

Lösungen für den
sicheren Transport von
heißen oder umwelt-
gefährdenden Medien



FW-FERNWÄRME-TECHNIK GmbH

Gegründet: **1980** in Isernhagen bei Hannover
1991 Eröffnung Herstellerwerk in Celle - heute Hauptsitz
1992 Eröffnung Herstellerwerk in Tschernitz bei Cottbus



Anschlussfertiger FW-Stahlschacht
(Modell)



Verbindung der Baueinheiten
durch Schweißung



Werk Celle

Unser Leistungsspektrum:

- Planung, Berechnung und werkseitige Vorfertigung von Doppelrohrsystemen - Stahl-in-Stahl - für den sicheren Transport von Heißwasser, Dampf, Kondensat, Thermoöl, Kühlwasser und umweltgefährdenden Fluiden, für alle Drücke und Temperaturen bis 400 °C
- anlagenspezifische Ausführungsplanung einschließlich rohrstatischer Berechnungen
- Optimierung der Kompensation der temperaturbedingten Längenänderung der Innenrohre
- Wärme- und Druckverlustberechnungen, Festlegung der Isolerdicken und damit der Mantelrohrdurchmesser
- Dokumentation gelieferter FW-STAHLMANTELROHRE bzw. FW-SICHERHEITSROHRE
- Qualitätsmanagement, Festlegung des Prüfumfanges mit Planer, Bauherren und Auftraggeber für Vorfertigungs- und Baustellenarbeiten
- werkseitige Vorfertigung von

- FW-STAHLSCHÄCHTEN, betriebsbereit verrohrt und isoliert, als stehende Zylinder bis Ø 4,20 m
- vakuumdichte Ummantelung von Erdeinbauarmaturen
- FW-STAHLMANTELROHR als selbsttragende Rohrbrücken
- Auslegung und Lieferung von Lecküberwachungsanlagen speziell für FW-SICHERHEITSROHRE
- Auslegung und Lieferung von Rohrbegleitheizungen
- Auslegung und Lieferung von Vakuumanlagen (Pumpen, Schotts, Überwachungs- und Sicherheitseinrichtungen)
- Evakuierungsarbeiten mit mobilen Vakuumpumpen nach Abschluss der Baustellenmontage oder später als Service
- Auslegung und Durchführung thermischer Vorspannungen von Mediumrohren für den kompensatorlosen Betrieb thermisch beaufschlagter Rohrleitungen (auch für KMR-Leitungen)
- Lokalisierung von Schäden an erdverlegten Fernwärmeleitungen

- Sanierung von Fernwärmenetzen
- Durchstrahlungsprüfungen
- Planung und Bau von KKS-Anlagen
- Herstellung von FW-Dr. Schnabel-Isolierstücken für KKS-Anlagen
- Betonabdichtung unterirdischer Fernwärmeschächte (Schwesterfirma BAWAX GmbH)
- Erkundung des Untergrundes mit Georadar

Dafür stehen gut ausgebildete, praxiserfahrene Ingenieure mit Zusatzausbildung zum Schweißfachingenieur sowie Meister, Monteure und Schweißer zur Verfügung. Stahlmantelrohrbauerfahrungen der FW-GmbH-Mitarbeiter gehen teilweise bis in das Jahr 1968 zurück. FW-FERNWÄRME-TECHNIK GmbH - solide Technik mit professionellem Service.

Das Produkt

1906 soll ein Franzose zwei Stahlrohre ineinander geschoben haben, um durch das Innenrohr temperierte Medien zu transportieren. Das Mantelrohrverfahren war geboren!

In den letzten 50 Jahren wurden ca. 85 verschiedene Fernwärmeleitungssysteme oder Isoliertechniken kreiert und in der Praxis "ausprobiert", ca. 80 davon versagten.

Nach einer Betreiberbefragung der AGFW Frankfurt über Korrosionsschäden an erdverlegten Fernwärmeleitungen gaben die Befragten an, dass 97 % der Schäden von außen und nur 3 % von innen ausgehend festgestellt wurden. Das Ergebnis ist so deutlich wie erschreckend. Korrosionsschäden an einer Fernwärmeleitung von außen sind Konstruktionsfehler!

Heute dominieren Kunststoffmantelrohrsysteme für den Temperaturbereich bis 130 °C und Stahlmantelrohrsysteme für den Bereich bis 400 °C als sichere Fernwärmeleitungen, weil der PE-Mantel und die Verbundisolierung bei KMR und der Stahlmantel mit der Vakuumisolierung bei SMR Korrosionen des Innenrohres von außen ausschließen.

FW-STAHLMANTELROHR und seine Eigenschaften:

- erd- und freiverlegt einsetzbar
- für alle Bodenarten einsetzbar
- jederzeit testbar
- für alle vorkommenden Betriebsbedingungen zu verwenden
- überflutungssicher



FW-STAHLMANTELROHR für den Amstedücker in den Niederlanden

- für alle Medien einsetzbar, weil der Innenrohrwerkstoff angepasst werden kann
- durch Vakuum im Mantelrohringraum
 - reduzieren sich die Wärmeverluste bis zu 50 %
 - werden Dichtigkeit der Innen- und Mantelrohre permanent überwacht
 - sind Korrosionen am Mantelrohr innen und Mediumrohr außen ausgeschlossen
- wird - bei elektrischen Bodenwiderständen ≤ 10.000 Ohm cm - mit einem kathodischen Korrosionsschutz ausgerüstet



Rollenlager

- haben einen hohen Vorfertigungsgrad. Alle Formstücke wie Bögen, Festpunkte, druckwasserdichte Mauerdurchführungen, Axialkompensatorverschlüsse, T-Abzweige, Reduzierungen, Rohrlager, Kompensatoren etc. sind werkseitig an oder in die 12 bis 16 m langen Baueinheiten gebaut.
- Mantel- und Innenrohre sind druck- und vakuumdicht verschweißt
- FW-SMR-Festpunkte benötigen keine Betonfundamente
- das fest im Erdreich liegende Stahlmantelrohr nimmt Erd- und Verkehrslasten auf, das Innenrohr kann sich temperaturbedingt frei ausdehnen
- Innenrohre können thermisch gegen das Mantelrohr vorgespannt werden, damit ist der Bau langer, kompensatorfreier Strecken möglich

Unsere Philosophie



Düker Duisburg

Das Unternehmen FW-FERNWÄRME-TECHNIK GmbH hat durch praktische eigene Versuche vielfach in Zusammenarbeit mit Fachinstituten das FW-STAHLMANTELROHR-System, welches heute zu den sichersten Fernwärmeleitungssystemen gehört, weiterentwickelt.

