

Sıcak veya çevre için  
tehlikeli sıvıların  
güvenli taşınmasına  
yönelik çözümler



# FW-FERNWÄRME-TECHNIK GmbH

Kuruluş: 1980 Hannover yakınındaki Isernhagen  
 1991 Celle'deki üretim tesisinin açılışı - Bugün merkez olarak kullanılıyor  
 1992 Cottbus Tschernitz'deki üretim tesisinin açılışı



Bağlantıya hazır FW çelik hazne (model)



Yapı parçalarının kaynak ile birləşirilmesi



Celle tesisi

## Hizmet yelpazemiz:

- 400 °C 'ye kadar tüm basınç ve sıcaklık için sıcak su, buhar, yoğunlaşma suyu, termal yağı, soğutma suyu ve çevreye zararlı sıvıların güvenli taşınması için çift boru sistemlerinin planlanması, hesaplanması ve prefabrikasyonu (çelik içinde çelik)
- Boru statik hesaplamaları da dahil olmak üzere, tesise özgü detaylı uygulama planı
- İç boruda sıcaklığı bağlı uzunluk değişimi telafisi optimizasyonu
- Isı ve basınç kaybı hesapları, yalıtım kalınlıklarının ve böylece ceket boru çapının belirlenmesi
- Teslim edilen FW ÇELİK CEKET BORULARI veya FW EMNİYET BORUSU dokümantasyonu
- Kalite yönetimi, prefabrikasyon ve şantiye çalışmaları için planlamacılar, müteahhit ve müşteri ile birlikte kontrol kapsamının belirlenmesi

- FW ÇELİK HAZNELERİN işletmeye hazır şekilde borulanması ve yalıtılmazı, ayakta duran silindir olarak 4.20 m Ø kadar fabrikada prefabrikasyonu
- Yeraltı montaj parçaları vakum sızdırmaz kaplama
- Kendi kendini taşıyabilen boru köprüsü olarak FW ÇELİK CEKET BORU
- FW EMNİYET BORULARI için kaçak izleme sistemlerinin tasarımları ve tedarik edilmesi
- Boru ısıtıcılarının tasarımını ve tedarik edilmesi
- Vakum sistemlerinin tasarımını ve tedarik edilmesi (pompalar, su geçirmez bölmeye, izleme ve emniyet ekipmanları)
- İnşaat montajının tamamlanmasının ardından veya daha sonra servis amacıyla mobil pompalar ile tahliye işleri
- Termal etkili boru hatlarının (KMR hatları için de) kompansatörsüz işletimi için sıvı borularının termal önc geriliminin tasarımını ve uygulaması

- Toprak altına döşenmiş merkezi ısıtma hatlarında hasarların yerinin tespit edilmesi
- Merkezi ısıtma ağlarının yenilenmesi
- Radyografik inceleme çalışmaları
- KKS sistemlerinin planlanması ve inşası
- KKS sistemleri için FW Dr.Schnabel yalıtım parçalarının üretimi
- Yeraltı merkezi ısıtma haznelerinin (kardeş şirket BAWAX GmbH) beton yalıtımları
- Jeoradar ile toprakaltı keşfi

Bunun için ilave olarak kaynak mühendisliği eğitimi almış iyi eğitimli, saha deneyimi olan mühendisler ve ayrıca ustalar, montajcılar ve kaynakçılar mevcuttur. FW-GmbH çalışanlarının çelik ceket boru inşası deneyimleri kısmen 1968 yılına kadar geriye uzanır. FW-FERNWÄRME-TECHNIK GmbH – Profesyonel hizmet, güvenilir teknoloji.

# Ürün

1906 yılında bir Fransız, iç borudan sıcak kimyevi maddeleri taşımak için iki çelik boruyu iç içé geçirmiştir. Ceket boru yöntemi doğmuştur

Son 50 yılda yaklaşık 85 farklı merkezi ısıtma boru sistemleri veya yalıtım teknikleri oluşturulmuştur ve uygulamada "denenmiştir". Bunlardan yaklaşık 80 tanesi başarısız olmuştur.

AGFW Frankfurt'un tarafından yapılan, toprak altındaki merkezi ısıtma borularında korozyon hasarlarına yönelik bir işletmeci anketinden sonra katılımcılar, hasarların % 97'sinin dışarıdan ve sadece % 3'ünün içерiden başlayarak tespit edildiğini belirtmiştir. Sonuç açık olduğu kadar korkutucudur Merkezi ısıtma borularının dıştan korozyona uğraması tasarım hatasıdır!

Günümüzde güvenli merkezi ısıtma boruları olarak, 130 °C'ye kadar olan sıcaklık aralığında plastik ceket borular ve 400°C'ye kadar olan aralıktaki çelik ceket borular kullanılmaktadır. Çünkü KMR'de (KMR = Plastik ceket borular) PE kaplaması ve kompozit yalıtım, SMR (SMR = Çelik ceket borular) korozyonunda vakum yalıtım ile çelik kaplama, iç borunun dışarıdan korozyona uğramasını engeller.

## FW ÇELİK CEKET BORU ve özellikler:

- Toprağa gömülü olarak veya açıkta kullanılabilir
- Tüm zemin türlerinde kullanılabilir
- Her zaman test edilebilir
- Mevcut tüm işletim koşullarında kullanılabilir
- Taşımaya karşı emniyetli



Hollanda'daki Amsteldüker için  
FW ÇELİK CEKET BORU

- İç boru malzemesi uyarlanıldığı için tüm kimyevi maddelerde kullanılabilir
- Ceket boru halkasındaki vakum ile
  - Isı kayıpları % 50'ye kadar düşer
  - İç ve dış ceket boruların sızdırmazlığı sürekli olarak izlenir
- Ceket boru içinde ve orta borunun dışında korozyon olmaz
- Elektrikli zemin direnci 10.000 Ohm cm veya daha düşük olduğunda katodik bir korozyon koruması ile donatılır.



Rulmanlı yatak

- Yüksek bir fabrikasyon derecesine sahiptir. Kemerler, sabit noktalar, basınçlı suya dayanıklı duvar geçişleri, eksenel kompansatör kapakları, T kolları, indirimeler, boru yatakları, kompansatörler vb., fabrika tarafından 12 ila 16 m uzunluğundaki yapı birimleri takılmıştır.
- Ceket borular ve iç borular basınç ve vakum sızdırmaz şekilde kaynaklanmıştır
- FW-SMR sabit noktaları beton temellere ihtiyaç duymaz
- Sabit bir şekilde toprakta duran çelik ceket boru, toprak ve trafik yüklerini kaldırırken iç boru sıcaklığa bağlı olarak serbestçe genleşebilir.
- İç borular termal olarak ceket boruya doğru önceden gerdirebilir. Böylece uzun ve kompansatörsüz mesafeler mümkünündür.

