserringleitung Lehen-Liefering. Betrachtet werden die Erd-, Rohrbau-, Rohrverlege- und Baumeisterarbeiten für die Trinkwasserleitung, begleitend die Umlegung einer Erdgashochdruckleitung sowie die Mit- bzw. Neuverlegung einer Fernwärmeleitung und eines 30-KV-Erdkabels inkl. LWL-Leerverrohrung.

Die Leistungen zur Verlegung der Wasserleitung DN 500 wurden an ein Generalunternehmen (ARGE) vergeben, das vorab intern zu klären hatte, wer welchen Part übernehmen sollte; schließlich galt es, Wirtschaftlichkeit, Qualität und Schnelligkeit sowie einen effizienten logistischen Ablauf zu gewährleisten. Der Bereich Tiefbau nivellierte die Rohrsohle und legte die Rohre für den Rohrleitungsbauer in der Künette (Rohrgraben). Letzterer zog die Rohre in die Muffe und kontrollierte mit dem Tiefbauer die Höhe, bevor verschweißt und isoliert wurde. Die Kehlnähte wurden mit Magnetprüfverfahren geprüft. Diese Bauweise bewährte sich, da zeitweise der Rohrbau an mehreren Orten gleichzeitig bewältigt werden musste.

Bauteile bzw. Hauptgruppen HG 01 Trinkwasserringleitung Lehen-Liefering

Im Bereich der Lehener Brücke wird im bestehenden Druckregelschacht an die sogenannte Ringleitung Nord, welche die Hochbehälter Kapuzinerberg und Mönchsberg verbindet, die bestehende Trinkwasserleitung DN 500 angeschlossen.

Vom Anschlusspunkt aus verläuft die geplante Ringleitung DN 500 überwiegend entlang des linksufrigen Treppelweges der Salzach in Richtung Norden bis Höhe der Theodostraße, nördlich der Autobahnbrücke. In Anpassung an zukünftig erforderliche Kanalsanierungs- und Erweiterungsmaßnahmen der Stadt Salzburg bzw. des RHV Salzburg Stadt und der Umlandgemeinden wurde die Trasse zuerst stadtsüdlich des bestehenden Mischwasserkanaals bis ca. 25 m vor dem Pioniersteg geführt und wechselt dann an die Salzachseite.

Im Bereich des Pionierstegs ist auf einer Länge von ca. 60 m aufgrund der bestehenden Einbauten eine Engstelle gegeben. Hier muss die projektierte Ringleitung östlich des Widerlagers vorbeigeführt werden, sodass der geforderte Mindestabstand zum bestehenden städtischen Mischwassersammelkanal eingehalten werden kann. Auf Höhe der Sohlstufe ist es aufgrund der bestehenden Einbauten erforderlich, die Leitungsführung auf ca. 10 bis 15 m Länge im betonierten Böschungsbereich zu führen. Dabei werden zur Gewährleistung der Frostsicherheit in diesem Bereich vorisolierte Rohre verwendet.

Zwischen der Sohlschwelle Lehen und Traktsteg, im Bereich des Salzachkraftwerks „KW Sohlstufe Lehen“, wird die Leitung in westliche Richtung verschwenkt,

wobei die im Rahmen des Kraftwerksprojektes geplanten Maßnahmen bei der Ringleitung-Projektierung grundsätzlich bereits Berücksichtigung gefunden haben, jedoch im Rahmen der diversen Detailplanung noch entsprechende Abstimmungen durchzuführen sind.

Im Bereich der Einmündung der Glan in die Salzach wurde nunmehr eine Aufweitung und die Neuerrichtung des Brückenbauwerkes über die Glan vorgesehen. Dadurch wurden die projektierten Wasser-Ringleitungen und die Erdgasleitung durch entsprechende Aufhängungen im Brückenbereich verlegt (Abb. 2).

Da zu diesem Zeitpunkt noch keine Brückenpläne vorlagen, musste überlegt werden, wie die Konstruktion aussehen und wie die Montage im Brückenbereich ablaufen sollte. Die Leitungsführung beim geplanten Brückenbauwerk musste aus voll isolierten Rohren zwischen der geplanten Tragkonstruktion erfolgen, sodass diese einerseits geschützt und andererseits kaum sichtbar ist. Im Rahmen der Brückenplanung findet die geplante Aufhängung bereits Berücksichtigung; im Zuge der Detailplanungen und Ausführung erfolgte eine präzise Abstimmung mit dem Auftraggeber. Beidseitig des geplanten Brückenbauwerkes werden in Anpassung an die Schachtbauwerke für das neue Dükerbauwerk des RHV und den Brückenwiderlager eigene Schachtbauwerke hergestellt (Abb. 3)

Nach Überquerung der Glan verläuft die projektierte Ringleitung weiter in Richtung Norden und unterquert im Treppelweg die Autobahn, wobei aufgrund der

bestehenden Einbauten die Leitungstrasse vor der Autobahnbrücke extrem landseitig geführt werden musste.