Richtig gebaut und betrieben, kann FW-STAHLMANTELROHR mindestens 50 Jahre störungsfrei im Einsatz sein.

Es ist heute Stand der Technik, dass FW-STAHLMANTELROHRE in Längen > 500 m an eine stationäre Vakuumpumpe angeschlossen werden, um über ein Permanentvakuum einen "Thermosflaschen-Effekt" zu schaffen, der die Leitung überwacht, sichert und hinsichtlich der Wärmeverluste besonders wirtschaftlich isoliert.

Der hohe Vorfertigungsgrad sichert niedrige Baukosten und kurze Bauzeiten, sodass auch Wärmeabnehmer mit niedrigeren Anschlusswerten wirtschaftlich zu versorgen sind.

Durch den hohen Temperatureinsatzbereich bis 400 °C bei allen vorkommenden Drücken werden FW-STAHLMANTELROHRE und FW-SICHERHEITSRÖHRE projektbezogen individuell ausgelegt, d.h. die Isolierdicke wird in Anlehnung an die Mediumtemperatur und den Betrieb mit oder ohne Permanentvakuum im Mantelrohringraum errechnet und damit auch die Mantelrohrinnenweite bestimmt. Diese Arbeiten werden bereits im Vorfeld zum Bau einer Leitung als Service erbracht.

FW-STAHLMANTELROHRE und FW-SICHERHEITSRÖHRE sind weltweit im Einsatz und erfüllen störungsfrei ihre Aufgabe.



Schachtlose Übergänge SMR-KMR

Fernwärmehtransport- und -verteilungen sind Einmal-Investitionen und keine Verschleißteile.

Mit dem Stahlmantelrohr als tragendes Element können FW-STAHLMANTELROHRE freitragend auch 30 m breite Straßen, Gewässerläufe etc. überbrücken.

Im Nennweitenbereich DN 500 - DN 1000 sollten Stahlmantelrohrsysteme auch im Temperaturbereich < 130 °C auf jeden Fall in die Preiseinziehung einbezogen werden.

FW-FERNWÄRME-TECHNIK GmbH
verkauft kein Rohr, sondern ein System.



Für Dampf 435 °C

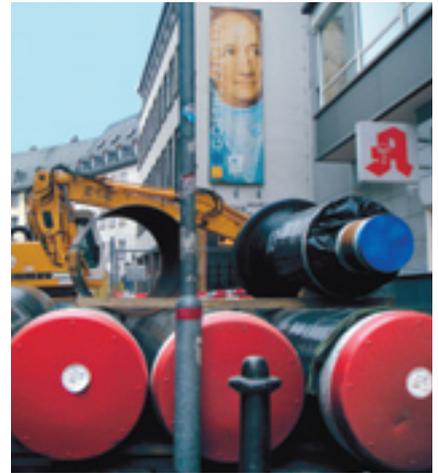
Die Bauteile

Standardlängen

werden in Längen von 12 oder 16 m, bezogen auf das Innenrohr, geliefert. Das Innenrohr ist durch Lager im Mantelrohr geführt und 30 cm länger als das Mantelrohr.
 Das Innenrohr ist durchgehend wärmeisoliert mit kunstharzgebundenen Gesteinswollschalen, wahlweise auch Glaswolle oder Kalziumsilikat. Das Mantelrohr ist im äußeren Bereich mit einem passiven Korrosionsschutz, bestehend aus PE nach DIN 30670 N, versehen.
 Innen- und Mantelrohrenden werden mit Schweißfasen nach DIN 2559 geliefert. Für den Transport ist das Innenrohr gegen Herausfahren aus dem Mantelrohr gesichert. Diese Sicherung wird erst abgenommen, wenn die Baueinheit ihre endgültige Lage im Graben eingenommen hat.
 Die roten Transportkappen verhindern Schmutz- und Wassereintritt. Sie bleiben Eigentum der FW-GmbH und werden in der Regel durch den Evakuierungsmonteureur zurückgenommen.

FW-STAHLMANTELROHR-Bogen

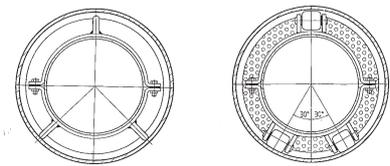
Der Innenrohrbogen entspricht der DIN 2605. Erforderliche Wanddicken und Bauart werden von FW-GmbH berechnet.
 Die Mantelrohrbögen werden aus geschnittenen Segmenten auf Basis der geraden Rohre hergestellt. Bögen sind werkseitig an Standard- oder Paszlängen angebaut.



Goethe-Haus, Frankfurt

Rohrlager

Bis Innenrohr DN 150 werden Kufenlager, darüber hinaus Rollenlager eingesetzt.
 Lagerabstände entsprechend der Innenrohrenweite.
 Innenrohr DN 25 bis DN 65 vier Lager pro 12-m-Länge
 Innenrohr DN 80 bis DN 150 drei Lager pro 12-m-Länge
 Innenrohr DN 200 bis DN 1000 zwei Lager pro 12- oder 16-m-Länge
 Radiallager für die axiale und radiale Bewegung des Innenrohres im Mantelrohr, Axiallager für Zweirohrführungen (nur für den Nennweitenbereich DN 25 bis DN 125) oder Rollenlagerkäfige für die Übertragung großer Kräfte auf die Mantelrohre werden - soweit erforderlich - von FW-GmbH festgelegt und eingebaut.



Festpunkte

Mit der Anordnung von Festpunkten wird die Ausdehnung des Innenrohres kontrolliert vorgegeben.

