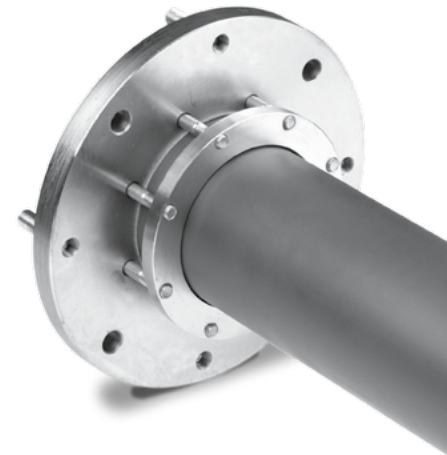


Keramische Strahlrohre SER-C

Technische Information · D
7 Edition 11.15l

- Hohe Anwendungstemperatur und hohe Abstrahlleistung durch keramischen Werkstoff
- Vielseitig einsetzbar durch verschiedene Strahlrohrdurchmesser
- Patentierte Flanschverbindung für bessere Gasdichtheit
- Keine Gegenlagerung erforderlich durch hohe Formstabilität
- Lange Wartungsintervalle, kein Drehen des Strahlrohres
- Lange Lebensdauer durch hohe Oxidations- und Korrosionsbeständigkeit



Inhaltsverzeichnis

Keramische Strahlrohre SER-C..... 1

Inhaltsverzeichnis 2

1 Anwendung 3

1.1 Anwendungsbeispiele..... 4

2 Auswahl 5

2.1 Auswahltablelle..... 5

2.1.1 Typenschlüssel..... 6

3 Projektierungshinweise..... 7

3.1 Lieferumfang/Lieferung..... 7

3.2 Strahlrohrlänge 8

3.3 Einbau 9

3.4 Strahlrohrabstand 10

3.5 Beständigkeit von SiSiC..... 10

3.6 Leckagemengen 11

4 Zubehör 12

4.1 Segmentflammrohr SICAFLEX® 12

4.2 Distanzkreuz..... 12

4.3 Abgasführungsrohr FGT-Set..... 12

5 Technische Daten..... 13

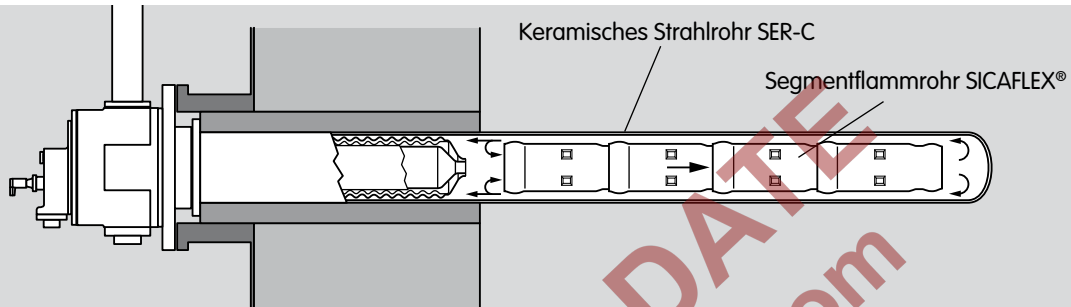
5.1 Baumaße [mm] 13

5.2 Baumaße [inch]..... 14

6 Wartungszyklen 15

Rückmeldung 16

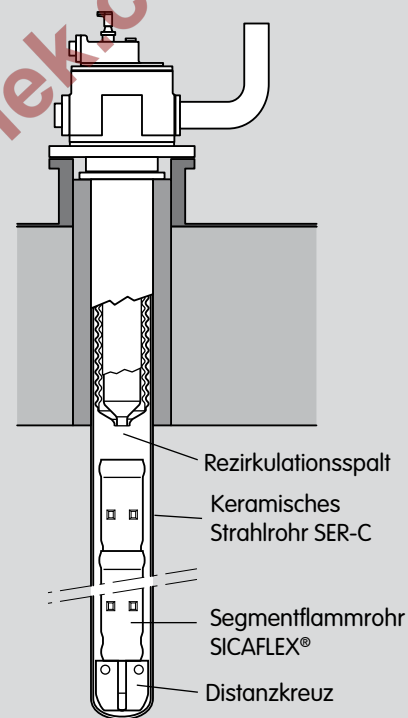
Kontakt..... 16



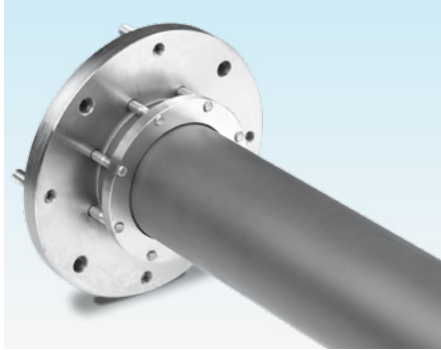
1 Anwendung

Das keramische Strahlrohr SER-C (SER = Single-ended radiant tube) wird in Verbindung mit einem Rekuperatorbrenner zur indirekten Beheizung für Wärmebehandlungen eingesetzt, bei denen die Verbrennungsgase vom Produkt getrennt werden müssen.