## Felsefemiz



Düker Duisburg

FW-FERNWÄRME-TECHNIK GmbH firması kendi uygulamalı girişimleri sayesinde uzman kurumlar ile iş birliği içerisinde, günümüzde en güvenli merkezi ısıtma boru sistemlerinden biri sayılan FW ÇELİK CEKET BORU sistemini daha da geliştirdi.

FW ÇELİK KAPLAMALI BORU, düzgün inşa edilip işletildiğinde en az 50 yıl sorunsuz kullanılabilir.

Günümüzde, sürekli bir vakum üzerinden, hattı denetleyen, emniyete alan ve sıcaklık kayipları bakımından son derece ekonomik bir şekilde yalıtan bir "termos şişesi etkisi" oluşturmak için, FW ÇELİK CEKET BORULARIN 500 m'den uzun boylarda sabit bir vakum pompasına bağlanması güncel teknolojinin gereğidir.

Yüksek prefabrikasyon derecesi, daha düşük bağlantı değerlerine sahip ısı tüketicilerinin de ekonomik bir şekilde beslenebilmesi için düşük inşaat maliyetleri ve süreleri sağlar.

FW ÇELİK KAPLAMALI BORULAR ve FW EMNİYET BORULARI mevcut tüm basınçlarda 400 °C'ye kadar yüksek sıcaklık aralığında kullanım sayesinde projeye özgü bireysel olarak tasarlanır, yani yalıtım kalınlığı sıvı sıcaklığına ve ceket boru halkasındaki sürekli vakumlu veya vakumsuz işletme dayanarak hesaplanır ve böylece ceket boru çapı da belirlenir. Bu çalışmalar zaten bir hattın inşası için hizmet olarak önceden sağlanmaktadır.

FW ÇELİK CEKET BORULAR ve FW EMNİYET BORULARI dünya çapında kullanılmadır ve sorunsuz bir şekilde görevlerini yerine getirirler.

Merkezi ısıtma taşıma ve dağıtım boruları bir defalık yatırımlardır ve aşınan parçalar değildir.

Taşıyıcı eleman olarak çelik ceket boru ile FW ÇELİK CEKET BORULAR serbest bir şekilde 30 m genişliğindeki yolların, akarsuların vs. üzerinden geçebilir.

Çelik ceket boru sistemleri DN 500 ile DN 1000 arasındaki nominal genişlik ve 130 °C'den küçük sıcaklık aralığında mutlaka fiyata dahil edilmelidir.

**FW-FERNWÄRME-TECHNIK GmbH  
boru değil, bir sistem satıyor.**



435 °C'luk buhar için



Haznesiz  
SMR-KMR  
geçişleri

# Yapı parçaları

## Standart boyalar

İç boruya bağlı olarak 12 veya 16 m'lik uzunluklarda tedarik edilir. İç boru, yatak ile ceket borunun içinden geçirilir ve kaplamalı borudan 30 cm daha uzundur.

İç boru, suni reçine bileşimli kaya yünü kabukları ile kesintisiz olarak yalıtılmıştır, isteğe bağlı olarak cam yünü veya kalsiyum silikat ile izole edilir. Ceket borunun dış kısmı DIN 30670 N uyarınca PE'den oluşan pasif bir korozyon korumasına sahiptir.

İç boru ve ceket boru DIN 2559 uyarınca kaynak pahları ile tedarik edilir. İç boru taşıması için ceket borudan kayarak çıkmaya karşı emniyetle alınmıştır. Bu emniyet, ancak yapı ünitesi hendeekteki nihai konumuna yerleştirildikten sonra kaldırılır.

Kırmızı taşıma kapakları kir ve su girişini önerler. Bu kapaklar FW GmbH şirketinin mülkiyetinde kalır ve genel olarak tahliye montajcısı tarafından geri alınır.



Goethe-Haus, Frankfurt

## FW ÇELİK CEKET BORU kemeri

İç boru kemeri DIN 2605 ile uyumludur. Gerekli duvar kalınlığı ve yapı tarzı FW GmbH tarafından hesaplanır.

Ceket boru kemerleri, düz borular baz alınarak kesme böülümlerden üretilir.

Kemerler fabrikada standart ve geçiş uzunluklarına monte edilir.

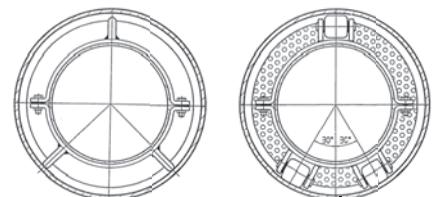
## Boru yatağı

DN 150 iç boruya kadar kızaklı yataklar, ayrıca rulmanlı yataklar kullanılır.

İç boru çapına uygun yatak aralıkları DN 25 ile DIN 65 arasında iç boruda her bir 12 m için dört yatak, DN 80 ile DN 150 arasında iç boruda her bir 12 m için üç yatak

DN 200 ile DN 1000 arasında iç boruda her bir 12 veya 16 m'de bir iki yatak

Ceket borunun içerisindeki iç borunun eksenel ve radyal hareketine yönelik radyal rulman, iki boru giriş'i için eksenel rulman (sadece DIN 25 ile DN 125 arasındaki nominal genişlik aralığı için) veya ceket borulara büyük kuvvetlerin aktarımı için rulmanlı yatak kafesleri gereklidir. FW GmbH tarafından belirlenir ve monte edilir.



## Sabit noktalar

Sabit noktaların düzenlenmesiyle iç borunun genleşmesi kontrol edilerek önceden belirlenir.

### Üç sabit noktaları

İç boru ile ceket boru arasına kaynatılan hava sızdırmaz çelik bir plakadan oluşur.

Üç sabit noktaları, aynı zamanda vakum sızdırmaz üç kapak işlevini de yerine getirir. 110 °C.'ye kadar sıcaklıklarda kullanım.

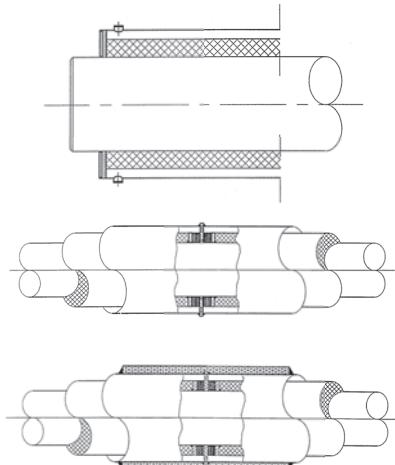
### 200 °C 'ye kadar FW-SMR sabit noktaları

Ceket boru ile toprak arasındaki sürünme kuvveti, ortaya çıkan sabit nokta kuvvetinin katıdır. Öylesine ki, sabit nokta kuvvetlerinin iletimi için beton temellere gerek yoktur.

