

Über uns

Die Firma Freek wurde 1950 als Hersteller von elektrischen Heizelementen gegründet. Das ist einer der wenigen Punkte, an denen sich bei uns bis heute nichts geändert hat: wir produzieren immer noch elektrische Heizelemente.

Die Firma Freek hat ihren Sitz in Menden im Sauerland, ca. 30 km südöstlich von Dortmund. Bei uns sind ca. 60 Mitarbeiter beschäftigt. Wir alle arbeiten absolut teamorientiert, und zwar vom Chef bis zum Produktionsmitarbeiter. Es existiert nur eine Hierarchieebene: die der Geschäftsführer, alle anderen Mitarbeiter sind auf einer Ebene, nur in der Produktion gibt es noch einen Betriebsleiter als disziplinarischen Vorgesetzten.

So können alle Mitarbeiter so selbstständig wie möglich arbeiten, Schnittstellen werden auf ein Minimum reduziert. Das garantiert kürzestmögliche Entscheidungswege und motivierte Mitarbeiter. Davon profitieren Sie als Kunde.

About us

Friedr. Freek has been founded in 1950 as a manufacturer of electric heating elements. This is one of the few points that haven't changed until this day: we still produce electric heating elements.

Friedr. Freek are based in Menden / Sauerland, approx. 30 km southeast of Dortmund. About 60 employees are working here. We all work totally team-oriented, from the boss up to the production employee. There is only one hierarchy level: the one of the executive board, all other employees are at the same hierarchy level, with just one more manager on the shop floor as a disciplinary superior.

This allows our employees to work as independently as possible; interfaces are reduced to a minimum. This guarantees shortest decision-making routes and motivated employees. This is something our customers benefit from.

Webcode

Achten Sie auf ein solches Feld in unserem Produktkatalog.



Wenn Sie die dort angegebene Ziffernfolge auf **freek.de** eingeben, finden Sie direkt zu diesem Produkt und allen Informationen dazu.

Webcode

Watch out for this field in our product catalogue.



Simply insert the sequence of numbers in the corresponding field on **freek-heaters.com** and you will be passed on directly to the product and all important information.

Kontakt

Friedr. Freek GmbH
Sudetenstraße 9
58708 Menden
Tel.: +49 2373 9590 0
Fax.: +49 2373 9590 30
freek.de



@FreekHeaters



Laden Sie sich hier unsere Kontaktdaten auf ihr Smartphone. Scannen Sie einfach den Code mit Ihrer QR-Reader-App.

Contact

Friedr. Freek GmbH
Sudetenstraße 9
58708 Menden
Tel.: +49 2373 9590 0
Fax.: +49 2373 9590 30
freek-heaters.com



@FreekHeaters



Download our contact details on your smart phone. Just scan the code with your QR-Reader-App.



friedr. freek
GmbH

1 Heizpatronen
Cartridge Heaters



2 HotMicroCoil-Heizelemente
HotMicroCoil Heating Elements



3 Infrarotstrahler
Infrared Heaters



4 Rohrheizkörper
Tubular Heaters



5 Heizbänder
Heating Bands



6 Thermofühler
Thermo Sensors



7 Regler
Controllers



8 Flächenheizelemente
Flat Heating Elements



9 Offenwendelige Heizelemente
Open Wire Heating Elements



10 Zubehör
Accessories



1.1	Hochleistungsheizpatronen <i>High-Density Cartridge Heaters</i>	2-7
1.2	Optionen (Thermofühler, Anschluss,...) <i>Options (Thermo Sensors, Connection,...)</i>	8-17
1.3	Verdichtete Heizpatronen <i>Medium-Density Cartridge Heaters</i>	18
1.4	Kleinspannungsheizpatronen <i>Low Voltage Cartridge Heaters</i>	19
1.5	Quadratische Heizpatronen <i>Square Cartridge Heaters</i>	20
1.6	Service (Benutzerhinweise, Anfrageformular) <i>Service (User Manual, Inquiry form)</i>	21-23



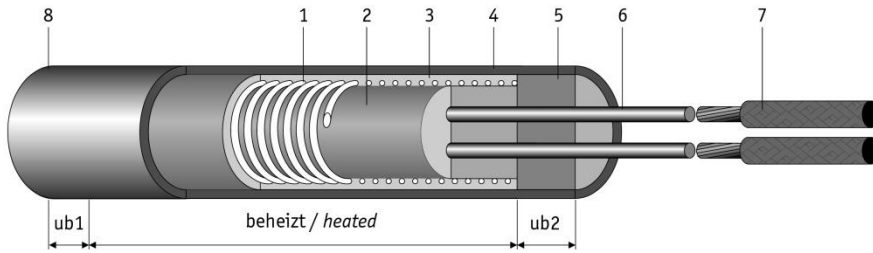
Heizpatronen sind preiswert, robust und montagefreundlich. Sie bestehen i.d.R. aus einem zylindrischen Metallkörper aus Edelstahl und bieten dadurch einen hohen Korrosionsschutz. Innenliegend befindet sich eine Heizwendel, die auf einen Keramikern aufgewickelt ist. Je nach Leistung variiert die Anzahl der Heizleiter-Windungen. Um einen Kurzschluss zwischen Heizleiter und Metallkörper zu vermeiden, wird die Heizpatrone mit Magnesiumoxid befüllt und anschließend verdichtet. Hochverdichtet werden Heizpatronen mit bis zu 50 W/cm² gefertigt und halten höchsten Belastungen stand.

Neben unserem breiten Standardangebot entwickeln und fertigen wir gerne auch nach Ihren speziellen Vorgaben.

Cartridge heaters are reasonably priced, robust and easy to install. As a rule they consist of a cylindrical stainless steel tube and thus provide a high corrosion prevention. There is a heating wire inside which is wound onto a ceramic core. The number of coils varies depending on the power. In order to avoid a short-circuit, the cartridge heater is filled with magnesium oxide and compressed afterwards. Highly compacted they reach a surface watt density of up to 50 W/cm² and withstand highest stress.

Apart from our broad standard range we also develop and manufacture cartridge heaters according to your special demands.

1.1 Hochleistungsheizpatronen
High-Density Cartridge Heaters



ub = unbeheizt / unheated

ub1 ≈ 0,5 x Ø (min. 4mm)

ub2 ≈ 1 x Ø

ub2 ≈ 2 x Ø (bei Anschlussstyp I & Ø ≥ 3/8" bzw. ≥ 10mm / at connection type I & Ø ≥ 3/8" resp. ≥ 10mm)

1 Heizleiter in Qualität NiCr 80/20

2 Wickelkörper aus MgO

3 Hochverdichtetes reines MgO

4 Edelstahlmantel

5 Keramischer Kopf

6 Nickelanschlussdrähte

7 Glasfaserisolierte Reinnickellitze

8 WIG-geschweißte Bodenscheibe

1 Nickel-chrome 80/20 resistance wire

2 Magnesium oxide core

3 High purity compacted magnesium oxide

4 Stainless steel sheath

5 Ceramic end cap

6 Solid nickel conductors

7 Fiberglass-silicone insulated nickel leadwires

8 Tig welded bottom disc



- Standard-Anschlussausführung(en) → siehe Abb. 0-1 bis Abb. 0-3
- Standard-Durchmesser, -Längen und -Leistungen → siehe nachstehende Tabellen
- Optionen → siehe Kapitel 1.2
- Standard connection(s) → see Abb. 0-1 to Abb. 0-3
- Standard diameters, length and power → see following tables
- Options → see chapter 1.2

Hochleistungsheizpatronen zeichnen sich durch ihre hohe Verdichtung und damit besonders effiziente Wärmeabgabe aus. Deshalb produzieren wir sie ausschließlich mit einer geschliffenen Oberfläche für eine Bohrung mit H7 Toleranzfeld. Der Heizleiter wird wie auf dem Foto dargestellt auf einen keramischen Wickelkörper gespult. Anschließend wird der Zwischenraum zum Patronenmantel mit MgO verfüllt. Zum Abschluss wird die Patrone umlaufend reduziert und damit verdichtet. Der Vorteil dieses Aufbaus liegt in der geringen Distanz des Heizleiters zum Mantel und der daraus resultierenden sehr guten Wärmeübertragung sowie einem sehr guten Regelverhalten.

High-density cartridge heaters distinguish themselves by their high compression and therefore especially efficient heat emission. That's why we produce them with a ground surface for a drill hole with H7 tolerance zone. The resistance wire is spooled on a ceramic core as shown on the photograph. Afterwards the space between wire and cartridge sheath is filled with MgO. Finally the cartridge is swaged and thus compressed. Advantage of this construction is the resistance wire's short distance to the sheath, the resulting very good heat emission and the excellent control response.

Technische Daten und Toleranzen:
(Aus dieser Tabelle können keine Garantiansprüche abgeleitet werden)

Leistung:	+ 5%		- 10%							
Widerstand:	+ 10%		- 5%							
Hochspannungsfestigkeit:	1500 V									
Isolationswiderstand (bei 500 V DC):	> 10 MΩ									
Ableitstrom (kalt):	< 0,5 mA									
Max. Arbeitstemperatur:	750 °C									
Längentoleranz:	± 2% (min. ± 1 mm)									
Ø in mm	4	5	6,5 1/4"	8	10 3/8"	12,5 1/2"	16 5/8"	20 3/4"	25* 1"	32* 1 1/4"*
max V	240	240	240	240	240	240	400	400	400	400
(Sonderspannungen auf Anfrage)										
max A	2	2,5	4	5	8	14	18	22	25	25

* nur auf Anfrage
Ø 25 mm / 1": L_{min} 150 mm, L_{max} 1500 mm
Ø 32 mm / 1 1/4": L_{min} 300 mm, L_{max} 2000 mm

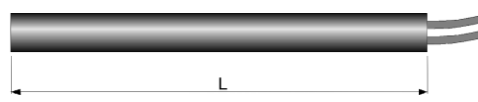



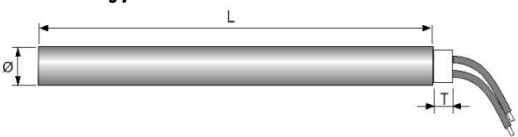

Technical data and tolerances:
(No warranty claims can be derived from this table)