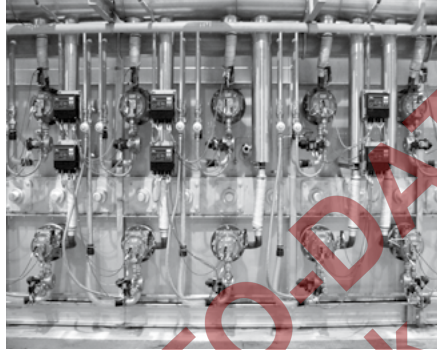
Zur Führung der heißen Abgase im keramischen Strahlrohr SER-C ist ein innenliegendes Flammrohr vorzusehen. Bei vertikalem Einbau wird für eine optimale Größe des Rezirkulationsspalt zusätzlich ein Distanzkreuz montiert, siehe Seite 12 (Zubehör).



1.1 Anwendungsbeispiele



Das keramische Strahlrohr SER-C mit patentierter Flanschverbindung weist eine hohe Gasdichtheit auf.



Rollenherdofen zur Stahlrohrherstellung



Keramische Strahlrohre SER-C im Rollenherdofen während Montagearbeiten

2 Auswahl

Die Abmessungen des keramischen Strahlrohres SER-C sind für den Einsatz in Kombination mit dem keramischen Rekuperatorbrenner ECOMAX..C abgestimmt.

Standardkombinationen:

Strahlrohr	Brenner	Segmentflammrohr
SER-C 100/088	ECOMAX 0C	SICAFLEX 100/088/084
SER-C 142/128	ECOMAX 1C*	SICAFLEX 142/127/123
SER-C 162/148	ECOMAX 2C*	SICAFLEX 162/147/143
SER-C 202/188	ECOMAX 3C*	SICAFLEX 202/186/182

* Ausführungen mit Flanschanbindung für kleinere Brenner sind lieferbar, siehe Auswahltablelle.

Für Anwendungen mit hohem Wasserstoffanteil (> 40 %) im Schutzgas ist eine Sonderkonstruktion verfügbar.

2.1 Auswahltablelle

	-W1000 bis -W2600	-W1500 bis -W2600	-W1500 bis -W3000	-Eco 0C	-Eco 1C	-Eco 2C	-Eco 3C	X	Y	Z
SER-C 100/088	●			●				○	○	○
SER-C 142/128		●		○*	●			○	○	○
SER-C 162/148			●	○*		●		○	○	○
SER-C 202/188			●	○*	○*	○*	●	○	○	○

● = Standard, ○ = lieferbar

* Zusätzliches Abgasführungsrohr erforderlich.