Die Trinkwasserleitung DN 500 wurde in einer Tiefe von mindestens 1,5 m unter Gelände Oberkante und mit ca. 1 % Gefälle zur Salzach eingebaut.

Die Anordnung der Schachtbauwerke richtete sich auch nach den örtlichen Gegebenheiten und Einbauten. Die einzelnen Schachttypen waren in den Regelplänen dargestellt, wobei die Detailplanung mithilfe der Salzburg AG erfolgte (Formteile, Schieber, Entleerungen, Entlüftungen).

Ein wesentlicher Bestandteil des Gesamtprojektes war die Unterquerung der Salzach auf Höhe Hagenau. Nach eingehender Prüfung und Berechnungen entschied man sich für den Einsatz gesteuerter Horizontalbohrtechnik. Grundlage für die Entscheidung war eine geophysikalische Untersuchung und Beurteilung der Begebenheiten im Trassenbereich. Die Pilotbohrung wurde von der Hagenauer Seite gestartet. Beim Medium Rohr entschied man sich für das PE 100 SPC RC-Line d 450 mm mit einer Wandstärke von 40,9 mm. Auf der gegenüberliegenden Seite (Lehen) wurde erst das PE-Rohr mit einer CNC-Stumpfschweißmaschine verschweißt und so aufgelegt, dass man das Medium-Rohr ohne Hindernisse einziehen konnte. Bevor die PE-Leitung von der Salzburg AG zum Einzug freigegeben wurde, wurde eine Druckprüfung mit Datenlogger ausgeführt. Nach der Auswertung des Datenloggers wurde das Rohr optisch begutachtet und freigegeben.