Wattage:	+ 5%		- 10%							
Resistance:	+ 10%		- 5%							
Dielectric strength (voltage applied):	1500 V									
Insulation (cold 500 V DC):	> 10 MΩ									
Leakage current (cold):	< 0,5 mA									
Max. working temperature allowed on sheath:	750 °C									
Length tolerance:	± 2% (min. ± 1 mm)									
Ø in mm	4	5	6,5 1/4"	8	10 3/8"	12,5 1/2"	16 5/8"	20 3/4"	25* 1"	32* 1 1/4"*
max V	240	240	240	240	240	240	400	400	400	400
(special voltage on request)										
max A	2	2,5	4	5	8	14	18	22	25	25

* on request
Ø 25 mm / 1": L_{min} 150 mm, L_{max} 1500 mm
Ø 32 mm / 1 1/4": L_{min} 300 mm, L_{max} 2000 mm



Standard-Anschluss / standard connection

<p>Abb. 0-1: Type I</p> 		<p>Die elektrische Kontaktierung erfolgt „im Inneren“ der Heizpatrone (max. Leitungslänge unverlängert 1000 mm bis Ø 8 mm) Vorteil: flexibler Abgangsbereich</p> <p><i>Electric contact is made „Inside“ the cartridge heater (max. lead length uncoupled 1000 mm up to Ø 8 mm)</i> <i>Advantage: flexible termination area</i></p>															
<p>Abb. 0-2: Type N</p> 		<p>Die Normale elektrische Kontaktierung erfolgt außerhalb der Heizpatrone und liegt geschützt im Silikon imprägnierten Glaseidenschlauch Vorteil: kostengünstige Herstellung, frei wählbare Leitungslänge</p> <p><i>The Normal electric contact is made outside the cartridge heater and is protected by a silicone impregnated fibre glass sleeve</i> <i>Advantage: cheap production, length of the lead freely selectable</i></p>															
<p>Abb. 0-3: Type F</p>  <table border="1" data-bbox="191 907 734 996"> <tr> <td>Ø</td> <td>3/8"</td> <td>1/2"</td> <td>5/8"</td> <td>3/4"</td> </tr> <tr> <td></td> <td>10 mm</td> <td>12,5 mm</td> <td>16 mm</td> <td>20 mm</td> </tr> <tr> <td>T [mm]</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> </table>	Ø	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"		10 mm	12,5 mm	16 mm	20 mm	T [mm]	5	6	7	8		<p>Die Flexible Variante der außen kontaktierten „Normalausführung“ Typ N Vorteil: Verbindungsstelle liegt geschützt vor Biegebeanspruchung in einer Keramikendkappe, aus Lagerpatronen herstellbar, frei wählbare Leitungslänge</p> <p><i>Flexible version of the outside contacted "normal" connection type N</i> <i>Advantage: Connection is protected from bending in a ceramic cap, can be manufactured of stock cartridge heaters, length of the lead freely selectable</i></p>
Ø	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"													
	10 mm	12,5 mm	16 mm	20 mm													
T [mm]	5	6	7	8													

Standard-Anschlussleitung:

250 mm glasseidenisolierte Reinnickellitze (bis 300°C Dauertemperaturbeständig)
 bei Hochleistungsheizpatronen Ø 4,0 mm PTFE-Litze (bis 260°C Dauertemperaturbeständig)
 (Mit Thermofühler: 1000 mm)
 (Thermoausgleichsleitungen siehe Kapitel 1.2)

Standard leads:

250 mm fibre glass insulated nickel leads (up to 300°C permanent temperature resistant)
 for High-Density Cartridge Heaters Ø4,0 mm PTFE leads (up to 260°C permanent temperature resistant)
 (With thermocouple: 1000 mm)
 (thermo leads see chapter 1.2)

Ø [mm / ""]	4,0	5,0	6,5 1/4"	8	10 3/8"	12,5 1/2"	16 5/8"	20 3/4"	Legende legend S = Standard O = Option
I	S	S	S	S	O	O	O	O	
N	-	-	-	-	S	S	S	S	
F	-	-	-	-	O	O	O	O	

Standardpatronen (metrisch) / standard cartridge heaters (metric)

∅ mm	L mm	W 230V	W/cm ²	TC
4*	30	50	20	-
		75	30	-
-0,02	35	60	19	-
		90	29	-
-0,04	40	70	19	-
		105	28	-
45	80	80	18	-
		120	27	-
		135	27	-
50	90	90	18	-
		150	27	-
55	100	100	18	-
		150	27	-
60	110	110	18	-
		165	26	-
		195	26	-
70	130	130	17	-
		195	26	-
		225	26	-

∅ mm	L mm	W 230V	W/cm ²	TC
5*	30	100	42	x
		125	53	x
-0,02	40	100	26	x
		160	41	x
-0,04	50	100	18	x
		160	29	x
60	125	125	18	x
		200	28	x
80	125	125	12	x
		200	20	x
100	160	160	12	x
		250	19	x
130	200	200	11	x
		315	18	x

* Patronen gelten bei der Preisfindung als Sonderpatronen

* The cartridge heaters are to be considered as special for the pricing

∅ mm	L mm	W 230V	W/cm ²	TC
6,5	40	80	15	-
		100	18	-
-0,02	40	125	22	x
		160	28	x
-0,04	40	200	36	x
		250	42	-
50	125	125	16	x
		160	21	x
		200	26	x
50	160	160	16	x
		200	21	x
		250	26	x
50	200	200	26	x
		250	32	-
		315	42	-
60	125	125	13	-
		160	17	x
		200	21	x
60	160	160	17	x
		200	21	x
		250	26	x
60	200	200	26	x
		250	33	-
		315	33	-
80	160	160	12	-
		200	15	x
		250	19	x
		315	24	x
100	200	200	12	-
		250	15	x
		315	18	x
		400	24	x
130	250	250	11	-
		315	13	x
		400	17	x
		500	22	x
160	250	250	9	-
		315	11	x
		400	14	x
		500	18	x

∅ mm	L mm	W 230V	W/cm ²	TC
8	40	125	18	-
		160	23	x
		200	30	x
-0,03	50	125	14	-
		160	18	x
		200	22	-
		250	28	x
		315	36	x
-0,05	60	160	14	-
		200	17	x
		250	22	-
		315	27	x
		400	36	x
80	200	200	12	-
		250	15	x
		315	19	x
		400	24	x
100	200	200	9	-
		250	12	x
		315	14	-
		400	18	x
130	250	250	9	-
		315	11	x
		400	14	-
		500	18	x
160	250	250	7	-
		315	9	x
		400	11	-
		500	14	x

∅ mm	L mm	W 230V	W/cm ²	TC
10	40	125	16	-
		160	20	x
		200	25	x
		250	32	x
		315	39	-
-0,03	50	160	15	-
		200	18	x
		250	23	x
		315	28	x
		400	36	-
-0,06	50	500	46	-
		600	54	-
		800	72	-
		1000	90	-
		1200	108	-
60	160	160	12	-
		200	15	x
		250	18	x
		315	23	x
		400	30	-
		500	37	-
		630	49	-
80	200	200	10	-
		250	13	x
		315	16	x
		400	20	x
		500	26	-
		630	32	-
		800	40	-
100	250	250	10	-
		315	12	x
		400	16	x
		500	20	x
		630	25	-
		800	31	-
		1000	40	-
130	250	250	7	-
		315	9	x
		400	12	x
		500	14	x
		630	18	-
		800	23	-
		1000	29	-
160	315	315	7	-
		400	9	x
		500	11	x
		630	14	x
		800	18	-
		1000	22	-
		1200	28	-
200	400	400	7	-
		500	9	x
		630	11	-
		800	14	x
		1000	18	-

Lagerpatrone / stock cartridge heater

Ø mm	L mm	W 230V	W/cm ²	TC
12,5	40	160	16	-
		200	20	x
		250	25	x
		315	32	-
	50	160	11	-
		200	14	x
		250	18	-
		315	22	x
		400	28	x
		500	35	-
	60	200	11	-
		250	14	x
		315	18	-
		400	22	x
		500	28	-
	80	200	8	-
		250	10	x
		315	13	-
		400	16	x
		500	20	-
		630	25	-
		800	32	-
	100	315	10	-
		400	12	x
		500	15	-
		630	19	x
		800	24	-
		1000	30	-
		1250	37	-
	130	315	7	-
		400	9	x
		500	11	-
		630	14	x
		800	18	-
		1000	22	-
	160	400	7	-
		500	9	x
		630	11	-
		800	14	x
		1000	18	-
		1250	22	-
	200	500	7	-
		630	9	x
		800	11	-
		1000	14	x
		1250	17	-
		1600	22	-
		2000	28	-
250	630	7	-	
	800	9	x	
	1000	11	-	
	1250	13	x	
	1600	18	-	
	2000	22	-	
	2500	28	-	
300	630	6	-	
	800	7	-	
	1000	9	x	
	1250	11	-	
	1600	15	x	
	2000	18	-	

Ø mm	L mm	W 230V	W/cm ²	TC
16	50	200	12	-
		250	15	-
		315	19	-
		400	24	-
	60	200	9	-
		250	11	-
		315	14	-
		400	18	-
		500	22	-
		630	28	-
	80	250	8	-
		315	10	-
		400	13	-
		500	16	-
		630	20	-
		800	26	-
		1000	33	-
		1250	41	-
	100	315	8	-
		400	10	-
		500	12	-
		630	15	-
		800	20	-
		1000	24	-
		1250	30	-
	130	400	7	-
		500	9	-
		630	11	-
		800	14	-
		1000	18	-
		1250	22	-
	160	500	7	-
		630	9	-
		800	11	-
		1000	14	-
		1250	18	-
		1600	22	-
		2000	28	-
		2500	35	-
	200	630	7	-
		800	9	-
		1000	11	-
		1250	14	-
		1600	18	-
		2000	22	-
		2500	28	-
		3000	35	-
		3500	43	-
		4000	51	-
	250	630	5	-
		800	7	-
		1000	9	-
		1250	11	-
		1600	14	-
		2000	18	-
		2500	22	-
		3000	28	-
		3500	35	-
		4000	43	-
	300	800	6	-
1000		7	-	
1250		9	-	
1600		11	-	
2000		14	-	
2500		18	-	
3000		22	-	
3500		28	-	
4000		35	-	
4500		43	-	
350	800	5	-	
	1000	6	-	
	1250	8	-	
	1600	10	-	
	2000	12	-	
	2500	16	-	
	3000	20	-	
	3500	25	-	
	4000	31	-	
	4500	38	-	
400	800	4	-	
	1000	5	-	
	1250	6	-	
	1600	8	-	
	2000	10	-	
	2500	13	-	
	3000	16	-	
	3500	20	-	
	4000	25	-	
	4500	31	-	