Bestellbeispiel

SER-C 142/128-W1500-Eco 1C

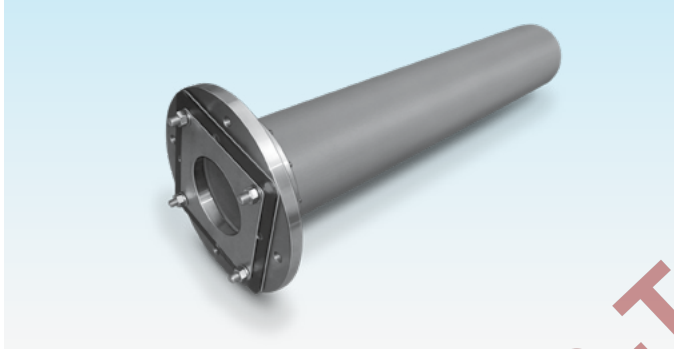
2.1.1 Typenschlüssel

Code	Beschreibung
SER-C	Keramisches Mantelstrahlrohr
	Außen-Ø/Innen-Ø [mm]
100/088	100/088
142/128	142/128
162/148	162/148
202/188	202/188
	Länge W [mm]
-W1000	1000
-W1100	1100
-W1200	1200
-W1300	1300
...	...
-W3000	3000
	Flanschanbindung für
-Eco 0C	ECOMAX 0C
-Eco 1C	ECOMAX 1C
-Eco 2C	ECOMAX 2C
-Eco 3C	ECOMAX 3C
-FN	Fremdfabrikat
-	
X	Anschlussmaße abweichend vom Standard
Y	Für Wasserstoff
Z	Sonderausführung*

* weitere Informationen auf Anfrage.

3 Projektierungshinweise

3.1 Lieferumfang/Lieferung



Keramisches Strahlrohr mit montierter Flansch-
bindung inklusive Brennerdichtung, Stiftschrauben, Mut-
tern und Scheiben zur Brennerbefestigung.

Ofenflanschdichtung zur Montage zwischen SER-C
und Ofenflansch wird mitgeliefert.

Alle Strahlrohre werden vor Auslieferung zerstörungs-
frei auf mögliche Kapillarrisie geprüft. Bei Empfang
der Lieferung die Schocksensoren an der Verpackung
auf Unversehrtheit prüfen. Bei harten Erschütterungen
während des Transportes färbt sich eine Flüssigkeit in
einem Glasröhrchen irreversibel rot.

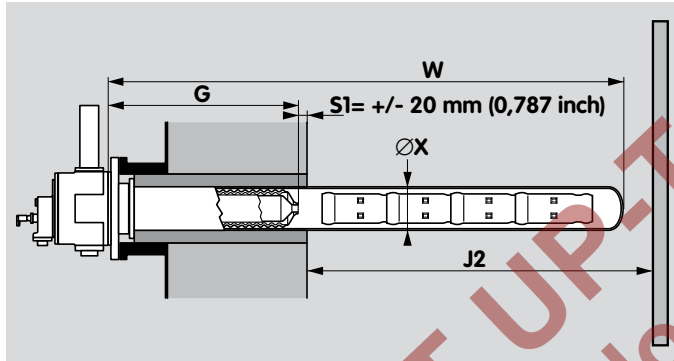


3.2 Strahlrohrlänge

Die Länge **W** des Strahlrohrs SER-C hängt von der lichten Ofenbreite (Ofenhöhe) **J2** und der Brennerlänge **G** ab.