Endfestpunkte

bestehend aus einer Stahlscheibe, die zwischen Innen- und Mantelrohr druckdicht eingeschweißt wird. Die Endfestpunkte erfüllen gleichzeitig die Funktion eines vakuumdichten Endverschlusses. Einsatz für Temperaturen bis 110 °C.

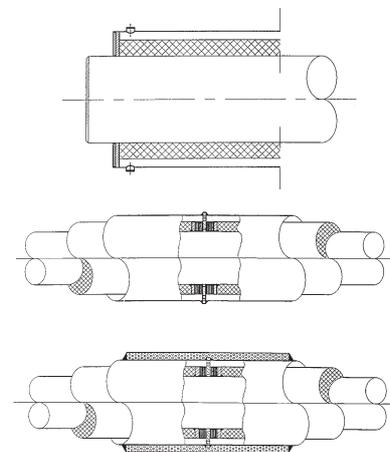
FW-SMR-Festpunkte bis 200 °C

Die Reibungskraft Mantelrohr Erdrreich beträgt ein Vielfaches der auftretenden Festpunktkraft, sodass Betonfundamente zur Ableitung der Festpunktkräfte nicht erforderlich sind.

FW-SMR-Festpunkte bis 400 °C

Hierbei wird der Außenbereich des Mantelrohres auf ca. 2 m Länge zusätzlich thermisch isoliert.

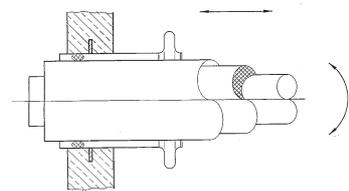
FW-SMR-Festpunkte übertragen die aus dem Innenrohr kommenden Kräfte über thermisch voneinander getrennte Stahlscheiben auf das Mantelrohr. Die Mantelrohrscheibe ist mit Öffnungen versehen (Luftdruckprüfung, Evakuierung) und stellt kein Schott dar.



Die Bauteile

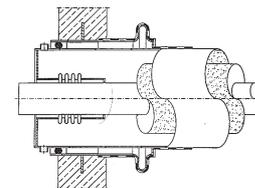
FW-SMR-Mauerdurchführung (MD)

Ein Gebäude (Wärmeabnehmer, Schacht, Heizwerk) und eine angeschlossene Rohrleitung setzen sich unterschiedlich. Zudem hat das Stahlmantelrohr bedingt durch die Mantelrohrtemperatur von 20 - 30 °C das Bestreben, sich axial auszudehnen. FW-SMR-Mauerdurchführungen mit Linsenkompensator bleiben druckwasserdicht.



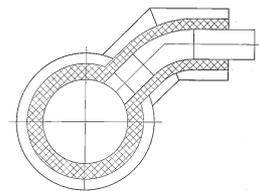
FW-SMR-Axialkompensatorverschluss (AKV)

Über das durchgehende, Medium führende Innenrohr wird ein Axialkompensator ohne inneres und äußeres Führungsrohr geschoben und auf der einen Seite mit dem Innenrohr und auf der anderen Seite über eine Stahlscheibe mit dem Mantelrohr vakuumdicht verschweißt. Damit wird ein elastischer und dennoch vakuumdichter Verschluss des Mantelrohrendes erreicht.



FW-SMR-T-Abzweig

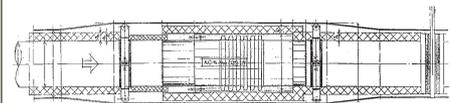
Besonders bei kleinen Abzweigen von großen Hauptleitungen werden Weldolets eingesetzt, sonst T-Stücke nach DIN 2615. Der Abzweig erfolgt unter 45°, 90° nach oben oder unten abgehend, oder seitlich gerade verlaufend.



Axialkompensatoren im FW-SMR

Axialkompensatoren namhafter Hersteller werden direkt in FW-SMR eingebaut. Die Kompensatoren sind werkseitig vorgespannt, sodass Vorspannfehler auf der Baustelle ausgeschlossen sind. Die Konstruktion der aufgetragenen Wärmedämmung ist so ausgebildet, dass in jeder Kompensatorposition ausreichend Isolierung vorhanden ist (Schiebeisolierung).

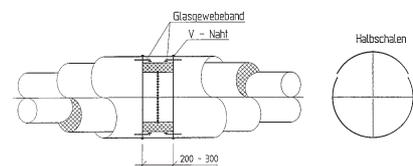
Axialkompensatoren werden von FW-GmbH mit einem Sicherheitszuschlag von 20 %, bezogen auf den Dehnweg, ausgelegt.



Baustellenverbindungen

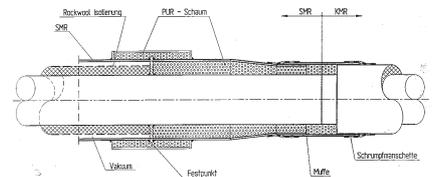
Alle Materialien für die Herstellung einer Bauverbindung, ausgenommen die Schweißzusatzwerkstoffe, werden von FW-GmbH geliefert (Mineralfaserisolierung, Stahlbänder und Schließen zur Befestigung, Glasgewebeband als Schweißschutz, rohschwarzes Stahlrohr für die Herstellung der Mantelrohrhalbschalen, Schrumpfmateriale oder PE-Wickelband für die Herstellung des passiven Korrosionsschutzes des Mantelrohres).

Aus den Trassenplänen der FW-GmbH ist ersichtlich, welche Baustellenverbindungen "beigezogen" werden können (nur eine Mantelrohrschweißnaht) und welche nicht (zwei Mantelrohrschweißnähte).



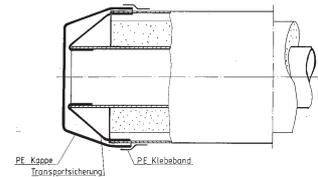
Schachtlose Übergänge Stahlmantelrohr - Kunststoffmantelrohr

Die Innenrohrschweißnaht am Übergang SMR / KMR ist die Liefergrenze der FW-GmbH. Das Bauteil wird in Anpassung an die weiterführende KMR-Leitung vorgefertigt.