Ø mm	L mm	W 230V	W/cm ²	TC
20	80	400	11	-
		500	14	-
		630	17	-
	100	400	8	-
		500	10	-
		630	13	-
	130	500	7	-
		630	9	-
		800	12	-
		1000	15	-
		1250	19	-
	160	630	7	-
		800	9	-
		1000	11	-
		1250	14	-
		1600	18	-
	200	800	7	-
		1000	9	-
		1250	11	-
		1600	14	-
		2000	18	-
	250	1000	7	-
		1250	9	-
		1600	11	-
		2000	14	-
		2500	18	-
		3000	22	-
	300	1000	6	-
1250		7	-	
1600		9	-	
2000		11	-	
2500		14	-	
3000		18	-	
350	1250	6	-	
	1600	8	-	
	2000	10	-	
	2500	12	-	
	3000	15	-	
400	1250	5	-	
	1600	7	-	
	2000	9	-	
	2500	11	-	
	3000	14	-	
500	1600	5	-	
	2000	6	-	
	2500	8	-	
	3000	10	-	
	3500	13	-	

Lagerpatrone / stock cartridge heater

Als Sonderausführung verfügbare Durchmesser (auf Anfrage):
 Ø 5,9 / 6 / 6,4 / 12 / 14 / 15 / 18 / 25 / 25,4 / 31,8 mm
 quadratisch: 4,5x4,5 / 6x6 / 8x8 / 6x12 / 10x10 mm
 (siehe Kap. 1.5)

Also available special diameters (on request):
 Ø 5,9 / 6 / 6,4 / 12 / 14 / 15 / 18 / 25 / 25,4 / 31,8 mm
 square: 4,5x4,5 / 6x6 / 8x8 / 6x12 / 10x10 mm
 (see chapter 1.5)

Standardpatronen (Zoll) / standard cartridge heaters (inch)

Ø	L	W	W/cm ²	TC	
1/4" 6,35 mm	1" 25,4 mm	230V	38	-	
		100	38	-	
	1 1/4" 31,8 mm	100	25	-	
			125	31	x
			160	40	x
	1 1/2" 38,1 mm	80	15	-	
			100	18	-
			125	23	x
	2" 50,8 mm	125	17	-	
			160	21	x
			200	27	x
	2 1/2" 63,5 mm	125	13	-	
			160	16	-
			200	20	x
	3" 76,2 mm	160	13	-	
			200	16	x
			250	20	x
	3 1/2" 88,9 mm	160	11	-	
			200	13	x
			250	17	x
	4" 101,6 mm	200	11	-	
			250	14	x
			315	18	x
	5" 127 mm	250	11	-	
			315	14	x
			400	18	x
	6" 152,4 mm	250	9	-	
			315	12	x
400			15	x	

Ø	L	W	W/cm ²	TC	
3/8" 9,52 mm	1" 25,4 mm	230V	28	-	
		125	28	-	
		200	44	x	
	1 1/4" 31,8 mm	125	21	-	
			200	33	x
			250	33	x
	1 1/2" 38,1 mm	125	17	-	
			160	21	x
			200	27	x
	1 3/4" 44,5 mm	125	13	x	
			160	17	x
			200	21	x
2" 50,8 mm	160	14	x		
		200	18	-	
		250	26	x	
2 1/2" 63,5 mm	160	18	-		
		200	22	x	
		250	33	x	

2" 50,8 mm	150	15	-	
		200	19	x
		250	24	x
		315	30	x
	160	38	-	
		400	38	-
		11	-	
		160	11	-
	63,5 mm	200	14	x
		250	17	x
		315	22	x
		400	28	x
500		34	-	
76,2 mm	200	11	-	
	250	14	x	
	315	18	x	
	400	22	x	
	500	28	x	
88,9 mm	200	9	-	
	250	11	x	
	315	14	x	
	400	18	x	
	500	23	x	
101,6 mm	250	10	-	
	315	12	x	
	400	16	x	
	500	20	x	
	630	25	-	
127 mm	250	7	-	
	315	9	-	
	400	12	x	
	500	15	x	
	630	18	-	
152,4 mm	315	8	-	
	400	10	x	
	500	12	x	
	630	15	x	
	800	20	-	
177,8 mm	400	8	-	
	500	10	x	
	630	13	-	
	800	16	x	
	1000	21	-	
203,2 mm	400	7	-	
	500	9	x	
	630	11	-	
	800	18	x	
	1000	23	-	

Ø	L	W	W/cm ²	TC
1/2" 12,7 mm	1 1/2" 38,1 mm	230V	18	-
		160	18	-
		200	22	x
		250	28	x
		315	35	-
	2" 50,8 mm	160	11	-
		200	14	x
		250	18	-
		315	22	x
		400	28	-

2 1/2" 63,5 mm	200	10	-
	250	13	x
	315	16	-
	400	20	x
	500	26	-
76,2 mm	250	10	x
	315	13	-
	400	16	x
	500	20	-
	630	26	-
88,9 mm	250	9	-
	315	11	x
	400	14	x
	500	18	x
	630	22	-
101,6 mm	315	9	-
	400	12	x
	500	15	x
	630	18	x
	800	24	-
127 mm	315	7	-
	400	9	x
	500	11	-
	630	14	x
	800	18	x
152,4 mm	400	7	-
	500	9	x
	630	12	-
	800	15	x
	1000	18	-
177,8 mm	400	6	-
	500	8	x
	630	10	-
	800	12	x
	1000	16	-
203,2 mm	500	7	-
	630	8	x
	800	11	-
	1000	14	x
	1250	17	-
228,6 mm	500	6	-
	630	8	x
	800	10	-
	1000	12	x
	1250	15	-
254 mm	630	7	-
	800	9	x
	1000	11	-
	1250	13	x
	1600	17	x
304,8 mm	630	6	-
	800	7	-
	1000	9	x
	1250	11	-
	1600	14	x
2000	18	-	

Ø	L	W	W/cm ²	TC	
		230V			
5/8'' 15,87 mm	2''	200	11	-	
		250	14	-	
		315	18	-	
	-0,05	2 1/2''	400	23	-
			200	8	-
			250	10	-
			315	13	-
	-0,08	63,5 mm	400	16	-
			500	20	-
			250	8	-
			315	11	-
			400	13	-
500			17	-	
3''	76,2 mm	630	21	-	
		800	26	-	
		315	8	-	
		400	10	-	
		500	12	-	
		630	15	-	
4''	101,6 mm	800	20	-	
		1000	24	-	
		400	7	-	
		500	8	-	
		630	10	-	
5''	127 mm	800	14	-	
		1000	17	-	
		1250	21	-	
		500	7	-	
		630	9	-	
6''	152,4 mm	800	12	-	
		1000	15	-	
		1250	19	-	
		1600	24	-	
		500	6	-	
7''	177,8 mm	630	8	-	
		800	10	-	
		1000	13	-	
		1250	16	-	
		1600	20	-	
8''	203,2 mm	630	7	-	
		800	9	-	
		1000	11	-	
		1250	14	-	
		1600	18	-	
10''	254 mm	2000	22	-	
		630	5	-	
		800	7	-	
		1000	9	-	
		1250	11	-	
12''	304,8 mm	1600	14	-	
		2000	17	-	
		800	6	-	
		1000	7	-	
		1250	9	-	
14''	355,6 mm	1600	11	-	
		2000	14	-	
		800	5	-	
		1000	6	-	
		1250	7	-	
16''	406,4 mm	1600	9	-	
		2000	12	-	
		2500	15	-	

16'' 406,4 mm	1000	5	-
	1250	6	-
	1600	8	-
	2000	10	-
	2500	12	-

Ø	L	W	W/cm ²	TC	
		230V			
3/4'' 19,05 mm	3''	400	11	-	
		500	14	-	
		630	18	-	
-0,06	4''	400	8	-	
		500	10	-	
		630	13	-	
-0,1	101,6 mm	500	7	-	
		630	9	-	
		800	11	-	
5''	127 mm	1000	14	-	
		630	8	-	
		800	10	-	
6''	152,4 mm	1000	13	-	
		1250	16	-	
		800	7	-	
		1000	9	-	
		2000	14	-	
8''	203,2 mm	1600	15	-	
		2000	14	-	
		1000	7	-	
		1250	9	-	
10''	254 mm	1600	11	-	
		2000	14	-	
		1000	7	-	
12''	304,8 mm	1250	9	-	
		2000	12	-	
		1000	6	-	
		1250	7	-	
14''	355,6 mm	1600	9	-	
		2000	12	-	
		1250	6	-	
16''	406,4 mm	1600	8	-	
		2000	10	-	
		2500	13	-	
		1250	5	-	
18''	457,2 mm	1600	7	-	
		2000	9	-	
		2500	11	-	
20''	508 mm	3200	12	-	
		1600	6	-	
		2000	7	-	
		2500	9	-	
			3200	11	-

Als Sonderausführung verfügbare Durchmesser (auf Anfrage):
 Ø 5,9 / 6 / 6,4 / 12 / 14 / 15 / 18 / 25 / 25,4 / 31,8 mm
 quadratisch: 4,5x4,5 / 6x6 / 8x8 / 6x12 / 10x10 mm
 (siehe Kap. 1.5)

Also available special diameters (on request):
 Ø 5,9 / 6 / 6,4 / 12 / 14 / 15 / 18 / 25 / 25,4 / 31,8 mm
 square: 4,5x4,5 / 6x6 / 8x8 / 6x12 / 10x10 mm
 (see chapter 1.5)



1.2 Optionen
Options





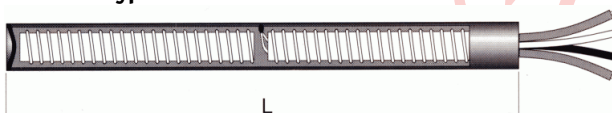
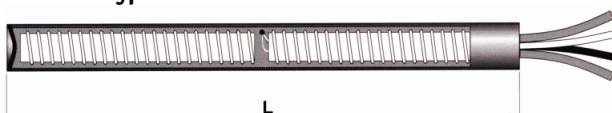
Folgende **Optionen** müssen (falls gewünscht) in Anfrage und Bestellung gesondert spezifiziert werden:

- Thermofühler (Typ, Position)
- Anschluss (Anschlusslitze, Feuchtigkeitsschutz, Schutzleiter)
- Abgang (Winkelabgang, Einschraubnippel, Flansch, Sicherungsring, Zapfen)
- Schutzschlauch
- Leistungsverteilung

Following **options** (if required) are to be specified in inquiry and order:

- Thermo Sensors (type, position)
- connection (leads, moisture protection, earth lead)
- termination (right angle exit, hexagon head, flange, stop ring, pin)
- protection sleeve
- differential power

Thermofühler / thermo sensors





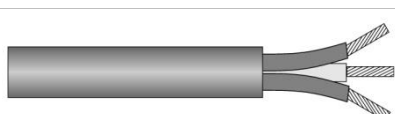
<p>Abb. 0-4: Type TC1 (Standard!)</p> 	<p>Messpunkt auf Höhe des Patronenbodens am Mantel geerdet Vorteil: kurze Reaktionszeit <i>Hot junction grounded to the bottom disc</i> Advantage: quick response</p>
<p>Abb. 0-5: Type TC2</p> 	<p>Messpunkt auf Höhe des Patronenbodens nah am Mantel (potentialfrei) Vorteil: geringere Stömpfindlichkeit <i>Hot junction ungrounded near bottom disc</i> Advantage: little prone to interferences</p>
<p>Abb. 0-6: Type TC3</p> 	<p>Messpunkt ist mittig in der beheizten Zone am Patronenmantel geerdet Vorteil: kurze Reaktionszeit Hinweis: Die Länge der Patrone muss mindestens 80mm sein <i>Hot junction grounded to the sheath in the middle of the heated zone</i> Advantage: quick response Please note: The length of the cartridge must be at least 80mm</p>
<p>Abb. 0-7: Type TC4</p> 	<p>Messpunkt liegt potentialfrei mittig in der beheizten Zone nah am Patronenmantel Vorteil: geringe Stömpfindlichkeit Hinweis: Die Länge der Patrone muss mindestens 50mm sein <i>Hot junction is ungrounded near the sheath in the middle of the heated zone</i> Advantage: little prone to interferences Please note: The length of the cartridge must be at least 50mm</p>

DIN 43714			empfohlene Einsatztemperatur Recommended temperature	TC1	TC2	TC3	TC4
Type	+	-					
J	Rot / red (Fe)	Blau / blue (CuNi)	< 500°C	x (Standard)	x	x	x
K	Rot / red (NiCr)	Grün / green (Ni)	< 750°C	x	x	x	x

Standard-Thermolitze: 1000 mm, PTFE-isoliert
 Standard thermo leads: 1000 mm, PTFE insulated



Anschluss / connection




	Anschlusslitze	leads
	Standard: Glasseidenisolierte Reinnickellitze bis 300°C	<i>Standard:</i> Fibre glass insulated nickel leads up to 300°C
	PTFE-isolierte Reinnickellitze bis 260°C <u>Vorteil:</u> feuchtigkeitsdicht	PTFE insulated nickel leads up to 260°C <i>Advantage:</i> moisture tight
	Hochtemperaturlitze bis 500°C <u>Vorteil:</u> hoch temperaturbeständig	High temperature leads up to 500°C <i>Advantage:</i> highly temp. resistant
	Silikon-isolierte vernickelte Kupferlitze (nur mit Standardanschluss Typ N → siehe Kapitel 1.1) bis 180°C <u>Vorteil:</u> flexibel, feuchtigkeitsdicht	Silicone insulated nickel plated copper leads (available only with standard connection type N → see chapter 1.1) up to 180°C <i>Advantage:</i> flexible, moisture tight
	Silikonkabel (2-/3-polig) bis 180°C	Silicone cable (bi-tripolar) up to 180°C

Feuchtigkeitsschutz

Anstelle den Patronenabgang mit Keramikzement zu vergießen oder mit einem Keramikkopf zu versehen (vgl. Standard-Anschlüsse in Kapitel 1.1) können alternativ auch Verschlussarten hergestellt werden, die einen besonderen Feuchtigkeitsschutz bieten.

moisture protection

Instead of sealing the termination with ceramic cement or installing a ceramic cap (→ see standard connections in chapter 1.1) we can alternatively produce other kinds of terminations which provide a special moisture protection.

 Abb. 0-8: PTFE	Mit einer einreduzierten PTFE-Scheibe verschlossene Heizpatronen sind bis 260°C dauer-temperaturbeständig und sollten in Verbindung mit PTFE-isolierter Anschlusslitze zum Einsatz kommen. <u>Vorteil:</u> feuchtigkeitsgeschützt <i>Cartridge heaters with a PTFE disk are permanent temperature resistant up to 260°C and should be used in connection with PTFE insulated leads.</i> <i>Advantage:</i> moisture protected
 Abb. 0-9: Silicone	Mit Silikon vergossene Heizpatronen sind bis 180°C temperaturbeständig und sollten in Verbindung mit Silikon-isolierter Anschlusslitze verwendet werden. <u>Vorteil:</u> feuchtigkeitsgeschützt <i>Cartridge heaters sealed with silicone are temperature resistant up to 180°C and should be used in connection with silicone insulated leads.</i> <i>Advantage:</i> moisture protected
 Abb. 0-10: Epoxy	Mit Epoxydharz vergossene Heizpatronen sind bis 120°C (optional bis 200°C) temperaturbeständig und können sowohl mit Silikon- als auch PTFE-isolierter Litze verwendet werden. <u>Vorteil:</u> feuchtigkeitsdicht <i>Cartridge heaters sealed with epoxy resin are temperature resistant up to 120°C (optional 200°C) and can be used in connection with silicone insulated as well as PTFE insulated leads.</i> <i>Advantage:</i> moisture tight

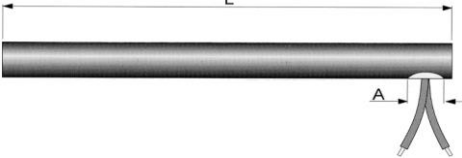

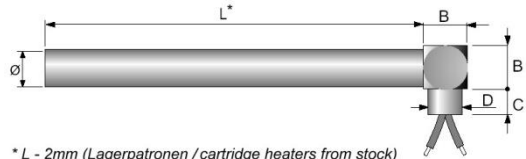

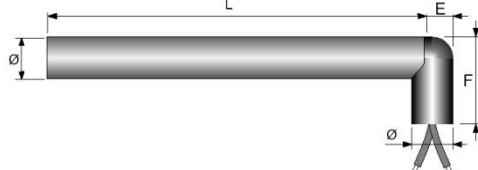


Schutzleiter

Schutzleiter sind in glasseidenisolierter Reinnickellitze oder PTFE verfügbar und montierbar (auf Anfrage).

earth lead

Earth leads are available and mountable in fibre glass insulated nickel leads or PTFE (on request).

Abgang / termination

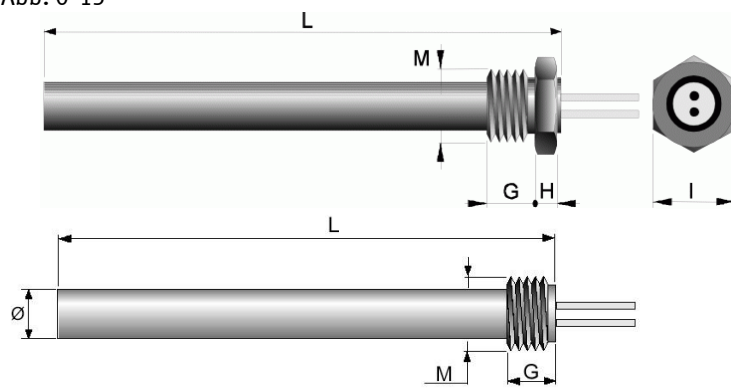
Winkelabgang / right angle exit		
<p>Abb. 0-11: Type A</p> 		<p>Abgang der Anschlussleitungen durch den Patronenmantel, mit Keramik vergossen Vorteil: platzsparend, kostengünstig <i>Leads directed through sheath of cartridge heater, sealed with ceramic</i> Advantage: small, cheap</p>
<p>Abb. 0-12: Type B</p>  <p>* L - 2mm (Lagerpatronen / cartridge heaters from stock)</p>		<p>Winkelklotz Vorteil: robust, Schlauchanbringung möglich (s. Schutzschlauch), gasdicht möglich <i>Angle block</i> Advantage: robust, sleeve installation possible (see protection sleeve), gas tight possible</p>
<p>Abb. 0-13: Type C</p> 		<p>Winkelrohrstück Vorteil: platzsparend, Schlauchanbringung möglich (s. Schutzschlauch) <i>Angle tube piece</i> Advantage: small, sleeve installation possible (see protection sleeve)</p>
<p>Abb. 0-14: Type D</p>		<p>Gebogener Abgang Vorteil: gasdicht, Schlauchanbringung möglich (s. Schutzschlauch) <i>Bent termination</i> Advantage: gas tight, sleeve installation possible (see protection sleeve)</p>

Bemaßungstabelle / dimension table:

Ø [mm / "']	4,0 nur Typ C only type C	5,0 nur Typ C only type C	6,5 1/4"	8	10 3/8"	12,5 1/2"	16 5/8"	20 3/4"
A [mm]	-	-	5	5,5	6,5	9,5	12	14
B [mm]	-	-	8	10	12	14	18	22
C [mm]	-	-	6	7	7	8	10	10
D [mm]	-	-	8	10	10	12,5	16	16
E [mm]	2,5	3,2	4,2	5,2	6,5	8	10,5	13
F [mm]	12	14	16	18	22	26	30	36

Einschraubnippel / hexagon head

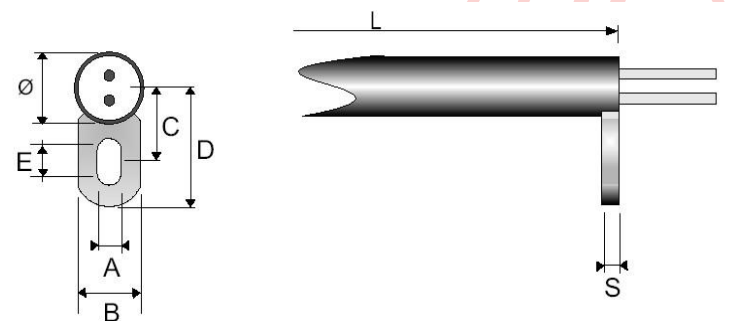
Abb. 0-15



∅	4,0 mm	5,0 mm	6,5 mm 1/4"	8 mm	10 mm 3/8"	12,5 mm 1/2"	16 mm 5/8"	20 mm 3/4"
Gewinde / thread	-	-	M10 x 1 1/8" Gas	M12 x 1,5	M14 x 1,5 1/4" Gas	M16 x 1,5 3/8" Gas	M20 x 1,5 1/2" Gas	M27 x 1,5 3/4" Gas
G [mm]	-	-	7	9	9	10,5	13	13,5
H [mm]	-	-	3,5	4	4	4,5	5	6,5
I [mm]	-	-	12	14	17	19	24	30