Berechnung

$$W \leq J2 + G + S1 - 40 \text{ mm}$$

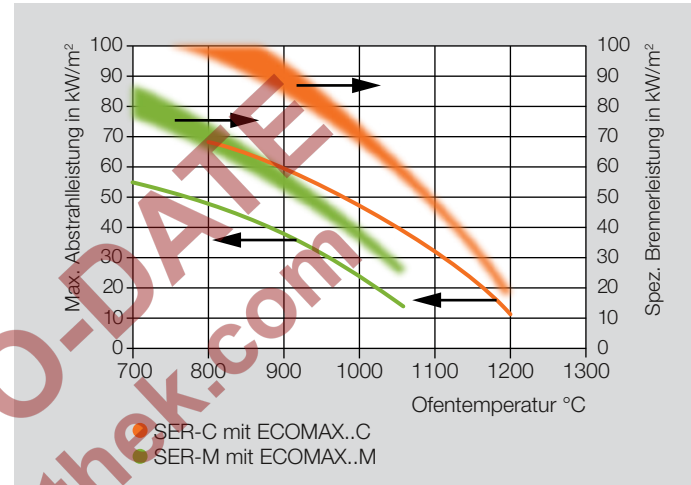


Die minimale Strahlrohrlänge hängt von der Brennerlänge **G** und der Flammenlänge ab.

Berechnung

$$W > G + 2 \times \text{Flammenlänge}$$

Zusätzlich ist bei der Auslegung einer Strahlrohrbeheizung darauf zu achten, dass die zulässige Materialtemperatur des verwendeten Strahlrohrs und des Flammenrohrs sowie des Brenners nicht überschritten wird. Eine genaue Ermittlung dieser Temperaturen erfordert eine Berechnung des Wärmeaustausches.



3.3 Einbau

Das Strahlrohr spannungs- und stoßfrei einbauen. Das Strahlrohr darf nicht äußeren Krafteinwirkungen durch die Ofenauskleidung ausgesetzt werden.

Zur Montage des keramischen Strahlrohrs am Ofen Stiftschrauben am Ofenflansch vorsehen. Der Ofenflansch muss plan und rechtwinklig zur Durchführung in der Ofenwand sein.

Zwischen Strahlrohr und Ofenauskleidung einen Ringspalt vorsehen.

Die Flanschdicke **P1** vom Strahlrohr inklusive der Brennerdichtung und die Dicke **N1** der Ofenflanschdichtung betragen zusammen abhängig von der Baugröße 34 oder 37 mm (1,34 oder 1,46 inch).

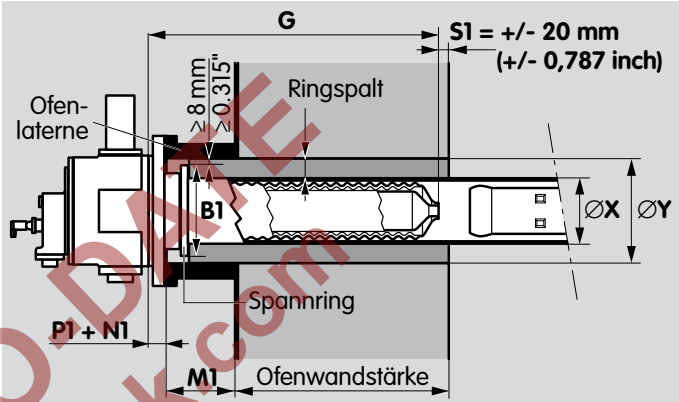
Die Höhe **M1** der Ofenlaterne so auslegen, dass die Vorderkante des Rekuperators mit der Ofeninnenwand abschließt. Eine Toleranz von maximal +/-20 mm (+/- 0,787 inch) bei **S1** ist zulässig.

Berechnung

M1 = G - (P1 + N1) - Ofenwandstärke.

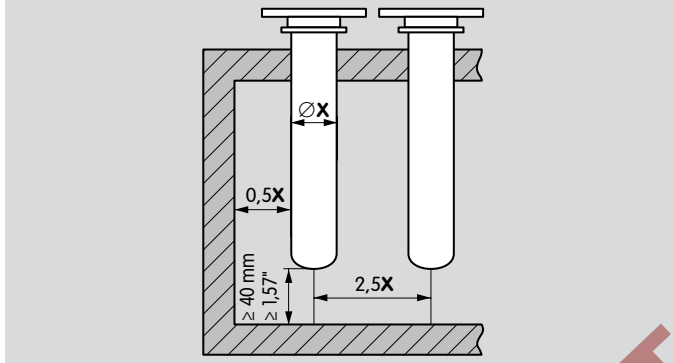
Bei der Auslegung des Innendurchmessers der Ofenlaterne den Durchmesser **B1** des Spannrings berücksichtigen.