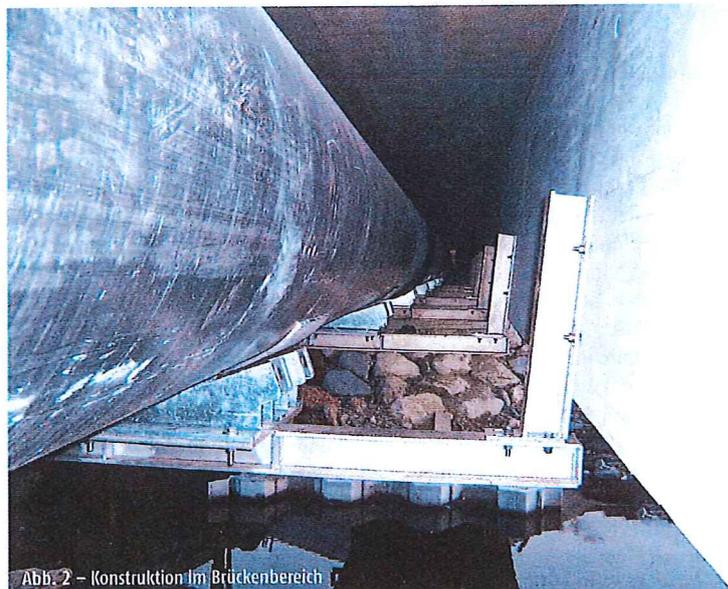


Abb. 2 – Konstruktion im Brückenbereich



Abb. 3 – Schachtbauwerk „Einlauf“



Abb. 4 – Aufhängung der Erdgashochdruckleitung im Brückenbereich

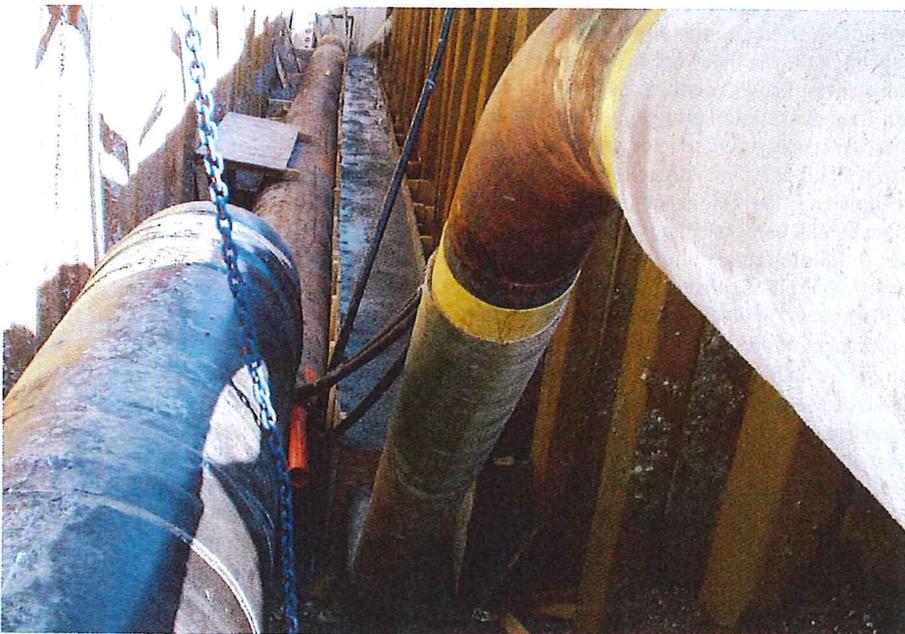


Abb. 5 – Dükerartige Unterquerung der Glan für das Kraftwerk „Sohlstufe Lehen“

ZAHLEN UND FAKTEN

- Trinkwasserringleitung Lehen/Liefering ca. 2.500 m, DN 500, ca. 150 m Trinkwasserleitung DN 300, ca. 600 m Trinkwasserleitung DN 100,
- Salzachdüker (Schutzrohr DN 600 Medienrohr DN 300),
- sieben Ortbetonschachtbauwerke, Querung der Glan im Brückenbauwerk,
- Neuverlegung Fernwärmeleitungen 2 x DN 300 DA 450, Gesamtlänge ca. 200 m und Umlegung einer Erdgashochdruckleitung DN 250 PN 70 ca. 320 m.

Bei der Durchführung der Pilotbohrung wird ein Bohrkopf gesteuert entlang eines vorgegebenen Bohrprofils vorangetrieben. Dabei erfolgt die Übertragung der am Bohrerzeugten Andruckkraft sowie des erforderlichen Drehmoments auf den Bohrkopf und das Gestänge. Zu Beginn der Pilotbohrung wurde der erste Teil der Bohrstange, bestehend aus Bohrmeißel, Knick-Stück und nicht magnetischen Bohrstangen, in den festgelegten Eintrittswinkel ins Erdreich gedrückt. Dabei wird eine Wasser-Betonit-Suspension durch das Gestänge zu den Meißeldüsen gepumpt und tritt dort unter hohem Druck aus. Der gelöste Boden wird teilweise an die Seite gedrückt, der größte Teil wird aber durch den Ringraum zutage gespült. Für jede abgebohrte Stange wird auf der

Bohranlage eine weitere Bohrstange nachgesetzt, bis die Pilotbohrung außer Tage tritt (Quelle: Dipl.-Ing. Hermann Lübbers). Die Position des Bohrkopfes im Untergrund wird mittels einer hinter dem Bohrkopf befindlichen Sonde festgestellt. Die Steuerung des Bohrstranges erfolgt über eine Neuorientierung der Arbeitsrichtung des Meißels, hervorgerufen durch gezielte Drehungen des Bohrgestänges.

Nachdem die Pilotbohrung an das gewünschte Ziel zutage getreten war, wurden der Bohrmeißel sowie die Sonde entfernt und der Räumler (Aufweitkopf) montiert. Dann wurde der Bohrkanal so lange aufgeweitet, bis das Medium-Rohr eingezogen werden konnte. Beim Einziehen des Medium Rohres wird der Räumler in Rotation versetzt und spülend zur Bohr-

anlage zurückgezogen. Durch die Verbindung des Medium-Rohrs mittels eines Drehgelenks wird dabei die Zugkraft auf die Rohrleitung übertragen, nicht das Drehmoment. Nach Eintritt des Medium-Rohrs in die Eintrittsgrube Hagenauer Seite wurde nochmals eine Druckprüfung durchgeführt. Nach der Druckprüfung wurden auf beiden Seiten die Schächte hergestellt.

Umlegung der Erdgashochdruckleitung PN 70

Im unmittelbaren Bereich des geplanten Kraftwerks Sohlstufe Lehen sowie im Bereich der im Rahmen dieser Baumaßnahmen neu gestalteten Glanmündung in die Salzach inklusive Neuerrichtung des Brückenbauwerkes war es erforderlich,