### 400 °C 'ye kadar FW-SMR sabit noktaları

Bu arada ceket borunun dış kısmı yaklaşık 2 m uzunlukta termal olarak izole edilir.

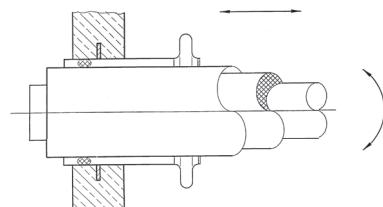
FW-SMR sabit noktaları, iç borudan gelen kuvvetleri, termal olarak birbirinden ayrılmış çelik plakalar üzerinden ceket boruya aktarır. Ceket boru plakasında açıklıklar mevcuttur (hava basıncı kontrolü, tahliye) ve herhangi bir su geçirmez bölme oluşturmaz.



# Yapı parçaları

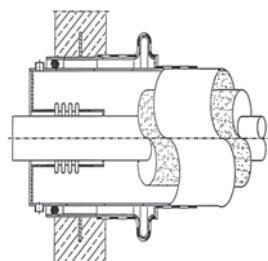
## FW-SMR duvar kanalı (MD)

Bir bina (ısı emici, hazne, ısıtma tesisi) ve bağlı bir boru hattı farklı düzenlenir. Çelik gömlek boru ayrıca 20 - 30 °C'lik çelik gömlek boru sıcaklığından dolayı eksenel olarak genleşme eğilimindedir. Mercek kompansatörüne sahip FW-SMR duvar kanalları su geçirmezdir.



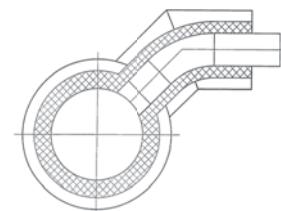
## FW-SMR eksenel kompansatör kapağı (AKV)

Kesintisiz, sıvayı yönlendiren iç boru üzerinden iç ve dış kılavuz borusu olmayan bir eksenel kompansatör itilir ve bir yanda iç boru ile ve diğer yanda bir çelik plaka üzerinden ceket boru ile, vakum sızdırmaz bir şekilde kaynaklanır. Böylece ceket boru ucunda elastik ve yine de vakum sızdırmaz bir kapak elde edilir.



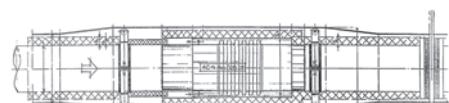
## FW-SMR T bağlantısı

Özellikle ana hatlara küçük bağlantılarla Weldolet'ler, ya da DIN 2615 uyarınca T parçaları. Bağlantı 45°, 90° altında yukarıya veya aşağıya ya da yana doğru düz gerçekleşir.



## FW-SMR'de eksenel kompansatörler

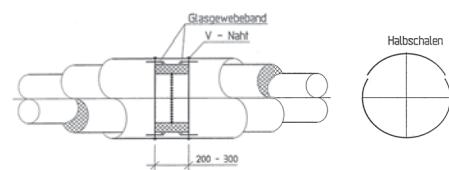
İsim yapmış üreticilerin eksenel kompansatörleri doğrudan FW-SMR'ye monte edilir. İnşaat sahasında ön gerdime hatalarını önlemek için kompansatörler fabrikada önceden gerdirilmiştir. Uygulanan ısı yalıtılmının yapısı, her kompansatör pozisyonunda yeterince yalıtım mevcut olacak şekilde tasarlanmıştır (sürme izolasyon). Eksenel kompansatörler FW-GmbH tarafından, genleşme yoluna bağlı olarak % 20'lük emniyet ilavesi ile tasarlanmıştır.



## Yapı bağlantıları

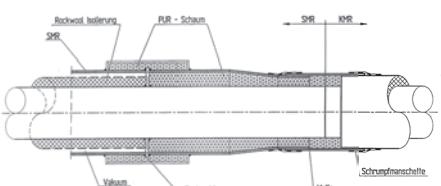
Bir yapı bağlantıları oluşturmak için kaynak ilave maddeleri hariç tüm malzemeler FW-GmbH tarafından tedarik edili (mineral elyaf yalımı, sabitleme için çelik şeritler ve tokalar, kaynak koruması için cam elyafi şeridi, ceket boru yarımkubuk üretimi için ham siyah çelik boru, pasif korozyon korumasının oluşturulması için bükümle malzemesi veya PE sargı bandı).

FW-GmbH'nin hat planlarına göre hangi şantiye bağlantılarının "dahil" edilebileceği (sadece tek bir ceket boru kaynak bağlantısı) ve hangilerinin edilmeyeceği (iki ceket boru kaynak bağlantısı) açıklıdır.



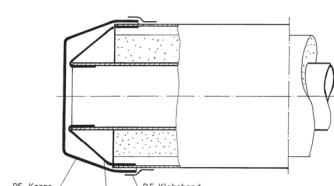
**Çelik ceket boruda - plastik ceket borusu hazırlız geçişler**

SMR / KMR geçişindeki iç boru kaynak bağlantısı FW-GmbH'nin tedarik sınırıdır. Yapı parçası prefabrikasyonu devam eden KMR hattı uyarlaması için gerçekleşir.



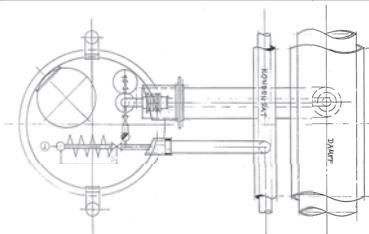
**Taşıma emniyetleri ve taşıma kapakları**

Tüm FW-SMR yapı ünitelerinin her iki ucunda, su geçirmez bir yapışkan bant ile ceket boruya sabitlenmiş olan birer kırmızı PE kapağı mevcuttur. Bu sayede taşıma ve şantiye montajı sırasında içeriye kir ve su girişi önlenir. Kapaklar FW-GmbH'nin mülkiyetinde kalır.



**FW-ÇELİK HAZNELER**

Bu hazneler sistemin bir parçasıdır ve tamamen işletme hazır bir şekilde borulanır ve önceden fabrikada göstergelerle donatılır. Su geçirmez giriş, merdiven, pompa çukuru, beton zemin ve ayrıca hazne havalandırması ve hava tahliyesi ile donatılmıştır. FW-ÇELİK HAZNELER 4,2 m çapında dikey silindir olarak inşa edilir. Bun hazneler salt KMR ağları için de tedarik edilmiştir. Su geçirmezdir, taşmaya karşı emniyetlidir ve gerekirse 10 saat içerisinde yerleştirilebilir.