Das Strahlrohr vor Einbau in den Ofen mit einer keramischen Fasermatte umwickeln.



Strahlrohr	Spannring SER-C ØB1		Keramisches Strahlrohr ØX		Ausmauerung ØY	
	mm	inch	mm	inch	mm	inch
SER-C 100/088	160	6,3	100	3,94	≥ 140	≥ 5,51
SER-C 142/128	200	7,87	142	5,59	≥ 180	≥ 7,09
SER-C 162/148	220	8,66	162	6,38	≥ 200	≥ 7,87
SER-C 202/188	260	10,2	202	7,95	≥ 240	≥ 9,45

3.4 Strahlrohrabstand



Der Mittenabstand der Strahlrohre sollte $\geq 2,5X$ sein. Der Abstand des Strahlrohres zur Ofenwand, zum Ofenboden oder zum zu erwärmenden Gut sollte seitlich $0,5X$ und frontal $\geq 40 \text{ mm}$ (1,57 inch) sein.

3.5 Beständigkeit von SiSiC

Das keramische Strahlrohr SER-C besteht aus reaktionsgebundenem und mit metallischen Silizium infiltriertem Siliziumkarbid (SiSiC). An der Oberfläche bildet sich beim Herstellprozess eine Schutzschicht aus SiO_2 , die für eine sehr gute chemische Beständigkeit sorgt. Beim Einbau der Rohre ist darauf zu achten, dass die Schutzschicht an der Keramik-Oberfläche nicht beschädigt wird.

Es wird empfohlen nach dem Einbau der Rohre (und nach der ggf. erforderlichen Temperung des Ofens) die Strahlrohre mindestens 72 Stunden in befeuchte-

ter Luft-Atmosphäre bei maximaler Ofentemperatur zu glühen. Optimal hierfür ist ein Wasserdampfanteil 50-70%. Erst danach sollte der Ofen gespült und mit Schutzgas-Atmosphäre betrieben werden.

Für die Erhaltung der Schutzschicht ist eine Mindestfeuchte im Schutzgas erforderlich. Zu geringe Feuchte (oder zu geringer O_2 -Gehalt) kann eine Umwandlung von SiO_2 in gasförmiges SiO zur Folge haben und damit eine schleichende Zerstörung der Schutzschicht und des Strahlrohres. Insbesondere in wasserstoffhaltigen Schutzgasatmosphären kann bei hoher Strahlrohrtemperatur ($> 1150^\circ\text{C}$ bzw. 2100°F) oder niedrigem Taupunkt ($< -40^\circ\text{C}$ bzw. -40°F) eine Korrosion der SiSiC -Keramik (weißer Belag, Erosionserscheinungen) nicht ausgeschlossen werden. In diesem Fall ist mit einer verminderten Lebensdauer der Keramik zu rechnen.

Verunreinigungen wie Fluor, Chlor, sowie Alkaliverbindungen z.B. mit Natrium oder Kalium in der Ofenatmosphäre bewirken ebenfalls einen chemischen Angriff und verkürzen die Standzeit des keramischen Strahlrohres SER-C.

Auf der Innenseite des Strahlrohres können sich bei unterstöchiometrischem Brennerbetrieb (CO -Konzentration $> 1000 \text{ ppm}$) über eine längere Zeit weiße Ablagerungen auf dem SiSiC bilden. Die Brenner sollten mit Luftüberschuss 1-5% O_2 im Abgas eingestellt werden.

3.6 Leckagemengen

Die Leckagemenge des Abgases in den Ofenraum ist abhängig von Differenz zwischen Strahlrohr-Innen-
druck beim Betrieb des Brenners und und Ofendruck.