Flansch lang / flange long

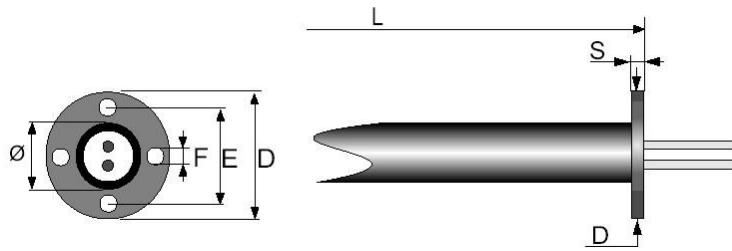
Abb. 0-16



∅	4,0 mm	5,0 mm	6,5 mm 1/4"	8 mm	10 mm 3/8"	12,5 mm 1/2"	16 mm 5/8"	20 mm 3/4"
A [mm]	-	-	3,2	3,5	3,5	4,5	5,5	6,5
B [mm]	-	-	6	7	9	10	13	15
C [mm]	-	-	8,5	9,5	10,5	13,5	16,5	19,5
D [mm]	-	-	13	14,5	16,5	20,5	25,5	29,5
E [mm]	-	-	3	3	3	4	5	6
S [mm]	-	-	1,2	1,2	1,5	1,5	2	2

Flansch rund / flange round

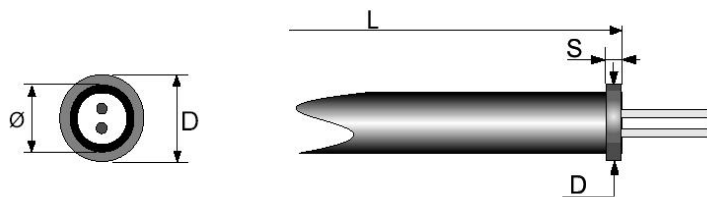
Abb. 0-17b



Ø	4,0 mm	5,0 mm	6,5 mm 1/4"	8 mm	10 mm 3/8"	12,5 mm 1/2"	16 mm 5/8"	20 mm 3/4"
D [mm]	-	-	20	20	25	25	33	33
E [mm]	-	-	14	14	19	19	27	27
F [mm]	-	-	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
S [mm]	-	-	1,2	1,2	1,5	1,5	2	2

Sicherungsring / stop ring

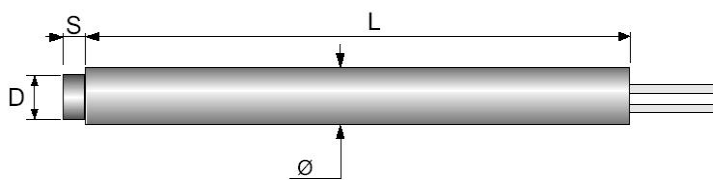
Abb. 0-18c



Ø	4,0 mm	5,0 mm	6,5 mm 1/4"	8 mm	10 mm 3/8"	12,5 mm 1/2"	16 mm 5/8"	20 mm 3/4"
D [mm]	-	-	10	12	15	17,5	22	26
S [mm]	-	-	1,2	1,2	1,5	1,5	2	2

Zapfen / extraction nib

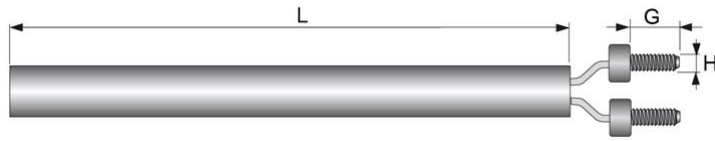
Abb. 0-19d



Ø	4,0 mm	5,0 mm	6,5 mm 1/4"	8 mm	10 mm 3/8"	12,5 mm 1/2"	16 mm 5/8"	20 mm 3/4"
D [mm]	-	-	-	-	7,5	9	12	16
S [mm]	-	-	-	-	4	5	6	8

Edelstahlschraube / stainless steel screw

Abb. 0-20e



Ø	4,0 mm	5,0 mm	6,5 mm 1/4"	8 mm	10 mm 3/8"	12,5 mm 1/2"	16 mm 5/8"	20 mm 3/4"
H [mm]	-	-	-	-	-	M3	M4	M4
G [mm]	-	-	-	-	-	8	10	10

Edelstahlflachstecker / stainless steel blade terminal

Abb. 0-21f



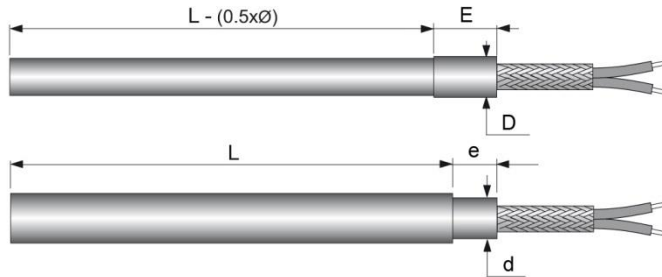
Ø	4,0 mm	5,0 mm	6,5 mm 1/4"	8 mm	10 mm 3/8"	12,5 mm 1/2"	16 mm 5/8"	20 mm 3/4"
H [mm]	-	-	-	-	-	6,3	6,3	6,3
G [mm]	-	-	-	-	-	8	8	8
S [mm]	-	-	-	-	-	0,8	0,8	0,8

Schutzschlauch / protection sleeve

Silikon imprägnierter Glasseidenschlauch (GLS) / silicone impregnated fibre glass sleeve

- bis 180°C temperaturbeständig
- bis Ø 8mm mit Keramikzement im Kopf eingegossen
- ab Ø 10 mm / 3/8" mit Rohrstück
- Vorteil: flexibel, preisgünstig
- Temperature resistant up to 180°C
- up to Ø 8 mm cast with ceramic cement in the head
- from Ø 10 mm / 3/8" on with connection tube
- Advantage: flexible, well-priced

Abb. 0-22



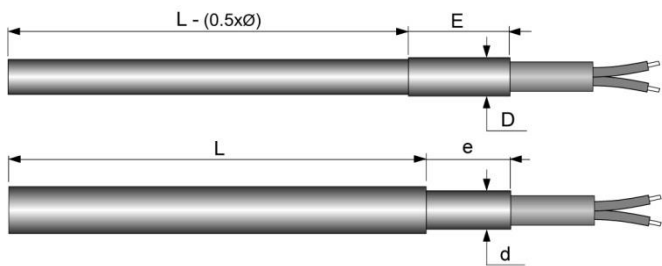
Rohrstück / connection tube

Ø Patrone Ø cartridge	4,0 mm	5,0 mm	6,5 mm 1/4"	8 mm	10 mm 3/8"	12,5 mm 1/2"	16 mm 5/8"	20 mm 3/4"
D [mm]	-	-	-	-	11	-	-	-
E [mm]	-	-	-	-	15	-	-	-
d [mm]	-	-	-	-	-	10,5	14	18 (20 mm) 17 (3/4")
e [mm]	-	-	-	-	-	12	16	20

Silikonkabel / silicone cable

- Bis 180°C temperaturbeständig
- Vorteil: flexibel, mechanisch belastbar und feuchtigkeitsgeschützt in Verbindung mit Silikonverguss
- Temperature resistant up to 180°C
- Advantage: flexible, robust, moisture protected due to silicone seal

Abb. 0-23



Rohrstück / connection tube

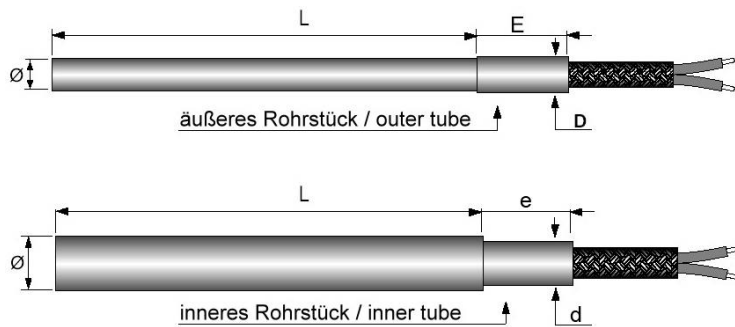
Ø Patrone Ø cartridge	4,0 mm	5,0 mm	6,5 mm 1/4"	8 mm	10 mm 3/8"	12,5 mm 1/2"	16 mm 5/8"	20 mm 3/4"
D [mm]	-	-	7,5	9,2	11	14	-	-
E [mm]	-	-	30	30	35	35	-	-
d [mm]	-	-	-	-	-	10,5	14	18 (20 mm) 17 (3/4")
e [mm]	-	-	-	-	-	30	35	40

Drahtgeflechschlauch (DHG) / braided metal sleeve

- Befestigung mit Rohrstück
- Vorteil: flexibel, mechanisch belastbar

- Fixed with connection tube
- Advantage: flexible, robust

Abb. 0-24



Rohrstück / connection tube

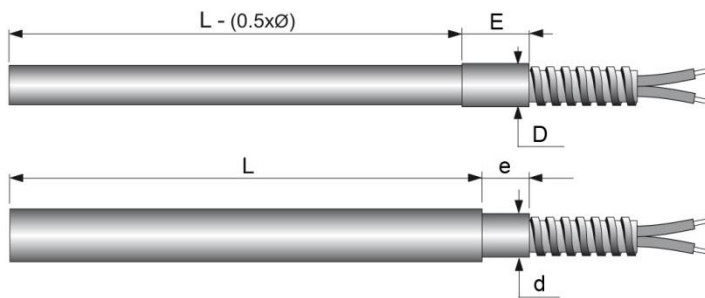
Ø Patrone Ø cartridge	4,0 mm	5,0 mm	6,5 mm 1/4"	8 mm	10 mm 3/8"	12,5 mm 1/2"	16 mm 5/8"	20 mm 3/4"
D [mm]	-	-	7,5	9,2	11	14	-	-
E [mm]	-	-	30	30	35	35	-	-
d [mm]	-	-	-	-	-	-	14	18 (20 mm) 17 (3/4")
e [mm]	-	-	-	-	-	-	35	40