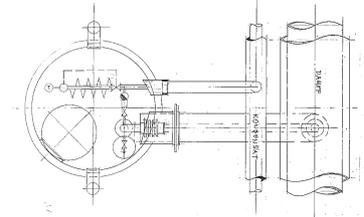
Transportsicherungen und Transportkappen

Alle FW-SMR-Baueinheiten sind an beiden Enden mit einer roten PE-Kappe, die wasserdicht mit einem Klebeband auf dem Mantelrohr befestigt ist, versehen, um Schmutz und Wassereintritt während des Transportes und der Baustellenmontage zu verhindern. Die Kappen bleiben Eigentum der FW-GmbH.



FW-STAHLSCHÄCHTE

Diese Schächte sind Systembestandteil und werden komplett betriebsbereit verrohrt und mit Armaturen ausgestattet werkseitig vorgefertigt. Ausgerüstet mit wasserdichtem Einstieg, Leiter, Pumpensumpf und Betonfußboden sowie Schachtbe- und Schachtentlüftung. FW-STAHLSCHÄCHTE werden als stehende Zylinder mit einem Durchmesser von max. 4,2 m gebaut. Diese Schächte sind auch für reine KMR-Netze geliefert worden. Sie sind wasserdicht, Überflutungssicher und - wenn es sein muss - innerhalb von 10 Stunden gesetzt.

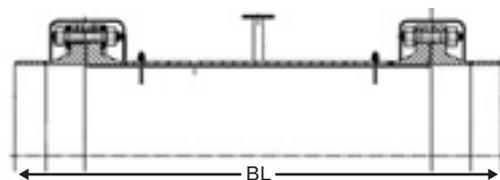


FW-/Dr. Schnabel-Isolierstücke

Für die Abgrenzung eines eventuell angelegten kathodischen Korrosionsschutzes von weiterführenden Anlageteilen werden Isolierstücke eingesetzt.

Eine zwischen zwei Flanschpaaren eingespannte PTFE-Isolierung mit der Isolierstrecke l grenzt den Schutzstrom ab.

DN	BL	RohrGew./kg		DN	BL	RohrGew./kg	
25	565	33.7 x 2.6	10	400	1251	406.4 x 8.8	416
32	573	42.2 x 2.6	14	500	1561	508 x 6.0	570
40	585	48.3 x 2.6	17	600	1561	610 x 6.0	679
50	597	60.3 x 2.9	20	700	1561	711 x 8.0	927
65	613	76.1 x 2.9	27	800	1581	813 x 8.0	1238
80	637	88.9 x 3.2	32	900	1601	914 x 10	1561
100	665	114.3 x 3.6	45	1000	1621	1016 x 10	1920
125	677	139.7 x 4.0	62				
150	705	168.3 x 4.5	77				
200	825	219.1 x 6.3	116				
250	990	273 x 7.1	173				
300	1036	323.9 x 7.1	219				
350	1111	355.6 x 8	315				



FW-SICHERHEITSROHR



Dampferzeuger für die thermische Vorspannung



FW-SICHERHEITSROHR für aggressive Abwässer. Tiefpunktentleerung, Innenrohr, Mantelrohr und Linsenkompensator aus Edelstahl

Eine Modifizierung des FW-STAHLMANTELROHR-Systems ist das FW-SICHERHEITSROHR für den Transport umweltgefährdender Medien.

Schiffsunglücke, bei denen große Mengen von Rohöl auslaufen, nehmen zu. Die "Einhüllen-Tanker" werden den heutigen Sicherheitsanforderungen nicht mehr gerecht und gehören sicherlich bald der Vergangenheit an. Gleiches gilt für Rohrleitungen.

Wenn Flüssigkeiten transportiert werden, die

- **umweltgefährdend**
- **gefährlich**
- **wertvoll**

sind, können Leckagen große Schäden anrichten, Werte vernichten und im schlimmsten Fall Personen gefährden.

Mit dem FW-SICHERHEITSROHR werden solche Risiken minimiert bzw. ausgeschlossen. Der Ringraum zwischen dem Medium führenden Innenrohr und dem Mantelrohr dient der Aufnahme von

- Sensorkabeln für das Erkennen und Orten von Leckagen
- Wärmeisolierung, sofern temperierte Medien transportiert werden
- inertem Gas als Kontrollmedium für die permanente Überwachung der Innen- und Mantelrohre auf Dichtigkeit (alternativ Vakuum, ebenfalls aus vorgenannten Gründen, jedoch zusätzlich als verbesserte Wärmeisolierung, Thermosflaschen-Effekt)
- axialer Dehnung des Innenrohres bei temperierten Medien
- eventuell austretenden Flüssigkeiten, die durch das Mantelrohr aufgefangen werden
- eventuell erforderlichen Begleitheizungen

FW-SICHERHEITSROHRE werden "maßgeschneidert" gebaut. Ingenieurtechnische Erfahrungen

- im Rohrbau
- im Tiefbau
- in der Wärmetechnik
- in der Werkstofftechnik
- in der Vakuumtechnik
- in der Auswahl zugelassener Überwachungseinrichtungen
- im Qualitätswesen und
- in der Einholung bauaufsichtlicher Zulassungen

liegen vor.

Gut ausgebildete und verantwortungsbewusste Meister und Facharbeiter, ein konsequent angewandtes, strenges Qualitätswesen - die Innenrohrschweißnähte werden im eigenen Röntgenlabor geprüft - gewährleisten die werkseitige Vorfertigung eines zuverlässigen, sicheren, robusten und ständig überwachten Rohrsystems.