Die patentierte Strahlrohranbindung ist frei von Fa-
serformbauteilen oder anderen Bauteilen, die ein
nennenswertes Setzverhalten mit verbundener Dicht-
heitsminderung annehmen lassen. Durch eine mit
Stahlfedern gepresste Verbindung sind die Dichtungen
bei jeder Temperaturwechselbelastung durch taktende
Brenner dauerhaft fest eingebaut. Dies wurde in La-
borversuchen über Wochen hinweg nachgewiesen. Da-
mit ist eine über Jahre gleichbleibende Pressung und
Dichtwirkung zu erwarten.

Strahlrohr	Leckage an der Flansch an bindung	
	[Ndm³/(mbar x h)]	SCFH/"WC
SER-C 142	0,082	7,76 x 10 ⁻³
SER-C 162	0,094	8,9 x 10 ⁻³
SER-C 202	0,117	11,1 x 10 ⁻³

Leckagemenge berechnen

metrisch imperial

Strahlrohr

Brenner

Leckagestrom

Brenner-Nennleistung

eingestellte Brennerleistung

O₂

Luftverhältnis

Strahlrohr-Innendruck

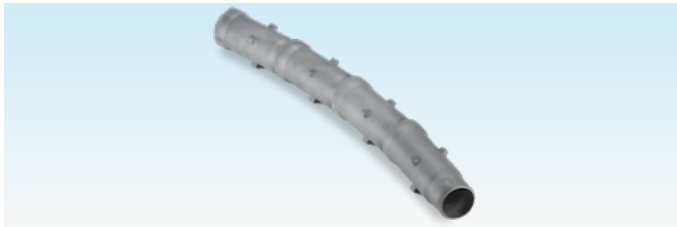
Ofenraum-Überdruck

wirksamer Differenzdruck

Leckage-Volumenstrom

4 Zubehör

4.1 Segmentflammrohr SICAFLEX®



Keramische Segmentflammrohre SICAFLEX® zur Führung der heißen Abgase in Strahlrohren.

Weitere Informationen siehe Technische Information Segmentflammrohr SICAFLEX®.

Bestell-Nr. auf Anfrage.

4.2 Distanzkreuz



Für die Montage des Segmentflammrohrs SICAFLEX® in vertikalen Strahlrohren. Das Distanzkreuz sorgt für eine optimale Größe des Rezirkulationsspalt zwischen Segmentflammrohr und Brenner.

Material: Schamotte.

In verschiedenen Größen entsprechend den SICAFLEX®-Baugrößen und verschiedenen Höhen auf Anfrage lieferbar.