Metallglieberschlauch (MGS) / flexible metal conduit

- Vorteil: mechanisch belastbar

- Advantage: robust

Abb. 0-25: Metallglieberschlauch / Flexible metal conduit



Rohrstück / connection tube

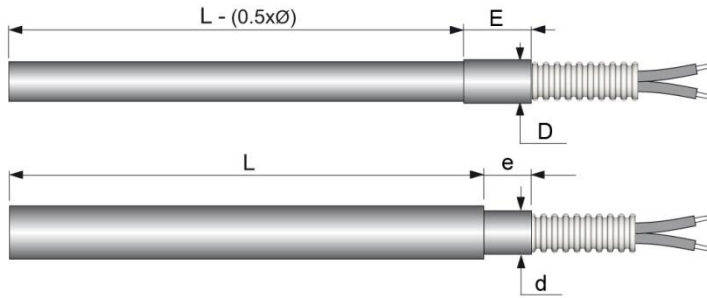
Ø Patrone Ø cartridge	4,0 mm	5,0 mm	6,5 mm 1/4"	8 mm	10 mm 3/8"	12,5 mm 1/2"	16 mm 5/8"	20 mm 3/4"
D [mm]	-	-	7,5	9,2	11	14*	-	-
E [mm]	-	-	10	12	15	16*	-	-
d [mm]	-	-	-	-	-	10,5	14	18 (20 mm) 17 (3/4")
e [mm]	-	-	-	-	-	12	16	20

* bei Hochtemperaturlitze oder > 10 A
* for high temperature leads or > 10 A

Edelstahlwellschlauch (EWS) / stainless steel sleeve

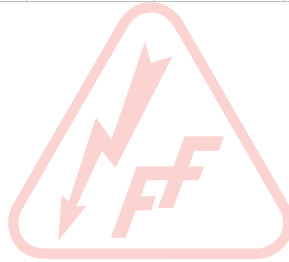
- Vorteil: mechanisch belastbar und gasdicht
- Advantage: robust, gas tight

Abb. 0-26

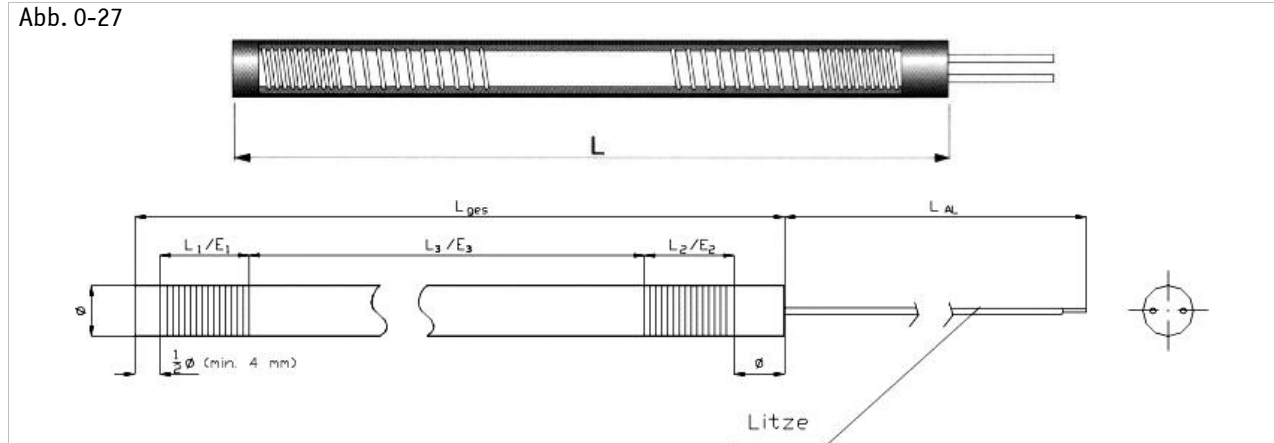


Rohrstück / connection tube

Ø Patrone Ø cartridge	4,0 mm	5,0 mm	6,5 mm 1/4"	8 mm	10 mm 3/8"	12,5 mm 1/2"	16 mm 5/8"	20 mm 3/4"
D [mm]	-	-	-	-	11	14	-	-
E [mm]	-	-	-	-	15	16	-	-
d [mm]	-	-	-	-	-	-	14	18 (20 mm) 17 (3/4")-
e [mm]	-	-	-	-	-	-	16	20



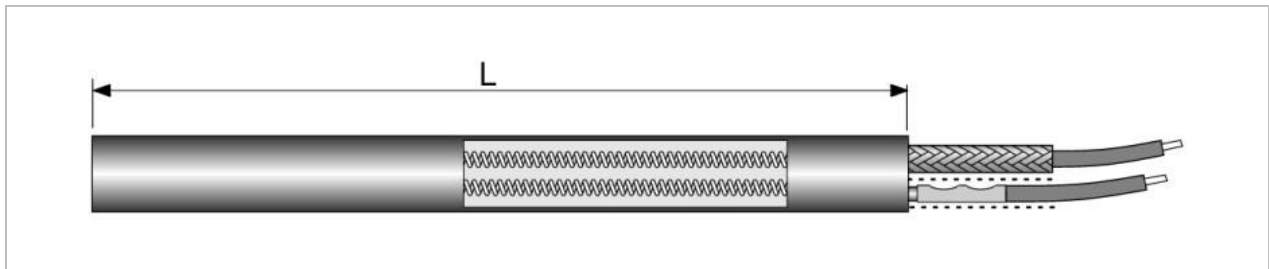
Leistungsverteilung / differential power



In der Regel kann die über die Patronenlänge erzeugte elektrische Wärmeenergie nicht gleichermaßen „gut“ abfließen. Das führt zu inhomogenen Temperaturverläufen entlang des Patronenmantels („Wärmebauch-Phänomen“). Wo dies vermieden werden soll, können Heizpatronen mit Leistungsverteilung Abhilfe schaffen. Dazu wird an beiden Enden auf einer bestimmten Länge (L_1 und L_2) der Heizleiter dichter gewickelt, wodurch sich in diesen Bereichen eine relative Leistungserhöhung ergibt (Leistungsanteile E_1 und E_2 in %, $E_1+E_2+E_3 = 100\%$).

The cartridge heater can usually not emit heat homogenously over its length. For applications in which this is to be avoided, cartridge heaters with heat distribution can be used. For that purpose the heating wire is coiled denser on a specific length (L_1 and L_2) at both ends. This leads to a relative power increase in these areas (power shares E_1 and E_2 in %, $E_1+E_2+E_3 = 100\%$).

1.3 Verdichtete Heizpatronen
Medium-Density Cartridge Heaters



Verdichtete Heizpatronen erzeugen ihre Wärmeenergie mit einer durch Lochkeramiken geführten Heizleiterwendel. Sie eignen sich besonders für Anwendungsfälle, in denen keine hohe Oberflächenbelastung oder sehr lange Heizpatronen verlangt werden.

Medium-density cartridge heaters produce their energy with a heating coil which is lead through hole ceramics. They are specially suitable for applications where no high surface watt density is needed or very long cartridge heaters are required.

Standard-Anschluss: 250 mm glasseidenisolierte Reinnickellitze, außen angeschlagen (Typ N)

Standard leads: 250 mm fibre glass insulated nickel lead, externally connected (type N)

Auf Wunsch können die Patronen mit einer geschliffenen Oberfläche für eine Bohrung mit H7 Toleranzfeld versehen werden (bei den Hochleistungsheizpatronen Standard).

If required we can produce the cartridges with a ground surface for a drill hole with H7 tolerance zone which is standard only for high-density cartridge heaters.

Ø [mm / "']	6,5 ^{-0,02} 1/4" ^{-0,08}	8 ^{-0,03} ^{-0,10}	10 ^{-0,03} 3/8" ^{-0,12}	12,5 ^{-0,04} 1/2" ^{-0,14}	16 ^{-0,05} 5/8" ^{-0,16}	20 ^{-0,06} 3/4" ^{-0,20}
min L [mm]	160	160	200	300	400	500
max L [mm]	1000	1000	1400	1800	2000	2000
max Ampère	4	5	7	10	14	18
max Watt/cm ²	15	15	15	14	14	13
max Volt	240	240	240	240	400	400
max Watt (240V)	900	1000	1400	2000	3400	4500
max Watt (400V)	-	-	-	-	5000	7000

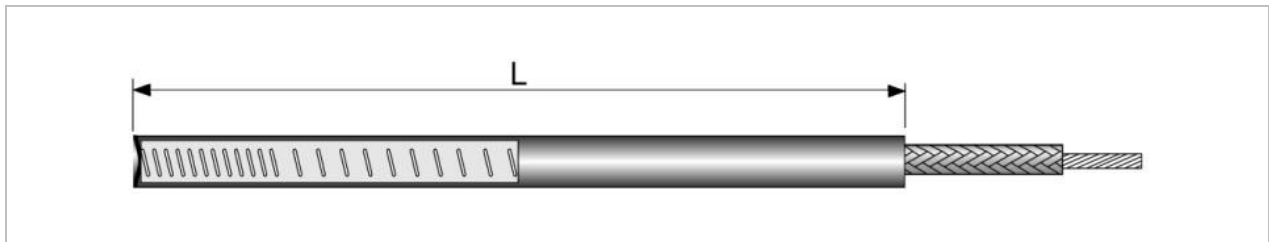
Technische Daten und Toleranzen:
(Aus dieser Tabelle können keine Garantieansprüche abgeleitet werden)

Leistung:	+10%	-10%
Widerstand:	+10%	-10%
Hochspannungsfestigkeit:	1500 V	
Isolationswiderstand (bei 500 V DC):	> 10 MΩ	
Ableitstrom (kalt):	< 0,5 mA	
Max. Arbeitstemperatur:	500 °C	
Längentoleranz:	±2 %	

Technical data and tolerances:
(No warranty claims can be derived from this table)

Wattage:	+10%	-10%
Resistance:	+10%	-10%
Dielectric strength (voltage applied):	1500 V	
Insulation (cold 500 V DC):	> 10 MΩ	
Leakage current (cold):	< 0,5 mA	
Max. working temperature allowed on sheath:	500 °C	
Length tolerance:	±2 %	

1.4 Kleinspannungsheizpatronen
Low Voltage Cartridge Heaters



Kleinspannungsheizpatronen sind unipolare Heizpatronen, bei denen die Heizleiterwendel (NiCr 80/20), eingebettet in hochverdichtetem MgO, koaxial im Patronenmantel liegt. Zur einen Seite sind sie verbunden mit der Anschlusslitze und zur anderen mit dem Patronenboden.