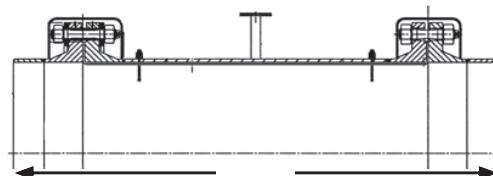


**FW/Dr. Schnabel yalıtım parçaları**

Devam eden tesis parçalarında muhtemel oluşturulmuş katodik korumanın sınırlanılması için yalıtım parçaları kullanılmaktadır.

İki flanş çifti arasına sıkıştırılmış, I yalıtım mesafesine sahip bir PTFE yalıtımı, koruma akımını sınırlarıdır.

DN	BL	BoruAğırl./kg	DN	BL	BoruAğırl./kg
25	565	33.7 x 2.6	10	400	406.4 x 8.8
32	573	42.2 x 2.6	14	500	508 x 6.0
40	585	48.3 x 2.6	17	600	510 x 6.0
50	597	60.3 x 2.9	20	700	711 x 8.0
65	613	76.1 x 2.9	27	800	813 x 8.0
80	637	88.9 x 3.2	32	900	914 x 10
100	665	114.3 x 3.6	45	1000	1016 x 10
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 EMNİYET BORUSU



Termik ön gerilim için buhar oluşturucusu.

**FW-ÇELİK CEKET BORU**  
sisteminin değiştirilmiş hali,  
çevreye zararlı sıvıların taşınmasına yönelik  
FW-EMNİYET BORUSUDUR.

Büyük miktarlarda ham petrol sızıntısının olduğu gemi kazaları artıyor.  
"Tek gövdeli tankerler" günümüz emniyet gereksinimlerini artık karşılamıyor ve yakında geçmişte kalacaktır. Aynı durum boru hatları için de geçerlidir.

- **çevreye zararlı**
- **tehlikeli**
- **değerli**

sıvılar taşıındığında, sızıntılar büyük hasarlara neden olabilir, değerleri yok edebilir ve en kötü durumda kişileri tehlkiye sokabilir.

**FW-ÇELİK BORULARI** ile bu tür riskler en aza indirilir veya ortadan kaldırılır. Sıvıyı taşıyan iç boru ile ceket boru arasındaki halka alan aşağıda belirtilenleri tutmak için kullanılır:

- Sızıntıların algılanması ve konumunun belirlenmesine yönelik sensör kabloları
- Sıcak sıvılar taşıınıyorsa ısı yalıtımı
- İç borunun ve ceket borunun sızdırmazlık (alternatif vakum, yine önceden belirtilen nedenlerden dolayı, ancak ilave iyileştirilmiş ısı yalıtımı olarak, termos etkisi) bakımından sürekli denetimi için kontrol maddesi olarak atıl gaz
- Sıcak sıvılarda iç borunun eksenel olarak genleşmesi
- Ceket boru tarafından tutulan olası sızan sıvılar
- Muhtemel gerekli ısı izlemeleri



Agresif atık sulara yönelik FW-EMNİYET BORUSU Paslanmaz çelik dip noktası tahliyesi, iç boru, ceket boru ve mercek kompansatörü

**FW-EMNİYET BORULARI**  
"siparişe özel" olarak üretilir.  
Mühendislik tekniği ile ilgili deneyimler;

- boru üretiminde
- yeraltı inşaatında
- ısı teknolojisinde
- malzeme teknolojisinde
- vakum teknolojisinde
- izin verilen denetim tesislerindeki seçimde
- kalite işlerinde ve
- yapı denetimiyle ilgili onayların alınmasında mevcuttur.

İyi eğitilmiş ve sorumluluk sahibi ustalar ve uzman çalışanlar, tutarlı bir şekilde uygulanan katı bir kalite yönetimi (uç boru kaynak bağlantıları kendi röntgen laboratuarlarında kontrol edilir), fabrika tarafından güvenilir, emniyetli, sağlam ve sürekli denetlenen bir boru sisteminin prefabrikasyonunu sağlar

Aşağıdakilerin taşınması için

- Kalorifer yakıtı
- Atık gazlar
- Klor
- Benzin
- Laktik asit
- Küküt
- Motorin

- Siyanür
- Stiren
- Ham petrol
- Sülfürik asit
- Gliserin
- Atık yağı
- Hdroklorik asit
- Gikol
- Termal yağı
- Formik asit
- Renkler
- Kerosen
- Sodyum hidroksit
- Boya
- Aseton
- Nitrik asit
- Çözücüler
- Endüstriyel atık su

- Asetik asit
- Yapıstırıcılar
- Atık deposu sızıntı suyu
- Benzol
- Gıda maddesi



Irlanda, kirlenmiş atık sular için FW-EMNİYET BORUSU DN 100/200, 150/250, 100 °C, 6 bar, paslanmaz çelik iç boru ve ceket boru



Sabit vakum pompası



FW-EMNİYET BORUSU DN 100/125 ve DN 300/350, 3600 m kerozin ve dizel taşırl

# FW-FERNWÄRME-TECHNIK

FW ÇELİK CEKET BORU / FW EMNİYET BORUSU mevcut merkezi ısıtma ağları ve ulaşım hatlarından alıntı