4.3 Abgasführungsrohr FGT-Set

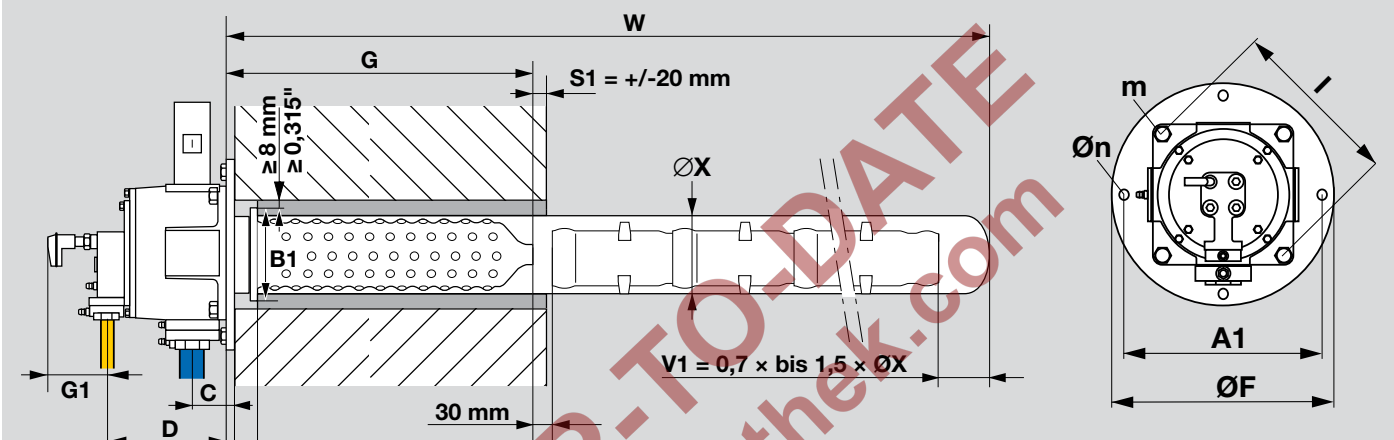


Zur Führung der Abgase, wenn kleinere Brenner eingesetzt werden, als standardmäßig vorgesehen sind, siehe Seite 5 (Auswahl). Das Abgasführungsrohr sorgt für ausreichenden Wärmeaustausch über den Rekupe-
rator des Brenners.

Material: Formteil aus vakuumgeformter keramischer Faser (RCF).

In verschiedenen Größen und Ausführungen passend für die Baugrößen von SER-C und Brenner ECOMAX auf Anfrage lieferbar.

5.2 Baumaße [inch]



Typ	Baumaße [inch]									
	Ø X	Ø Y	W ¹⁾	A1	Ø B1	F1	I ²⁾	P1 + N1	S1	W2
SER-C 080/068	3,15	≥ 4,72	39,4 – 102	9,45	6,3	11,4	8,27	≈ 1,34	S1 = 0 ± max. 0,787	1,38
SER-C 100/088	3,94	≥ 5,51	39,4 – 102	9,45	6,3	11,4	8,27	≈ 1,34		1,38
SER-C 142/128	5,59	≥ 7,09	59,1 – 102	11	7,87	13	11,4	≈ 1,46		1,97
SER-C 162/148	6,38	≥ 7,87	59,1 – 118	11	8,66	13	11,4	≈ 1,46		1,97
SER-C 202/188	7,95	≥ 9,45	59,1 – 118	12,8	10,2	15,2	13	≈ 1,46		1,97

1) In 4 inch-Schritten.
2) Gilt für Standardflanschansbindungen, siehe Seite 5 (Auswahltablelle).

6 Wartungszyklen

Mindestens 2 × im Jahr, Sichtkontrolle verbunden mit der Wartung des Brenners.

NOT UP-TO-DATE
www.docuthek.com

Rückmeldung

Zum Schluss bieten wir Ihnen die Möglichkeit, diese „Technische Information (TI)“ zu beurteilen und uns Ihre Meinung mitzuteilen, damit wir unsere Dokumente weiter verbessern und an Ihre Bedürfnisse anpassen.

Übersichtlichkeit

Information schnell gefunden
Lange gesucht
Information nicht gefunden
Was fehlt?
Keine Aussage

Verständlichkeit

Verständlich
Zu kompliziert
Keine Aussage

Umfang

Zu wenig
Ausreichend
Zu umfangreich
Keine Aussage



Verwendung

Produkt kennenlernen
Produktauswahl
Projektierung
Informationen nachschlagen

Navigation

Ich finde mich zurecht.
Ich habe mich „verlaufen“.
Keine Aussage

Mein Tätigkeitsbereich

Technischer Bereich
Kaufmännischer Bereich
Keine Aussage

Bemerkung

Kontakt

Elster GmbH
Postfach 2809 · 49018 Osnabrück
Strothweg 1 · 49504 Lotte (Büren)
Deutschland
Tel. +49 541 1214-0
Fax +49 541 1214-370
hts.lotte@honeywell.com
www.kromschroeder.de

Die aktuellen Adressen unserer internationalen Vertretungen finden Sie im Internet:
www.kromschroeder.de/Weltweit.20.0.html

Technische Änderungen, die dem Fortschritt dienen, vorbehalten.
Copyright © 2018 Elster GmbH
Alle Rechte vorbehalten.