Low-voltage cartridge heaters are unipolar elements in which the heating coil (NiCr 80/20) lies embedded in high compacted MgO co-axial to the sheath. On one side it is connected with the lead, on the other side with the bottom disc.

Standard-Anschluss: 500 mm glasseidenisolierte Reinnickellitze

Standard leads: 500 mm fibre glass insulated nickel leads

Standardpatronen / standard sizes

Ø mm	L mm	W 24 V	W/cm ²
4,5	40	60	15
		100	25
-0,02	50	60	11
		100	18
-0,04	60	80	11
		125	17
	70	80	10
		125	15
	80	100	11
		160	17
	100	100	8
		160	13
	130	125	7
		200	12

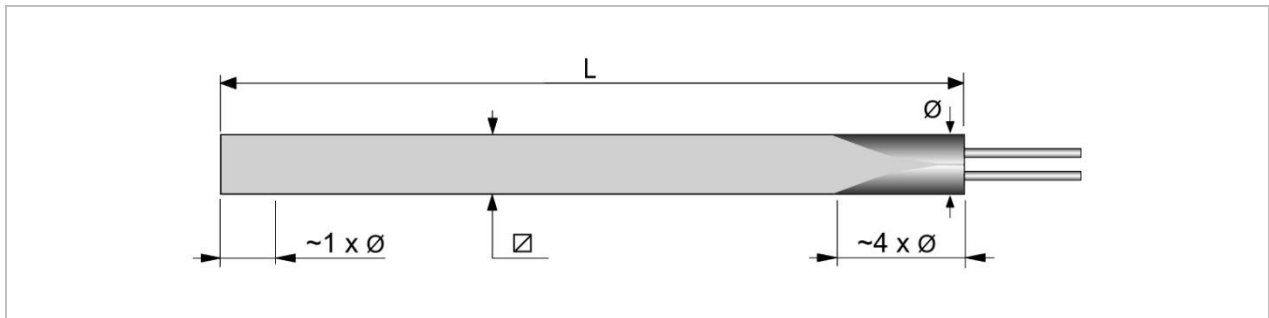
V_{min} = 6 V

V_{max} = 48 V

Größere Durchmesser und / oder Gewindestift auf Anfrage
Larger diameters and / or threaded pin on request

1.5 Quadratische Heizpatronen
Square Cartridge Heaters

Webcode
105



Quadratische Heizpatronen haben ihren Einsatzbereich dort, wo eine hohe Heizleistung nah an der Werkzeugoberfläche installiert werden muss, so z.B. in Schnittmessern, Siegelstationen oder Heizplatten. Am einfachsten gelingt dies durch Einpressen der Heizpatrone in eine Rechtecknut. Neben der vorteilhaften Wärmeabgabe über $\frac{3}{4}$ der Mantelfläche, entfällt zudem das Eingießen bzw. Einzementieren, wie es bei runden Heizungsquerschnitten nötig ist. Im Unterschied zu den ebenfalls quadratisch erhältlichen Rohrheizkörpern (siehe Kapitel 4.1 Flexible Heizschlangen), besitzen quadratische Heizpatronen einen einseitigen Anschluss und können aufgrund ihres inneren Aufbaus mit bis zu 16 W/cm^2 belastet werden.

Square cartridge heaters are used where much power has to be installed near the surface of a tool, e. g. in cutting knives, sealing stations or hot plates. The cartridge heaters can easily be pressed into a rectangular groove. Apart from the advantageous heat transfer over $\frac{3}{4}$ of the sheath, it is not necessary to cement or cast in the heater which is imperative for round cartridge heaters. Unlike tubular heaters which are also available in square sections (see chapter 4.1 Flexible Heating Pipes), the square cartridge heaters have the termination on one side and can be loaded with 16 W/cm^2 (2.5 W/in^2) due to their special inside construction.

Querschnitte / cross sections					
□	$4,5 \times 4,5 \pm 0,1$	$6 \times 6 \pm 0,1$	$8 \times 8 \pm 0,1$	$10 \times 10 \pm 0,15$	$6 \times 12 \pm 0,15$
∅	$4,5 \pm 0,1$	$6 \pm 0,1$	$8 \pm 0,1$	$10 \pm 0,15$	$10 \pm 0,15$

Anschluss / connection


Wie bei zylindrischen Heizpatronen (siehe Kapitel 1.2 Optionen)
Just like round cartridge heaters (see chapter 1.2 Options)

Mantel / sheath

Edelstahl 1.4541 (Nickel 2.4068) / stainless steel 1.4541 (nickel 2.4068)

Biegeweiche Ausführungsvarianten / Bendable executions

Zum Anpassen an 2D&3D-Konturen / adjustable to 2D&3D contours

	Mit Anschlusskopf / with terminal head $4,5 \times 4,5 \text{ mm} \rightarrow \text{∅ } 6,5 \times 30 \text{ mm}$ $6,0 \times 6,0 \text{ mm} \rightarrow \text{∅ } 8,0 \times 30 \text{ mm}$ $8,0 \times 8,0 \text{ mm} \rightarrow \text{∅ } 9,2 \times 30 \text{ mm}$ $10 \times 10 \text{ mm} \rightarrow \text{auf Anfrage / on request}$ $6,0 \times 12 \text{ mm} \rightarrow \text{auf Anfrage / on request}$
	Mit Nickel-Anschlussdomen / with nickel pins

1.6 Service Service



Benutzerhinweise

- Durch die hygroskopische Eigenschaft der verwendeten keramischen Isolationswerkstoffe ziehen diese Feuchtigkeit. Deshalb versenden wir unsere Heizpatronen i.d.R. eingeschweißt im luftdicht abgeschlossenen Kunststoffbeutel. Bei ungeschützter Lagerung an Umgebungsluft ist vor Inbetriebnahme unbedingt der Isolationswiderstand festzustellen und ggf. eine Trocknungsphase vorzusehen (Anfahrtschaltung oder Trockenofen). Falls Feuchtigkeit im Heizelement ist und 230 V Spannung angelegt wird ohne vorherige Trocknungsphase, ist ein Ausfall des Heizelementes sehr wahrscheinlich.
- Ein Abbiegen außen liegender Verbindungsstellen (Anschlussausführung Typ N) kann zum Bruch der Anschlüsse führen und ist deshalb unbedingt zu vermeiden. Häufige Bewegungen glasfaserisolierter Anschlussleitungen können zur Beschädigung führen und sind deshalb zu vermeiden.
- Die max. Temperaturbelastung von 750°C am Patronenmantel gilt nicht für den Anschlussbereich. Die im Anschlussbereich auftretenden Temperaturen bestimmen maßgeblich die Eignung zur Auswahl stehender Anschlussausführungen.
- Die max. Temperaturbelastung von 750°C am Patronenmantel impliziert die Annahme eines "normalen" Wärmeabflusses und damit eines "normalen" Temperaturgradienten zum Heizleiterdraht. Einbau- und Betriebsbedingungen mit besonders guter Wärmeleitung (z.B. Wärmetauscheranwendungen auf Aluminiumbasis) erhöhen den Temperaturgradienten z.T. erheblich und damit die Temperatur am Heizleiter. Die max. Temperaturbelastung am Patronenmantel muss in solchen Einsatzfällen entsprechend niedriger angesetzt werden, was insbesondere bei der regeltechnischen Systemauslegung zu beachten ist (Fühlerposition, Regeltemperatur, Hysterese).
- Die angegebene Nennspannung darf nicht überschritten werden, da ansonsten Überhitzungsgefahr besteht.
- Grundsätzlich gilt: je besser die erzeugte Wärme abfließen bzw. in das zu beheizende Werkstück einströmen kann, desto höher kann die Oberflächenbelastung am Patronenmantel gewählt werden.
- Leistungsdichten am Patronenmantel von bis zu 50 W/cm² sind nur geregelt und bei thermisch günstigen Einbauverhältnissen vertretbar. Gut Wärme leitende Konstruktionswerkstoffe und ein eng tolerierter Patronensitz werden deshalb unbedingt empfohlen.
- Für unsere geschliffenen Hochleistungsheizpatronen empfehlen wir H7-Bohrungen mit möglichst geringer Rautiefe.
- Bohrungsformfehler, Querbohrungen oder Lunker behindern die Wärmeabfuhr und führen zu Wärmestaus, was zu einem kritischen partiellen Überhitzen der Patrone führen kann.
- Der Anschlussbereich von Heizpatronen muss grundsätzlich geschützt werden vor Schmier-, Reinigungs- und Lösungsmitteln, da diese in die Keramik eindiffundieren und zu Kurzschlüssen führen können.
- Im festen Verbund mit Materialien unterschiedlicher Wärmeausdehnung (z.B. Stahl und Aluminium) oder bei extremen Temperaturgradienten entlang des Patronenmantels können Heizleiter und Anschlussdorne starken Zugbelastungen ausgesetzt werden und im ungünstigsten Falle reißen bzw. brechen. Ursache hierfür sind z.B. das Aufreißen von vor Korrosion schützenden Passivschichten oder das Herabsetzen von Warmzugfestigkeiten durch in bestimmten Temperaturbereichen eintretende Gefügeveränderungen bzw. Phasenumwandlungen. Insbesondere bei hohen Betriebstemperaturen und unvermeidbaren mechanischen Wechselbelastungen sind ausgiebige Belastungs- und Lebensdauertests vor Serienanlauf unabdingbar.
- Da es in jeder Praxisanwendung Betriebs- und Umgebungsparameter gibt, die sich in der Theorie nicht exakt bestimmen lassen, empfehlen wir grundsätzlich, Heizpatronen vorab in der Anwendung selbst unter den tatsächlichen Betriebsbedingungen zu testen.

Aus den Benutzerhinweisen können keine Garantieansprüche abgeleitet werden.