## REFERANSLAR



### Düker Amsterdam, Muidertrekvaart

2 x DN 900/1200,  
135 °C,  
PN 40

Proje no.	Müşteri	Döşeme yeri	Sıcaklık	Basınç	Madde	DN madde borusu
<b>Almanya</b>						
4653/06	Vattenfall Europe Berlin	Berlin, Buch Helios-Kliniken	230 °C,	13 bar	Buhar Yoğuşma s.	80 25
5019/06	LAUBAG	Meuselwitz, Düker Schnauder	300 °C,	13,5 bar	Buhar Yoğuşma s.	150 80
5070/06	Kassel Belediye Hizmetleri	Kassel, Energiezentrale Mittelfeld	220 °C,	10 bar	Buhar	400
5139/06	Mainova/SWR	Frankfurt/M., Verbindungsstr. Goetheplatz-Kaiserstr.	220 °C,	4,8 bar	Buhar	500
5155/06	Mainova AG	Frankfurt/M., Nizzaleitung	400 °C,	21,3 bar	Buhar	450
5217/06	Würzburg Belediye Hizmetleri	Würzburg, Audizentrum	180 °C,	4,25 bar	Buhar	65
4941/05	Energieversorgung Gera	Gera, Westtangente Fridericistraße	220 °C,	14,5 bar	Buhar	600
4956/05	EVN	Duisburg, Umverlegung Verbundschiene Beeckerwerth	180 °C,	14,5 bar	Sıcak su	400
4986/05	Mainova AG	Frankfurt/M., Tiefgarage Goethehaus BA 3	220 °C,	4,8 bar	Buhar	250
4998/05	Staatshochbauamt Kitzingen	Kitzingen, Umverlegung Halle 66	160 °C,	3,5 bar	Sıcak su	25, 125
5002/05	Daimler-Chrysler Bremen,	Daimler-Chrysler, Halle 70	140 °C,	16 bar	Sıcak su	250, 300
5005/05	FAAG Messe AG	Frankfurt/M. Messe Dépendance Halle 1-3	180 °C,	8 bar	Buhar	200
5010/05	Vattenfall Europe Berlin	Berlin, Querung Bismarck-/Weimarer Str.	130 °C,	16 bar	Sıcak su	350, 600
5012/05	Münih Belediye Hizmetleri	Münih, Rosenheimer Str. 126	200 °C,	PN 40	Buhar	100
5015/05	Rosenheim Belediye Hizmetleri	Rosenheim, Klinikum			Buhar Yoğuşma s.	100 80
5055/05	Düsseldorf Havalimanı	Düsseldorf, Flughafen Winterdiensthalle	140 °C,	16 bar	Sıcak su	100, 150
5071/05	Daimler-Chrysler	Stuttgart	190 °C,	20 bar	Buhar/Yoğuşma s.	80
5074/05	Chemnitz Belediye Hizmetleri	Chemnitz, Ersatz Neubau Trasse BB	140 °C,	22 bar	Sıcak su	250
4367/04	Südhessische Gas	Darmstadt, Umlegung Bundesbahn/KNELL-Gelände	350 °C,	12 bar	Buhar	200
4536/04	Augsburg Belediye Hizmetleri	Augsburg, Düker Wertach	150 °C,	21 bar	Sıcak su	350
4537/04	MVV Mannheim	Umlegung MARENA	130 °C,	13 bar	Sıcak su	900
4664/04	Vattenfall Europe Hamburg	Hamburg, Heidenkampsweg 82	200 °C,	25 bar	Buhar	80

Proje no.	Müşteri	Döşeme yeri	Sıcaklık	Basınç	Madde	DN madde borusu
4706/04	Schering AG	Berlin, Laborgeb. S 116	250 °C,	10 bar	Buhar	100
4710/04	August Storck KG	Halle, MK-Gebäude	205 °C,	16 bar	Sıcak su	50
4744/04	Mainova AG	Frankfurt/M., MAB	220 °C,	4,8 bar	Buhar	100, 250
4779/04	Bewag	Berlin, Hardenbergstraße	130 °C,	16 bar	Sıcak su	150, 250
4783/04	Würzburg Belediye Hizmetleri	Würzburg, Wallgasse	200 °C,	4,25 bar	Buhar	150
4800/04	Mainova ARGE	Frankfurt/M. Tiefgarage Theaterplatz	220 °C,	4,8 bar	Buhar	400, 500
4811/04	Favorit/Exxon	Düsseldorf FHW Hochdahl	190 °C,	20 bar	Sıcak su	150
4817/04	BEG	Bremerhaven M. Schwoon-Straße	140 °C,	16 bar	Sıcak su	225
4863/04	Yüksek İmar Müdürlüğü	Grafenwöhrl, FGL Bayreuth, Camp East	160 °C,		Sıcak su	125
4872/04	VWAG	Wolfsburg, Malzeme değerlendirme merkezi	175 °C,	25 bar	Sıcak su	50
3923/03	Duisburg AG Belediye Hizmetleri	Duisburg, Rheindüker	130 °C,	PN 16	Sıcak su	500
4100/03	Harpen EKT	Berlin, Gropiusstadt, Düker	130 °C,	PN 25	Sıcak su	60
4142/03	Messe Frankfurt AG	Frankfurt/M., fuar salonu	180 °C,	9 bar	Buhar	200, 250, 300
4447/03	Mainova AG	Frankfurt/M., Banka bağlantısı	400 °C,	21,3 bar	Buhar	300
4578/03	Bewag	Berlin, Schlesische Straße	140 °C,	PN 16	Sıcak su	500
4601/03	August Storck KG	Halle/Westf.	205 °C,	PN 16	Buhar	100 - 300
135 °C,			PN 16		Yoğunlaşma s.	65
4656/03	Heinrich Mack Nachf.	Illertissen	200 °C,	PN 25	Buhar	50 - 200
3968/02	MCE Voest, Berlin	Fürstenwalde, Reifenwerk Pneumant	200 °C,	30 bar	Buhar	125
4187/02	Würzburg AG Belediye Hizmetleri	Würzburg, Langgasse	180 °C,	4,25 bar	Buhar	300
4436/02	Chemnitz AG Belediye Hizmetleri	Chemnitz, Stolberger Straße	140 °C,	22 bar	Sıcak su	500
3728/01	Chemnitz AG Belediye Hizmetleri	Chemnitz, Forststraße	140 °C,	23 bar	Sıcak su	400
3762/01	Bewag	Berlin, Spandauer Straße	140 °C,	14 bar	Sıcak su	250 - 500
3787/01	Volkswagen AG Wolfsburg	Wolfsburg, KQQ-Gebäude	175 °C,	25 bar	Sıcak su	150, 250
3816/01	Bewag	Berlin, Bitterfelder/Wolfener Straße	140 °C,	PN 25	Sıcak su	600
3934/01	Siemens AG	Minden, Knoll AG	300 °C,	18 bar	Buhar, Besleme suyu	65, 200
4093/01	Braunschweiger Versorgungs AG	Braunschweig, Okerdüker	135 °C,	PN 25	Sıcak su	500
4094/01	Mainova AG	Frankfurt/M., Banka	220 °C,	3,5 bar	Buhar	400
4108/01	Würzburg AG Belediye Hizmetleri	Würzburg, Schießhausstraße	200 °C,	5 bar	Buhar	200
4129/01	Chemnitz AG Belediye Hizmetleri	Chemnitz, Kasbergstraße	140 °C,	23 bar	Sıcak su	250
4215/01	Volkswagen AG Mosel Mosel,	Halle 11	180 °C,	15 bar	Sıcak su	30, 400
3389/00	FHW Märkisches Viertel	Berlin, Techowpromenade	140 °C,	17 bar	Sıcak su	150
3887/00	Mainova AG	Frankfurt/M., Tiyatro kaplı otoparkı	220 °C,	4,8 bar	Buhar	500
3900/00	Hipp	Pfaffenhofen, Biomasse HKW	250 °C,	PN 25	Buhar	200
3961/00	STEAG	Essen, Boru rayı yer değişimi	200 °C,	32 bar	Sıcak su	500
4030/00	Samson AG	Frankfurt/M.	280 °C,	12 bar	Buhar	100
3534/99	Pirelli	Höchst/Odenwald	230 °C,	23 bar	Buhar	150
			90 °C,	PN 16	Yoğunlaşma s.	50
3727/99	Augsburg Belediye Hizmetleri	Augsburg, Silbermannpark	150 °C,	21 bar	Sıcak su	80, 350
3744/99	Heingas / HKW	Hamburg	191 °C,	13,5 bar	Buhar	50
3761/99	Bewag	Berlin, Unter den Linden 1. BA	140 °C,	PN 16	Sıcak su	500
2807/98	Wuppertal Belediye Hizmetleri AG	Wuppertal, Unterdörnen	180 °C,	PN 16	Buhar	400
3016/97	Knoll AG	Ludwigshafen	300 °C,	PN 40	Buhar	150
3129/97	Petersen & Co.	Niebüll, Muschelfabrik	180 °C,	PN 16	Buhar	125
3437/97	Bewag	Berlin, Rohrdammweg	140 °C,	PN 25	Sıcak su	800
2875/96	Daimler-Benz AG	Bremen	130 °C,	PN 16	Sıcak su	150
2879/96	Merkezi ısıtma birligi Saar	Völklingen, Saarschiene, Los2	180 °C,	PN 40	Sıcak su	600
2942/96	MVV Mannheim AG	Mannheim-Waldhof	250 °C,	PN 25	Buhar	500
2991/96	Energieversorgung Gera GmbH	Gera	210 °C,	PN 16	Buhar	700
2756/95	Bewag	Berlin, Bisiklet ve yüzme sporu stadyumu	140 °C,	PN 25	Sıcak su	600, 800
2033/94	Bewag	Berlin, Wolfener Straße	140 °C,	PN 25	Sıcak su	800
2219/94	Bewag	Berlin, Larosé	330 °C,	PN 40	Buhar	200