Transport u.a. von

- Heizöl
 - Abgasen
 - Chlor
 - Benzin
 - Milchsäure
 - Schwefel
 - Dieselöl
- Blausäure
 - Styreen
 - Rohöl
 - Schwefelsäure
 - Glycerin
 - Altöl
 - Salzsäure
 - Glykol
 - Thermoöl
 - Ameisensäure
 - Farben
 - Kerosin
 - Natronlauge
 - Lacken
 - Aceton
 - Salpetersäure
 - Lösungsmitteln
 - Industrieabwasser
- Essigsäure
 - Klebstoffen
 - Deponiesickerwasser
 - Benzol
 - Lebensmitteln



Irland, FW-SICHERHEITSROHR für kontaminierte Abwasser DN 100/200, 150/250, 100 °C, 6 bar, Innen- und Mantelrohr Edelstahl



Stationäre Vakuumpumpe



FW-SICHERHEITSROHR DN 100/125 und DN 300/350, 3600 m transportieren Kerosin und Diesel

REFERENZENZEN



Düker Amsterdam, Muidertrekvaart

2 x DN 900/1200,
135 °C,
PN 40

Proj.-Nr.	Kunde	Verlegeort	Temp., Druck	Medium	DN Medium Rohr
Deutschland					
4653/06	Vattenfall Europe Berlin	Berlin, Buch Helios-Kliniken	230 °C, 13 bar	Dampf Kondensat	80 25
5019/06	LAUBAG	Meuselwitz, Düker Schnauder	300 °C, 13,5 bar	Dampf Kondensat	150 80
5070/06	Stadtwerke Kassel	Kassel, Energiezentrale Mittelfeld	220 °C, 10 bar	Dampf	400
5139/06	Mainova/SWR	Frankfurt/M., Verbindungsstr. Goetheplatz-Kaiserstr.	220 °C, 4,8 bar	Dampf	500
5155/06	Mainova AG	Frankfurt/M., Nizzaleitung	400 °C, 21,3 bar	Dampf	450
5217/06	Stadtwerke Würzburg	Würzburg, Audizentrum	180 °C, 4,25 bar	Dampf	65
4941/05	Energieversorgung Gera	Gera, Westtangente Fridericistraße	220 °C, 14,5 bar	Dampf	600
4956/05	EVN	Duisburg, Umverlegung Verbundschiene Beeckerwerth	180 °C, 14,5 bar	Heißwasser	400
4986/05	Mainova AG	Frankfurt/M., Tiefgarage Goethehaus BA 3	220 °C, 4,8 bar	Dampf	250
4998/05	Staatshochbauamt Kitzingen	Kitzingen, Umverlegung Halle 66	160 °C, 13,5 bar	Heißwasser	25, 125
5002/05	Daimler-Chrysler	Bremen, Daimler-Chrysler, Halle 70	140 °C, 16 bar	Heißwasser	250, 300
5005/05	FAAG Messe AG	Frankfurt/M. Messe Dépendance Halle 1-3	180 °C, 8 bar	Dampf	200
5010/05	Vattenfall Europe Berlin	Berlin, Querung Bismarck-/Weimarer Str.	130 °C, 16 bar	Heißwasser	350, 600
5012/05	Stadtwerke München	München, Rosenheimer Str. 126	200 °C, PN 40	Dampf	100
5015/05	Stadtwerke Rosenheim	Rosenheim, Klinikum		Dampf Kondensat	100 80
5055/05	Flughafen Düsseldorf	Düsseldorf, Flughafen Winterdiensthalle	140 °C, 16 bar	Heißwasser	100, 150
5071/05	Daimler-Chrysler	Stuttgart	190 °C, 20 bar	Dampf/Kondensat	80
5074/05	Stadtwerke Chemnitz	Chemnitz, Ersatz Neubau Trasse BB	140 °C, 22 bar	Heißwasser	250
4367/04	Südhessische Gas	Darmstadt, Umlegung Bundesbahn/KNELL-Gelände	350 °C, 12 bar	Dampf	200
4536/04	Stadtwerke Augsburg	Augsburg, Düker Wertach	150 °C, 21 bar	Heißwasser	350
4537/04	MW Mannheim	Umlegung MARENA	130 °C, 13 bar	Heißwasser	900
4664/04	Vattenfall Europe Hamburg	Hamburg, Heidenkampsweg 82	200 °C, 25 bar	Dampf	80