die bestehende Erdgas-Hochdruck-Leitung DN 250 umzulegen. Bei der Glan-Que- rung wurden die mit einem Faser-Zement- Mörtel (FZM)-Schutzmantel versehenen Hochdruck-Rohre an der Tragkonstruktion des geplanten Brückenbauwerkes aufge- hängt. Die Planung der Halterungen und die Abstimmung für das geplante Brücken- bauwerk über die Glan (Abb. 4) erfolgten wie bei der Trinkwasserleitung im Zuge der Detailplanung. In diesem Bereich ent- schied man sich für eine zusätzliche Druck- prüfung, da es in diesem Abschnitt eine Unterbrechung gab. Nachdem man die Abschnitte verbunden hatte und nach Prü- fung der Röntgennähte durch den TÜV Aus- tria und die Salzburg AG, erfolgte die Frei- gabe zur Stress-Druckprüfung. Die freilie- genden Enden wurden isoliert, da für die Stress-Druckprüfung eine konstante Tem- peratur benötigt wird. Nach bestandener Druckprüfung wurde die Erdgashochdruck- leitung bei -20 Grad Celsius getrocknet. Bevor man die Hochdruckleitung auf den Bestand eingebunden hatte, musste die Leitung außer Betrieb genommen wer- den. Bei den Einbindungen wurden Kältsä- gen verwendet und Hochdruck-SMU- Überschieber eingebaut, verschweißt und die O-Ringe wurden durch Wärme zer- stört. Die Kehlnähte hatte der TÜV Aus- tria mit Farbeindringverfahren geprüft. Danach wurde die Gasleitung schrittweise mit unterschiedlich hohen Druckstufen unter Aufsicht des TÜV Austria beim Ab- seifen der SMU-Überschieber in Betrieb genommen.

Technische Informationen

Die Erdgashochdruckleitung DN 250 PN 70 wurde nach den Richtlinien ÖVGW

G 153/2 Bau von Gasrohrleitungen aus Stahl verlegt. Die Dokumentation erfolgte ebenfalls nach diesen Richtlinien und wurde vom TÜV Austria abgenommen. Die Erdgashochdruckleitung orientierte sich überwiegend parallel zur Trinkwasserlei- tung. Im Bereich des geplanten Verbindungsgerinnes zwischen der Fischauf- stiegshilfe für das „KW Sohlstufe Lehen“ und der Glan erfolgte eine dükerartige Unterquerung (Abb. 5) mit entsprechen- der Überdeckung zur Gerinnesohle.

Verlegung der Fernwärmeleitung

Die Regelungen für die Verlegung von Kunststoffmantelrohren (KMR) sind ein- deutig in der AGFW-Richtlinie FW 401 fest- gelegt und müssen bei der Ausführung eingehalten werden. Damit die Einhaltung gewährleistet wird, muss das Unterneh- men zertifiziert sein. Die Zertifizierung erfolgt nach FW 601 (Anforderungen nach FW1, FW2 oder FW3). Die Anforderungen legen fest, in welchem Druckbereich bzw. auch Nennweitenbereich gearbeitet wer- den darf. Ferner gelten noch einschlägige Normen wie: EN 253, EN 448, EN 488, EN 489, EN 13941 etc.

Im Rahmen der Vorbereitungsmaßnah- men für das geplante „KW Sohlstufe Lehen“ war es u. a. erforderlich, den beste- henden Regenwasserentlastungskanal und den linksufrigen Ufersammler von der Sohlstufe Lehen bis in den geplanten Unterwasserbereich nördlich der Glan- brücke umzulegen bzw. neu zu errichten. Diese Maßnahme wurde vom Ausführen- den des „KW Sohlstufe Lehen“ durchge- führt, wobei zwischen der bestehenden Sohlstufe Lehen und dem geplanten Kraft- werk die Fernwärmeleitung DN 300/DA

450 mit- bzw. neu verlegt wurde. Die Tras- senführung positionierte man parallel zur geplanten Kanalumlægung. Die Verlegung der Fernwärmeleitung erfolgte aus Platz- mangel teilweise in Stockbauweise. Durch die Kanalumlægung musste man mit meh- reren Unterbrechungen rechnen, sodass die 200 m Vorlauf und Rücklauf nicht in einem Zuge eingebaut werden konnten.

Die Herausforderungen dieser Baumaß- nahme wurden durch die vorbildliche Zu- sammenarbeit der Salzburg AG, des Pla- nungsbüros und der ARGE im vereinbar- ten Bauzeitplan gemeistert.

Autoren

Dipl.-HTL-Ing. Robert Rehr
Projektleitung Wasser
Dr. Claudius Egger
Projektleiter Wasser
Stefan Zwinger
Projektleitung Gas
Martin Landmann
Bauleiter Gas, LWL, Strom
Salzburg AG
Hagenau 1
A-5101 Bergheim
Tel.: 0043 662 45 151 53260
robert.rehr@salzburg-ag.at
claudius.egger@salzburg-ag.at
stefan.zwinger@salzburgnetz.at
martin.landmann@salzburg-ag.at
www.salzburg-ag.at

Martin Gregor
Projektleiter Gas, Wasser, FW
83365 Nußdorf
Tel.: 0049 171 309 7133
Fax: 08669 819905
info@martin-gregor.com

**Wir haben den Bogen...
...raus!**



LMR Drilling GmbH
Ammerländer Heerstr. 368
D-26129 Oldenburg
Tel.: +49 441 - 9 71 91 - 0
Fax: +49 441 - 9 71 91 - 91
E-Mail: info@lmr-drilling.de
www.lmr-drilling.de