# FW-FERNWÄRME-TECHNIK

FW ÇELİK CEKET BORU / FW EMNİYET BORUSU mevcut merkezi ısıtma ağları ve ulaşım hatlarından alıntı

## REFERANSLAR

Proj.no.	Müşteri	Döşeme yeri	Sıcaklık	Basınç	Madde	DN madde borusu
2291/94	Bewag	Berlin, Hotel Adlon	140 °C,	PN 25	Sıcak su	600
2294/94	Bewag	Berlin, Blumberger Damm	140 °C,	PN 25	Sıcak su	800
2347/94	Bewag	Berlin, Wolfener Straße	140 °C,	PN 25	Sıcak su	1000,1200
2365/94	Bewag	Berlin, Brit. Botschaft	140 °C,	PN 25	Sıcak su	400, 600
2488/94	Neckarwerke Stuttgart AG	Altbach-Deizisau, HKW 2	130 °C,	PN 25	Sıcak su	700
2057/93	Bewag	Berlin, Straße der Pariser Kommune 38	140 °C,	PN 25	Sıcak su	400, 500
1443/91	BASF AG	Ludwigshafen	250 °C,	PN 25	Buhar	400
1486/91	Bewag	Berlin	130 °C,	PN 40	Sıcak su	400, 700, 800
1357/90	MEVAG, Potsdam	Potsdam Nord	150 °C,	PN 25	Sıcak su	400
1374/90	ESSAG Cottbus	Guben	150 °C,	PN 16	Sıcak su	250
854/88	Eyalet imar müdürlüğü Kiel II	Kiel	170 °C,	PN 25	Buhar	300
980/88	Höchst AG	Frankfurt/M.	200 °C,	PN 16	Buhar	450
779/87	Würzburg Belediye Hizmetleri AG	Würzburg	250 °C,	PN 25	Buhar	350
735/86	Heidelberg Belediye Hizmetleri AG	Heidelberg	140 °C,	PN 40/25	Sıcak su	300
657/85	Plenarsaal Bonn, Altes Wasserwerk (Ersatzparlament)	Bonn	5 °C,	PN 16	Soğutma suyu	125
659/85	Daimler-Benz AG	Stuttgart	200 °C,	PN 25	Buhar	250
483/84	Hannover Belediye Hizmetleri AG	Hannover, Los 97//VI	140 °C,	PN 25	Sıcak su	500
496/84	Glaswerk Schuller	Wertheim/M.	200 °C,	PN 25	Buhar	200, 300
394/83	EWAG	Nürnberg	150 °C,	PN 25	Sıcak su	150
430/83	US Army/NATO	Friedberg/Hessen	170 °C,	PN 25	Buhar	25
170/79	Saarberg-Fernwärme GmbH	Völklingen, Saarschiene	180/100 °C,	PN 40	Sıcak su	600