Proj.-Nr.	Kunde	Verlegeort	Temp., Druck	Medium	DN Medium Rohr
4706/04	Schering AG	Berlin, Laborgeb. S 116	250 °C, 10 bar	Dampf Heißwasser	100 150
4710/04	August Storck KG	Halle, MK-Gebäude	205 °C, 16 bar	Dampf	80
4744/04	Mainova AG	Frankfurt/M., MAB	220 °C, 4,8 bar	Dampf	100, 250
4779/04	Bewag	Berlin, Hardenbergstraße	130 °C, 16 bar	Heißwasser	150, 250
4783/04	Stadtwerke Würzburg	Würzburg, Wallgasse	200 °C, 4,25 bar	Dampf	150
4800/04	Mainova ARGE	Frankfurt/M. Tiefgarage Theaterplatz	220 °C, 4,8 bar	Dampf	400, 500
4811/04	Favorit/Exxon	Düsseldorf FHW Hochdahl	190 °C, 20 bar	Heißwasser	150
4817/04	BEG	Bremerhaven M. Schwoon-Straße	140 °C, 16 bar	Heißwasser	225
4863/04	Staatshochbauamt	Grafenwöhr, FGL Bayreuth, Camp East	160 °C,	Heißwasser	125
4872/04	VW AG	Wolfsburg, Materialverwertungszentrum	175 °C, 25 bar	Heißwasser	50
3923/03	Stadtwerke Duisburg AG	Duisburg, Rheindüker	130 °C, PN 16	Heißwasser	500
4100/03	Harpen EKT	Berlin, Gropiusstadt, Düker	130 °C, PN 25	Heißwasser	600
4142/03	Messe Frankfurt AG	Frankfurt/M., Messehalle	180 °C, 9 bar	Dampf	200, 250, 300
4447/03	Mainova AG	Frankfurt/M., Anschluss Bankhaus	400 °C, 21,3 bar	Dampf	300
4578/03	Bewag	Berlin, Schlesische Straße	140 °C, PN 16	Heißwasser	500
4601/03	August Storck KG	Halle/Westf.	205 °C, PN 16 135 °C, PN 16	Dampf Kondensat	100 - 300 65
4656/03	Heinrich Mack Nachf.	Illertissen	200 °C, PN 25	Dampf	50 - 200
3968/02	MCE Voest, Berlin	Fürstenwalde, Reifenwerk Pneumat	200 °C, 30 bar	Dampf	125
4187/02	Stadtwerke Würzburg AG	Würzburg, Langgasse	180 °C, 4,25 bar	Dampf	300
4436/02	Stadtwerke Chemnitz AG	Chemnitz, Stolberger Straße	140 °C, 22 bar	Heißwasser	500
3728/01	Stadtwerke Chemnitz AG	Chemnitz, Forststraße	140 °C, 23 bar	Heißwasser	400
3762/01	Bewag	Berlin, Spandauer Straße	140 °C, 14 bar	Heißwasser	250 - 500
3787/01	Volkswagen AG Wolfsburg	Wolfsburg, KGQ-Gebäude	175 °C, 25 bar	Heißwasser	150, 250
3816/01	Bewag	Berlin, Bitterfelder/Wolfener Straße	140 °C, PN 25	Heißwasser	600
3934/01	Siemens AG	Minden, Knoll AG	300 °C, 18 bar	Dampf, Speisewasser	65, 200
4093/01	Braunschweiger Versorgungs AG	Braunschweig, Okerdüker	135 °C, PN 25	Heißwasser	500
4094/01	Mainova AG	Frankfurt/M., Bankhaus	220 °C, 3,5 bar	Dampf	400
4108/01	Stadtwerke Würzburg AG	Würzburg, Schießhausstraße	200 °C, 5 bar	Dampf	200
4129/01	Stadtwerke Chemnitz AG	Chemnitz, Kasbergstraße	140 °C, 23 bar	Heißwasser	250
4215/01	Volkswagen AG Mosel	Mosel, Halle 11	180 °C, 15 bar	Heißwasser	30, 400
3389/00	FHW Märkisches Viertel	Berlin, Techowpromenade	140 °C, 17 bar	Heißwasser	150
3887/00	Mainova AG	Frankfurt/M., Tiefgarage am Theater	220 °C, 4,8 bar	Dampf	500
3900/00	Hipp	Pfaffenhofen, Biomasse HKW	250 °C, PN 25	Dampf	200
3961/00	STEAG	Essen, Umlegung Ruhrschiene	200 °C, 32 bar	Heißwasser	500
4030/00	Samson AG	Frankfurt/M.	280 °C, 12 bar	Dampf	100
3534/99	Pirelli	Höchst/Odenwald	230 °C, 23 bar 90 °C, PN 16	Dampf Kondensat	150 50
3727/99	Stadtwerke Augsburg	Augsburg, Silbermannpark	150 °C, 21 bar	Heißwasser	80, 350
3744/99	Heingas / HKW	Hamburg	191 °C, 13,5 bar	Dampf	50
3761/99	Bewag	Berlin, Unter den Linden 1. BA	140 °C, PN 16	Heißwasser	500
2807/98	Wuppertaler Stadtwerke AG	Wuppertal, Unterdörnen	180 °C, PN 16	Dampf	400
3016/97	Knoll AG	Ludwigshafen	300 °C, PN 40	Dampf	150
3129/97	Petersen & Co.	Niebüll, Muschelfabrik	180 °C, PN 16	Dampf	125
3437/97	Bewag	Berlin, Rohrdammweg	140 °C, PN 25	Heißwasser	800
2875/96	Daimler-Benz AG	Bremen	130 °C, PN 16	Heißwasser	150
2879/96	Fernwärmeverbund Saar	Völklingen, Saarschiene, Los2	180 °C, PN 40	Heißwasser	600
2942/96	MVV Mannheim AG	Mannheim-Waldhof	250 °C, PN 25	Dampf	500
2991/96	Energieversorgung Gera GmbH	Gera	210 °C, PN 16	Dampf	700
2756/95	Bewag	Berlin, Rad- und Schwimmsportstadion	140 °C, PN 25	Heißwasser	600, 800
2033/94	Bewag	Berlin, Wolfener Straße	140 °C, PN 25	Heißwasser	800
2219/94	Bewag	Berlin, Larosé	330 °C, PN 40	Dampf	200

REFERENZENZEN

Proj.-Nr.	Kunde	Verlegeort	Temp., Druck	Medium	DN Medium Rohr
2291/94	Bewag	Berlin, Hotel Adlon	140 °C, PN 25	Heißwasser	600
2294/94	Bewag	Berlin, Blumberger Damm	140 °C, PN 25	Heißwasser	800
2347/94	Bewag	Berlin, Wolfener Straße	140 °C, PN 25	Heißwasser	1000, 1200
2365/94	Bewag	Berlin, Brit. Botschaft	140 °C, PN 25	Heißwasser	400, 600
2488/94	Neckarwerke Stuttgart AG	Altbach-Deizisau, HKW 2	130 °C, PN 25	Heißwasser	700
2057/93	Bewag	Berlin, Straße der Pariser Kommune 38	140 °C, PN 25	Heißwasser	400, 500
1443/91	BASF AG	Ludwigshafen	250 °C, PN 25	Dampf	400
1486/91	Bewag	Berlin	130 °C, PN 40	Heißwasser	400, 700, 800
1357/90	MEVAG, Potsdam	Potsdam Nord	150 °C, PN 25	Heißwasser	400
1374/90	ESSAG Cottbus	Guben	150 °C, PN 16	Heißwasser	250
854/88	Landesbauamt Kiel II	Kiel	170 °C, PN 25	Dampf	300
980/88	Höchst AG	Frankfurt/M.	200 °C, PN 16	Dampf	450
779/87	Stadtwerke Würzburg AG	Würzburg	250 °C, PN 25	Dampf	350
735/86	Stadtwerke Heidelberg AG	Heidelberg	140 °C, PN 40/25	Heißwasser	300
657/85	Plenarsaal Bonn, Altes Wasserkwerk (Ersatzparlament)	Bonn	5 °C, PN 16	Kühlwasser	125
659/85	Daimler-Benz AG	Stuttgart	200 °C, PN 25	Dampf	250
483/84	Stadtwerke Hannover AG	Hannover, Los 97/M	140 °C, PN 25	Heißwasser	500
496/84	Glaswerk Schuller	Wertheim/M.	200 °C, PN 25	Dampf	200, 300
394/83	EWAG	Nürnberg	150 °C, PN 25	Heißwasser	150
430/83	US Army/NATO	Friedberg/Hessen	170 °C, PN 25	Dampf	25
170/79	Saarberg-Fernwärme GmbH	Völklingen, Saarschiene	180/100 °C, PN 40	Heißwasser	600