Düker  
Braunschweig,  
Okerquerung

2 x DN 500/700,  
135 °C,  
PN 25

Proj.no.	Müşteri	Döşeme yeri	Sıcaklık	Basınç	Madde	DN madde borusu
<b>Fransa</b>						
5135/06	SETE	Strasbourg, Plan de Boucher	180 °C,	28 bar	Sıcak su	125
5233/05	Nancy	Nancy, Velodrome	180 °C,	35 bar	Sıcak su	250
4930/05	UEM	Metz, Carrefour	180 °C,	25 bar	Sıcak su	250
4946/05	SETE	Mazelle Place Camille Hocquart	180 °C,	28 bar	Sıcak su	200
4707/04	Dijon Dijon,	Strasbourg, Rue Humann	170 °C,	15 bar	Sıcak su	80
4743/04	Chartres	Sıcak su ağı	260 °C,	21 bar	Sıcak su	250
4325/03	Dalkia/SETE Strasbourg	Chartres	180 °C,	25 bar	Sıcak su	125
4350/02	Dalkia/Reims	Strasbourg, Rue de Palerme	180 °C,	19 bar	Sıcak su	200
4341/02	Reims	Reims, Rémival 2.BA	180 °C,	8 bar	Buhar	150
2601/00	Strasbourg	Strasbourg, Lilly France	210 °C,		Yoğunlaşma s.	100
3688/99	Dalkia/SETE Strasbourg	Rémival 1. BA	180 °C,	19 bar	Sıcak su	200
2255/94	BGR	Strasbourg	180 °C,	28 bar	Sıcak su	125 - 350
1912/93	UGINE	Montpellier	180 °C,	PN 25	Sıcak su	250
		Isbergues	180 °C,	PN 16	Sıcak su	250
<b>Hollanda</b>						
5232/06	NUON	Utrecht, Rabobank	150 °C,	25 bar	Sıcak su	600
5123/06	NUON	Amsterdam, Düker Haarlemmerweg	140 °C,	23 bar	Sıcak su	300
4205/04	IJburg/NUON	Amsterdam, Düker IJburg	130 °C,	23 bar	Sıcak su	450
4415/02	Reliant Power Station	Utrecht	150 °C,	PN 25	Sıcak su	600
3208/98	REMU	Utrecht, Leidsche Rijn	150 °C,	PN 25	Sıcak su	400
3041/97	EWR L	eiden Düber – Zeijl	120 °C,	PN 25	Sıcak su	300
1667/92	AKZO	Arnhem	160 °C,	PN 10	Buhar	350
1814/92	Energieproduktiebedrijf UNA, Utrecht/NL	Amsterdam, Düker Rijnkanaal, Gaasp und Muidertrekvaart	135 °C,	PN 40	Sıcak su	900
1087/89	AKZO	Arnhem	140 °C,	PN 16	Buhar	250
<b>Büyük Britanya</b>						
4978/05	Raleigh	Raleigh, HMS Raleigh Payd	150 °C,	16 bar	Sıcak su	100
4605/03	Mildenhall	Mildenhall, RAF	140 °C,	PN 16	Sıcak su	100
4555/03	John Radcliffe Hosp.	John Radcliffe Hosp.	150 °C,	6 bar	Sıcak su	150
4488/03	Mildenhall	Mildenhall, RAF	140 °C,	PN 16	Sıcak su	100
4092/02	Aberdeen	Aberdeen	170 °C,	8 bar	Buhar	100
4257/01	Newcastle	Newcastle, Byker	163 °C,	15 bar	Sıcak su	100, 150
3285/97	Nottingham	Nottingham	200 °C,	PN 16	Buhar	100, 150
1252/90	Hoesch AG,	Hamm Eurotunnel	48 bar		Atık su basınç hattı	400
			35 bar		Yangın söndürme hattı	250
<b>Avusturya</b>						
4501/02	Salzburg AG	Salzburg, birçok yapısız	200 °C,	16 bar	Buhar	65 - 400
<b>İsviçre</b>						
4531/03	KVA Buchs	Buchs	180 °C,	25 bar	Sıcak su	200
2258/94	KVA Buchs	Buchs	160 °C,	PN 24	Sıcak su	250
955/88	Hermitage	Lausanne	180 °C,	PN 25	Sıcak su	40
420/83	NOK Baden – REFUNA	Würenlingen	130 °C,	PN 16	Sıcak su	250
<b>Cek Cumhuriyeti</b>						
2779/95	IPS, Karlovy Vary	Nejdek	270 °C,	PN 40	Buhar	300
2010/93	Teplama	Ceske Budejovice, Manesova	260 °C,	PN 16	Buhar	350
1471/91	ABB, Tábor	Liberec	240 °C,	PN 16	Buhar	350
	Plynostav, Pardubice	Ledvice	220 °C,	PN 40	Buhar	250

# FW-FERNWÄRME-TECHNIK

FW ÇELİK CEKET BORU / FW EMNİYET BORUSU mevcut merkezi ısıtma ağları ve ulaşım hatlarından alıntı

## REFERANSLAR

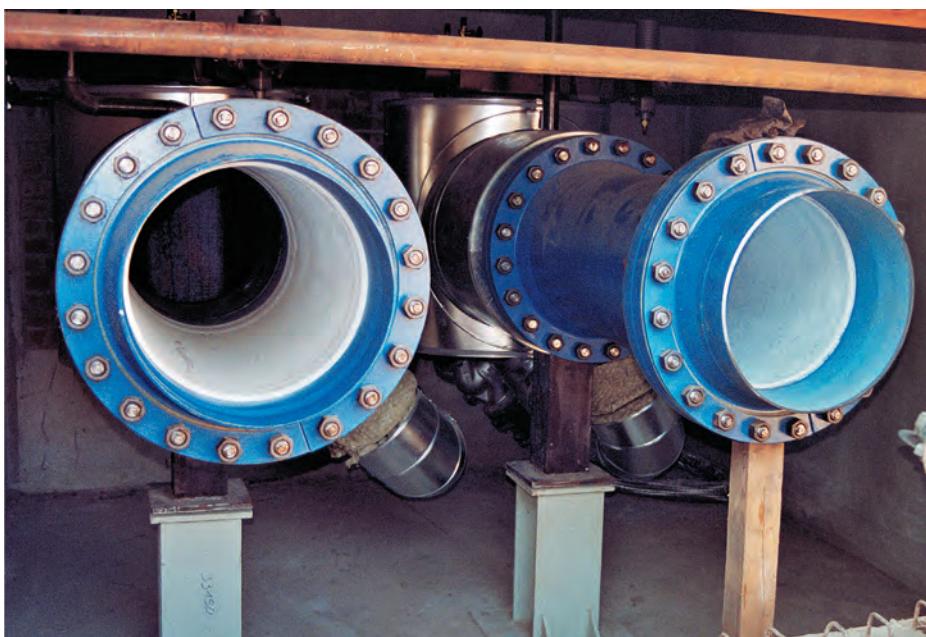


### Strazburg, yerüstü kanal geçisi

2 x DN 300/600,  
180 °C,  
PN 40 (Isıtıcı) 1  
x DN 125/400,  
180 °C,  
PN 40 (Sterilizasyon)  
Genişlik 32 m

Proj.no.	Müşteri	Döşeme yeri	Sıcaklık	Basınç	Madde	DN madde borusu
<b>Polonya</b>						
5179/06	KELVIN	Andropol, Steam pipeline	220 °C,	6 bar	Buhar	200
4239/01	KELVIN	Poznan, Waste water treatment plant	180 °C,	6 bar	Buhar	65
3438/98	ENERGOINWEST	Bialystok, Biaform	225 °C,	PN 25	Buhar	150
3214/97	ENERGOINWEST	Bialystok, Bira fabrikası	225 °C,	PN 25	Buhar	300
2414/94	ABB, Zamech	Poznan	200 °C,	PN 16	Buhar	125
1661/92	ABB, Zamech	Bielsko-Biala	300 °C,	PN 25	Buhar	600
<b>Güney Kore</b>						
3799/00	Moksan	Taejon 3.4 extension	210 °C,	15 bar	Buhar	200
3488/00	Moksan	Sangmoodae	230 °C,	20 bar	Buhar	100, 150
3257/97	Moksan	Sangpyung extension	240 °C,	20 bar	Buhar	350
3068/97	Moksan	Taejon	240 °C,	PN 16	Buhar	600
		Chinju, Sangpyung	240 °C,	PN 16	Buhar	150 - 700
<b>Diğer Ülkeler</b>						
4850/06	IVAGO	Ziekenhuis Üniversitesi	215 °C,		Buhar	200
5134/06	Fortuna/Konwell	Helsinki, Finlandiya/Huttisten Lämpö Oy	204 °C,	12 bar	Buhar	150
4726/05	SAIDI	Cádiz, İspanya/Security Complex	265 °C,	45 bar	Sıcak su	100
80				85 bar		
4063/02	Sunlight Tianjin	Tianjin-Meijiang, Çin	295 °C,	PN 25	Buhar	600
4119/01	Fulton Enterprise	Antwerpen, Belçika/Buhar ve Kondensatıg. Indaver-Phenolchemie	435 °C,	46 bar	Buhar	300
3861/00	Tianjin Machinery & Electric	Guangzhou, Çin	130 °C,	16 bar	Yoğunlaşma s.	150
		Equipment Sunlight	300 °C,	PN 16	Buhar	200
2781/95	Minsk	Kobrin, Beyaz Rusya	164 °C,	PN 16	Buhar	40, 200
1469/91	Büro Kubetschek	Perm Ural, GUS	150 °C,	PN 16	Sıcak su	150
1316/90	Linde AG, Münih	Triest, İtalya	250 °C,	PN 16	Buhar	125
835/ 87	Ph. Holzmann	Kreta, Yunanistan	180 °C,	PN 16	Buhar	200 - 300
833/ 87	Ph. Holzmann	Yunanistan	151/180 °C,	PN 25	Buhar	150, 200
573/ 85	ROM, Düsseldorf	Mısır	220 °C,	PN 25	Buhar	250
338/ 81	MIO, Tehran	Dorud/Iran, Merkezi ısıtma/ Merkezi soğutma hattı	87 °C/5 °C,	PN 16	Sıcak su / soğutma suyu	200 - 400

Proj.no.	Müşteri	Döşeme yeri	Sıcaklık	Basınç	Madde	DN madde borusu
<b>FW EMNİYET BORUSU</b>						
5120/06	Dresden şehri, York	Soğuk hat	-20 °C/+ 30 °C,	13 bar	Amonyak	80, 200
4925/06	RAF	Menwith	40 °C,	16 bar	Haff yağı	100
4841/06	Frankfurt/M.	Propan hattı	20 °C,	10 bar	Propanol	65
5047/05	Gmach & Lausser	Pösing, Holzwerke Gmach	210 °C,	PN 16	Termal yağı	80
8619/04	GEW Köln/ VAM	Köln Niehl	50 °C,	6 bar	Kalorifer yakıtı	200, 250
8609/02	Perma-Pipe Services Ltd (PPSL)	Newbridge, İrlanda	100 °C,	6 bar	Kirletilmiş atık su	100, 150
8601/02	MVL Heinersdorf	Schwedt	20 °C,	10 bar	Ham petrol	600
8600/02	Perma-Pipe Services Ltd (PPSL)	Mildenhall, RAF	20 °C,	PN 10	Yağ hattı	32
8587/01	Yüksek imar müdürlüğü Köln	Würselen/Tanker deposu	25 °C,	10 bar	Kerosen/Dizel	100
8546/00	Höchst AG	Frankfurt/M.	50 °C,	13 bar	Metanol	150
8550/99	Jakob Hein Lack- und Dağılım fabrikası	Walsdorf	10 °C,	PN 10	Çözüçüler	80
8541/99	FernwärmeverSORGUNG M Niederrhein GmbH	oers	20 °C,	PN 16	Kalorifer yakıtı	50, 65
8529/97	Grisard AG	Basel, Schweiz	200 °C,	PN 16	Termal yağı	80
8519/97	Bewag	Berlin	95 °C,	PN 10	Atık su	40
			80 °C,	PN 16	Asidik yoğunlaşma suyu	50
			50 °C,	PN 10	NaOH	25
			120 °C,	PN 16	Ana çözelti	40
2202/94	Bayer AG	Leverkusen	300 °C,	PN 25	İç kimy. ürünler dış buhar	25
2162/94	LAUBAG	Siyah pompa	-40 ila +60 °C,	PN 10	Dökme ürünler. orj. maddeler	50, 125
1986/93	HKW Marienehe	Rostock	60 °C,	PN 16	ağır kalorifer yakıtı	250
1982/93	Rhenus AG	Hannover	60 °C,	PN 16	Yağ hattı	150
1810/92	LAUBAG	Siyah pompa	-40 ila +60 °C,	PN 10	Dökme ürünler. orj. maddeler	50, 125
1475/91	Bosold, Kalbach	Großenlüder	300 °C,	PN 25	Hali yapıştırcısı	150, 200
1253/90	Kantonsspital	Zug, Schweiz	250 °C,	2 bar	Termal yağı	100



**PTFE  
soyulmuş  
FW-/Dr. Schnabel  
yalıtım parçaları**

**DN 500**



Güney Kore



Duisburg



VR Çin

#### Onaylar:

Basınçlı ekipmanlar direktifine (2014/68/EU direktifi) göre sertifikalandırılmıştır

H modülünü kapsayan kalite güvence sistemi

EN ISO 3834-3 (EN 729-3) uyarınca boru hatları ve boru hattı sistemleri üretim alanında kaynak işletmesi olarak sertifikalandırılmıştır

(WPQR) EN 15609 uyarınca kaynak işleminde yeterlilik

Almanya:

WHG uyarınca uzman işletme olarak sertifikalandırılmıştır

AD 2000 – Merkblatt HP0 / HP100R uyarınca bu hatları ve boru hattı sistemleri üreticisi olarak sertifikalandırılmıştır

Fransa:

Avis Technique, CSTB

Çek Cumhuriyeti:

ZUS C1-97-0010

AGFW Frankfurt/M. üyesi



#### FW-FERNWÄRME-TECHNIK GmbH

Grafftring 2 - 6  
D-29227 Celle

Posta kodu 35 65  
D-29235 Celle

Telefon + 49 (0) 5141-8 88 88-0  
Faks + 49 (0) 5141-8 88 88-22

[www.fw-gmbh.de](http://www.fw-gmbh.de)  
[info@fw-gmbh.de](mailto:info@fw-gmbh.de)

KONUK ISI®  
MAK. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.

#### Merkez Ofis:

İkitelli O.S.B Giyim Sanatkârları San. Sit. 2.Ada A Blok No:206 34306 Başakşehir/ İSTANBUL  
Telefon + 90 (212) 671 71 66  
Fax + 90 (212) 671 37 97

#### Fabrika:

Velimeşe O.S.B. Hacı Şeremet Mevkii  
Ergene - Tekirdağ / Turkey  
Telefon + 90 (282) 676 48 90-91-92  
Fax + 90 (282) 676 48 98-99  
[www.konukisi.com](http://www.konukisi.com) - [info@konukisi.com](mailto:info@konukisi.com)