Düker
Braunschweig,
Okerquerung

2 x DN 500/700,
135 °C,
PN 25

Proj.-Nr.	Kunde	Verlegeort	Temp., Druck	Medium	DN Medium Rohr
Frankreich					
5135/06	SETE	Strasbourg, Plan de Boucher	180 °C, 28 bar	Heißwasser	125
5233/05	Nancy	Nancy, Velodrome	180 °C, 35 bar	Heißwasser	250
4930/05	UEM	Metz, Carrefour	180 °C, 25 bar	Heißwasser	250
		Mazelle Place Camille Hocquart			
4946/05	SETE	Strasbourg, Rue Humann	180 °C, 28 bar	Heißwasser	200
4707/04	Dijon	Dijon, Heißwassemetz	170 °C, 15 bar	Heißwasser	80
4743/04	Chartres	Chartres	260 °C, 21 bar	Heißwasser	250
4325/03	Dalkia/SETE Strasbourg	Strasbourg, Rue de Palerme	180 °C, 25 bar	Heißwasser	125
4350/02	Dalkia/Reims	Reims, Rémival 2.BA	180 °C, 19 bar	Heißwasser	200
4341/02	Strasbourg	Strasbourg, Lilly France	210 °C, 8 bar	Dampf	150
				Kondensat	100
2601/00	Dalkia/Reims	Rémival 1. BA	180 °C, 19 bar	Heißwasser	200
3688/99	Dalkia/SETE Strasbourg	Strasbourg	180 °C, 28 bar	Heißwasser	125 - 350
2255/94	BGR	Montpellier	180 °C, PN 25	Heißwasser	250
1912/93	UGINE	Isbergues	180 °C, PN 16	Heißwasser	250
Niederlande					
5232/06	NUON	Utrecht, Rabobank	150 °C, 25 bar	Heißwasser	600
5123/06	NUON	Amsterdam, Düker Haarlemmerweg	140 °C, 23 bar	Heißwasser	300
4205/04	IJburg/NUON	Amsterdam, Düker IJburg	130 °C, 23 bar	Heißwasser	450
4415/02	Reliant Power Station	Utrecht	150 °C, PN 25	Heißwasser	600
3208/98	REMU	Utrecht, Leidsche Rijn	150 °C, PN 25	Heißwasser	400
3041/97	EWR Leiden	Düker - Zeijl	120 °C, PN 25	Heißwasser	300
1667/92	AKZO	Amhem	160 °C, PN 10	Dampf	350
1814/92	Energieproduktiebedrijf UNA, Utrecht/NL	Amsterdam, Düker Rijnkanaal, Gaasp und Muidertrekvaart	135 °C, PN 40	Heißwasser	900
1087/89	AKZO	Amhem	140 °C, PN 16	Dampf	250
Großbritannien					
4978/05	Raleigh	Raleigh, HMS Raleigh Payd	150 °C, 16 bar	Heißwasser	100
4605/03	Mildenhall	Mildenhall, RAF	140 °C, PN 16	Heißwasser	100
4555/03	John Radcliffe Hosp.	John Radcliffe Hosp.	150 °C, 6 bar	Heißwasser	150
4488/03	Mildenhall	Mildenhall, RAF	140 °C, PN 16	Heißwasser	100
4092/02	Aberdeen	Aberdeen	170 °C, 8 bar	Dampf	100
4257/01	Newcastle	Newcastle, Byker	163 °C, 15 bar	Heißwasser	100, 150
3285/97	Nottingham	Nottingham	200 °C, PN 16	Dampf	100, 150
1252/90	Hoesch AG, Hamm	Eurotunnel	48 bar	Abwasserdruckleitung	400
			35 bar	Feuerlöschleitung	250
Österreich					
4501/02	Salzburg AG	Salzburg, mehrere Baulose	200 °C, 16 bar	Dampf	65 - 400
Schweiz					
4531/03	KVA Buchs	Buchs	180 °C, 25 bar	Heißwasser	200
2258/94	KVA Buchs	Buchs	160 °C, PN 24	Heißwasser	250
955/88	Hermitage	Lausanne	180 °C, PN 25	Heißwasser	40
420/83	NOK Baden - REFUNA	Würenlingen	130 °C, PN 16	Heißwasser	250
Tschechien					
2531/95	IPS, Karlovy Vary	Nejdek	270 °C, PN 40	Dampf	300
2779/95	Teplarna	Ceske Budejovice, Manesova	260 °C, PN 16	Dampf	350
2010/93	ABB, Tábor	Liberec	240 °C, PN 16	Dampf	350
1471/91	Plynostav, Pardubice	Ledvice	220 °C, PN 40	Dampf	250

REFERENZENZEN



Straßburg,
oberirdische
Kanalquerung

2 x DN 300/600,
180 °C,
PN 40 (Heizung)
1 x DN 125/400,
180 °C,
PN 40 (Sterilisation)
Spannweite 32 m

Proj.-Nr.	Kunde	Verlegeort	Temp., Druck	Medium	DN Medium Rohr
Polen					
5179/06	KELVIN	Andropol, Steam pipeline	220 °C, 6 bar	Dampf	200
4239/01	KELVIN	Poznan, Waste water treatment plant	180 °C, 6 bar	Dampf	65
3438/98	ENERGOINWEST	Bialystok, Biaform	225 °C, PN 25	Dampf	150
3214/97	ENERGOINWEST	Bialystok, Brauerei	225 °C, PN 25	Dampf	300
2414/94	ABB, Zamech	Poznan	200 °C, PN 16	Dampf	125
1661/92	ABB, Zamech	Bielsko-Biala	300 °C, PN 25	Dampf	600
Südkorea					
3896/00	Moksan	Taejon 3.4 extension	210 °C, 15 bar	Dampf	200
3799/00	Moksan	Sangmoodae	230 °C, 20 bar	Dampf	100, 150
3488/00	Moksan	Sangpyung extension	240 °C, 20 bar	Dampf	350
3257/97	Moksan	Taejon	240 °C, PN 16	Dampf	600
3068/97	Moksan	Chinju, Sangpyung	240 °C, PN 16	Dampf	150-700
weitere Länder					
4850/06	MAGO	Universität Ziekenhuis	215 °C,	Dampf Kondensat	200 80
5134/06	Fortuna/Konwell	Helsinki, Finnland/Huttisten Lämpö Oy	204 °C, 12 bar	Dampf	150
4726/05	SAIDI	Cádiz, Spanien/Security Complex	265 °C, 45 bar 85 bar	Heißwasser	100
4063/02	Sunlight Tianjin	Tianjin-Meijiang, China	295 °C, PN 25	Dampf	600
4119/01	Fulton Enterprise	Antwerpen, Belgien/Dampf- u. Kondensatlg. Indaver-Phenolchemie	435 °C, 46 bar 130 °C, 16 bar	Dampf Kondensat	300 150
3861/00	Tianjin Machinery & Electric Equipment Sunlight	Guangzhou, China	300 °C, PN 16	Dampf	200
2781/95	Minsk	Kobrin, Weißrußland	164 °C, PN 16	Dampf	40, 200
1469/91	Büro Kubetschek	Perm Ural, GUS	150 °C, PN 16	Heißwasser	150
1316/90	Linde AG, München	Triest, Italien	250 °C, PN 16	Dampf	125
835/ 87	Ph. Holzmann	Kreta, Griechenland	180 °C, PN 16	Dampf	200-300
833/ 87	Ph. Holzmann	Griechenland	151/180°C, PN 25	Dampf	150, 200
573/ 85	ROM, Düsseldorf	Ägypten	220 °C, PN 25	Dampf	250
338/ 81	MIO, Teheran	Dorud/Iran,Fernwärme-/ Fernkälteleitung	87 °C/5 °C, PN 16	Heiß-/Kühlwasser	200-400

Proj.-Nr.	Kunde	Verlegeort	Temp., Druck	Medium	DN Medium Rohr
FW-SICHERHEITSRÖHR					
5120/06	Stadt Dresden, York	Kälteleitung	-20 °C/+ 30 °C, 13 bar	Ammoniak	80, 200
4925/06	RAF	Menwith	40 °C, 16 bar	Leichtöl	100
4841/06	Frankfurt/M.	Propanoleitung	20 °C, 10 bar	Propanol	65
5047/05	Gmach & Lausser	Pösing, Holzwerke Gmach	210 °C, PN 16	Thermoöl	80
8619/04	GEW Köln/ VAM	Köln Niehl	50 °C, 6 bar	Heizöl	200, 250
8609/02	Perma-Pipe Services Ltd (PPSL)	Newbridge, Irland	100 °C, 6 bar	kontaminierte Abwässer	100, 150
8601/02	MVL Heinersdorf	Schwedt	20 °C, 10 bar	Rohöl	600
8600/02	Perma-Pipe Services Ltd (PPSL)	Mildenhall, RAF	20 °C, PN 10	Ölleitung	32
8587/01	Staatshochbauamt Köln	Würselen/Tanklager	25 °C, 10 bar	Kerosin /Diesel	100
8546/00	Höchst AG	Frankfurt/M.	50 °C, 13 bar	Methanol	150
8550/99	Jakob Hein Lack- und Dispersionsfabrik	Walsdorf	10 °C, PN 10	Lösungsmittel	80
8541/99	Fernwärmeversorgung Niederrhein GmbH	Moers	20 °C, PN 16	Heizöl	50, 65
8529/97	Grisard AG	Basel, Schweiz	200 °C, PN 16	Thermoöl	80
8519/97	Bewag	Berlin	95 °C, PN 10	Abwasser	40
			80 °C, PN 16	Sauerkondensat	50
			50 °C, PN 10	NaOH	25
			120 °C, PN 16	Mutterlauge	40
2202/94	Bayer AG	Leverkusen	300 °C, PN 25	innen chem. Produkte	25
				außen Dampf	
2162/94	LAUBAG	Schwarze Pumpe	-40 bis +60 °C, PN 10	Slop-Produkte, org. Stoffe	50, 125
1986/93	HKW Marienehe	Rostock	60 °C, PN 16	schweres Heizöl	250
1982/93	Rhenus AG	Hannover	60 °C, PN 16	Ölleitung	150
1810/92	LAUBAG	Schwarze Pumpe	-40 bis+60 °C, PN 10	Slop-Produkte, org. Stoffe	50, 125
1475/91	Bosold, Kalbach	Großenlüder	300 °C, PN 25	Teppichkleber	150, 200
1253/90	Kantonsspital	Zug, Schweiz	250 °C, 2 bar	Thermoöl	100



PTFE-
ausgekleidete
FW-/Dr. Schnabel-
Isolierstücke

DN 500



Südkorea



VR China



Duisburg

Bauwerksabdichtung durch
Kristallisation



Zulassungen:

Für Frankreich:	CSTB Avis Technique 14/10-1551
Für Europa:	CE-Kennzeichnung nach Druckgeräte- richtlinie Modul A, G und F
Für Deutschland:	§ 19 I Wasserhaushaltsgesetz Zertifizierung nach DIN EN 729-2/3 AD HPO

Mitglied der AGFW Frankfurt/M.



FW-FERNWÄRME-TECHNIK GmbH

Graffring 2 - 6
D-29227 Celle
Postfach 35 65
D-29235 Celle
Telefon + 49 (0) 5141-88888-0
Telefax + 49 (0) 5141-88888-22
www.fw-gmbh.de
info@fw-gmbh.de

BAWAX GmbH

Graffring 2 - 6
D-29227 Celle
Postfach 35 65
D-29235 Celle
Telefon + 49 (0) 5141-88888-0
Telefax + 49 (0) 5141-88888-64
www.bawax.de
info@bawax.de