User Manual

- *Because of the hygroscopic characteristic of the used ceramic insulation materials they absorb moisture. Therefore we send our cartridge heaters usually in air-tightly closed plastic bags. When stored unprotected in environmental air it is absolutely important to check the insulation resistance before use and - if necessary - to dry the elements (controlled start-up or drying oven). If humidity is inside the heater and 230 V is applied to it before pre-heating, it is very probable heater failure.*
- *Bending the outside connection points (exit type N) could break the termination and must be avoided. Frequent movements of glassfibre isolated leads may cause damage and therefore has to be avoided.*
- *The temperature stress of max. 750°C at the sheath is not valid for the connection area. The temperatures arising in the connection area determine decisively the suitability of the available exits.*
- *The max. temperature resistance of 750°C at the sheath implies the assumption of a "normal" heat conduction and thus a "normal" temperature gradient to the heating wire. Installation and operation conditions with exceptional superb thermal conduction (e.g. heat exchanger applications using aluminium bodies) increase the temperature gradient considerably and thus result in a higher temperature at the heating wire. Max. temperature at the sheath in such applications must be assessed lower accordingly. This is especially important for the design of the control system (position of thermocouple, control temperature, hysteresis).*
- *The stated nominal voltage must not be exceeded, otherwise overheat is risked.*
- *Generally it can be said: the better heat is carried off, or flows into the work piece respectively, the higher the surface watt density on the sheath can be.*
- *Watt densities on the cartridge sheath of up to 50 W/cm² are acceptable only controlled and in ideal thermal installation conditions. Materials with a good thermal conductivity and a narrow tolerated cartridge heater fit are therefore recommended strongly.*
- *For our ground high density cartridge heaters we recommend H7-holes with a surface roughness as small as possible.*
- *Form errors of the hole, crossing holes or shrinkage cavities obstruct the heat conduction and lead to heat accumulation which could partly overheat the cartridge critically.*
- *The connection area of cartridge heaters must be protected from lubricants, detergents and solvents, because these could diffuse into the ceramic and lead to short-cuts.*
- *In a solid combination of materials with different thermal expansion (e.g. steel and aluminium) or for extreme temperature gradients alongside the sheath of the cartridge heater heating wire and terminal pins can be exposed to heavy tensile loading and if worst comes to worst they can tear resp. break. Cause often is e. g. cracking of corrosion protective passive layers or the reduction of thermal tensile strength due to microstructural changes resp. phase transformation at certain temperature ranges. Especially at high operating temperatures and unavoidable mechanical stress alteration extensive load and endurance tests are indispensable before series start-up.*
- *In every practice application there are working and environmental parameters which can not be calculated exactly in theory. That is why we recommend generally to test cartridge heaters in the application under real working conditions in advance.*

No warranty claims can be derived from this user manual.

Anfrageformular



Spezifikationen:

<input type="checkbox"/>	Durchmesser zylindrische Patrone:	<input type="text"/>	mm	<input type="checkbox"/>	unipolar (Standard 24V)
<input type="checkbox"/>	Querschnitt quadratische Patrone:	<input type="text"/>	mm		
Gesamtlänge:		<input type="text"/>	mm	Spannung:	<input type="text"/>
Menge:		<input type="text"/>	Stück	Leistung:	<input type="text"/>
					W

Optionen:

Thermoelement (s. 8)

<input type="checkbox"/>	Thermofühler Typ J (Fe-CuNi, rot / blau)	<input type="checkbox"/>	Thermofühler Typ K (NiCr-Ni, rot / grün)
--------------------------	------------------------------------------	--------------------------	------------------------------------------

Anschlussausführung (s. 9)

<input type="checkbox"/>	Typ I von innen heraus (Standard für $\varnothing \leq 8\text{mm}$)
<input type="checkbox"/>	Typ N von außen angeschlagen (Standard für $\varnothing > 8\text{mm}$)
<input type="checkbox"/>	Typ F von außen angeschlagen mit Keramikcappe geschützt

Litzenausführung (s. 9)

<input type="checkbox"/>	Glasseidenisierte Litze (Standard 250mm) 300°C	<input type="checkbox"/>	PTFE-isolierte Litze (kein Standard) 260°C
<input type="checkbox"/>	Silikonisierte Litze (kein Standard) 180°C	<input type="checkbox"/>	Hochtemperaturleitung (kein Standard) 500°C

Litzenlänge: mm

Schutzleiter: Ja Nein

Schutzschlauchausführung (s. 14)

<input type="checkbox"/>	Silikon imprägnierter Glasseidenschlauch (GLS)	<input type="checkbox"/>	Drahthohlgeflechtschlauch (DHG)
<input type="checkbox"/>	Edelstahlwellschlauch (EWS)	<input type="checkbox"/>	Metallglierschlauch (MGS)
<input type="checkbox"/>	Silikonkabel		

Länge: mm

Abgangsausführung (s. 10)

<input type="checkbox"/>	Typ A	<input type="checkbox"/>	Typ B	<input type="checkbox"/>	Typ C	<input type="checkbox"/>	Typ D
Sonstiges							

Absenderangaben:

Firma:	<input type="text"/>	Name:	<input type="text"/>
Straße:	<input type="text"/>	Telefon:	<input type="text"/>
PLZ / Ort:	<input type="text"/> / <input type="text"/>	E-Mail:	<input type="text"/>

Telefon: (0 23 73) 95 90 - 0
Telefax: (0 23 73) 95 90 - 30



Inquiry form



Specifications:

Diametre round cartridge heater: mm unipolar (standard 24V)
 Cross section square cartridge heater: mm
 Total length: mm Voltage: V
 Quantity: pieces Wattage: W

Options:

Thermocouple (p. 8)

Thermosensor type J (Fe-CuNi, red / blue) Thermosensor type K (NiCr-Ni, red / green)

Connection Type (p. 9)

Type I internally connected (standard for $\varnothing \leq 8\text{mm}$)
 Type N externally connected (standard for $\varnothing > 8\text{mm}$)
 Type F contacted in ceramic cap

Leads Type (p. 9)

Fibre glass insulated leads (standard 250mm) 300°C PTFE insulated leads (no standard) 260°C
 Silicone insulated leads (no standard) 180°C High temperature leads (no standard) 500°C

Leads length: mm

Earth lead: Yes No

Protection Sleeve (p. 14)

Silicon impregnated fibreglass sleeve Braided metal sleeve
 Stainless steel sleeve Flexible metal conduit
 Silicone cable

Length: mm

Termination Type (p. 10)

Type A Type B Type C Type D

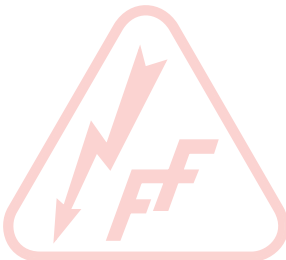
Miscellaneous

Sender address:

Company: Name:
 Street: Telephone:
 Zip / Town: / E-Mail:

Telephone: +49 - (0)23 73 - 95 90-0
 Telefax: +49 - (0)23 73 - 95 90-30





2.1	MicroCoils <i>MicroCoils</i>	3-4
2.1.1	MicroCoil-Varianten <i>MicroCoil Variants</i>	5
2.2	HotCoils <i>HotCoils</i>	6-8
2.2.1	HotCoil-Varianten <i>HotCoil Variants</i>	9
2.3	HotMicroCoil-Flächenheizungen <i>HotMicroCoil Surface Heating Elements</i>	10
2.4	HotMicroCoil-Düsenheizungen <i>HotMicroCoil Nozzle Heaters</i>	11
2.4.1	HotMicroCoil mit Reflektionsrohr <i>HotMicroCoil with Reflection Tube</i>	11
2.4.2	HotCoil mit Spannband <i>HotCoil with Clamp Band</i>	12
2.4.3	Schraubmanschette <i>Two Screw Clamp Band</i>	13
2.4.4	Axialmanschette <i>Axial Clamp Band</i>	13
2.4.5	Riegelverschlussystem <i>Locking System</i>	14
2.4.6	"Braze Together" Gehäuse (BT) <i>"Braze Together" Housing (BT)</i>	15
2.4.7	Kappa Serie <i>Kappa Series</i>	16
2.4.8	Freek-Wärmeleitsystem <i>Freek Heat Transfer System</i>	17
2.4.9	Ersatzteil-Referenznummern <i>Spare part cross-reference list</i>	18-20
2.5	Optionen <i>Options</i>	21-22
2.6	Service (Benutzerhinweise, Anfrageformular) <i>Service (User Manual, Inquiry form)</i>	23-25



Der Einsatzbereich unserer **HotMicroCoil-Heizelemente** ist vielfältig. Aufgrund ihrer sehr guten Verformbarkeit eignen sie sich hervorragend zur Beheizung von Heißkanaldüsen und zur konturnahen Beheizung dreidimensionaler Oberflächen. Viele unserer Kunden beziehen unsere HotMicroCoil-Heizelemente gestreckt und übernehmen die Weiterverarbeitung selber, andere überlassen uns Formgebung und Einbau. Speziell zur Beheizung von Kunststoffspritzdüsen gibt es zahlreiche montagefertige Systemlösungen (2.4) mit Spannmechanismen, Gehäuseeinfassung, Reflektionsrohr oder Wärmeleithülse.

In der Mikrospritzgießtechnik und hochfachigen Werkzeugen mit geringen Kavitätenabständen, kommen vorrangig die bis zu 1 mm dünnen MicroCoils (2.1) zum Einsatz, bei mehr Platz im Heißkanal oder höherem Wärmebedarf eher die leistungstärkeren HotCoils (2.2). Letztere haben aufgrund ihres größeren Querschnitts den Anschluss standardmäßig auf einer Seite und es kann auf Wunsch zusätzlich ein Thermoelement Typ J oder K integriert werden. HotMicroCoils der Marke "freak" verwenden ausschließlich Rohstoffe höchster Güte und Komponenten höchster Präzision. Motivierte und qualifizierte Mitarbeiter verarbeiten diese in einem hochentwickelten auf die Besonderheiten des Produktes zugeschnittenen Produktionssystem zu Heizelementen, die deutlich höheren elektrischen und maßlichen Standards genügen, als von Normen gefordert oder im Markt üblich.

*Our **HotMicroCoil heating elements** can be used in a wide variety of applications. Their high level of plasticity ideally suits them to the heating of hot runner nozzles and for accurately heating the contours of three-dimensional surfaces. Many of our customers order HotMicroCoil elements in their unformed state and perform the subsequent shaping work themselves, while others commission us to shape and fit the elements. A large number of ready-to-fit system solutions are available for plastic injection nozzles (2.4) with clamping mechanisms, housing bezel, reflection tube or heat conduction sleeve.*

In micro-injection moulding systems and high-performance tools with small cavity spacings, the preferred elements are MicroCoils (2.1), which are as thin as 1 mm, while where there is more space in the hot runner or the heat demand is higher, the more powerful HotCoils (2.2) are used. With its larger cross-section, the latter type has its connection point at one end as standard, and a Type J or K thermocouple can also be integrated on request.

HotMicroCoils bearing the 'freak' brand use exclusively the highest-quality raw materials and high-precision components. Motivated and qualified employees process these parts within a refined production system that is closely adapted to the specific requirements of the product, resulting in heating elements that satisfy significantly higher electrical and dimensional standards than those demanded by norms or common on the market.

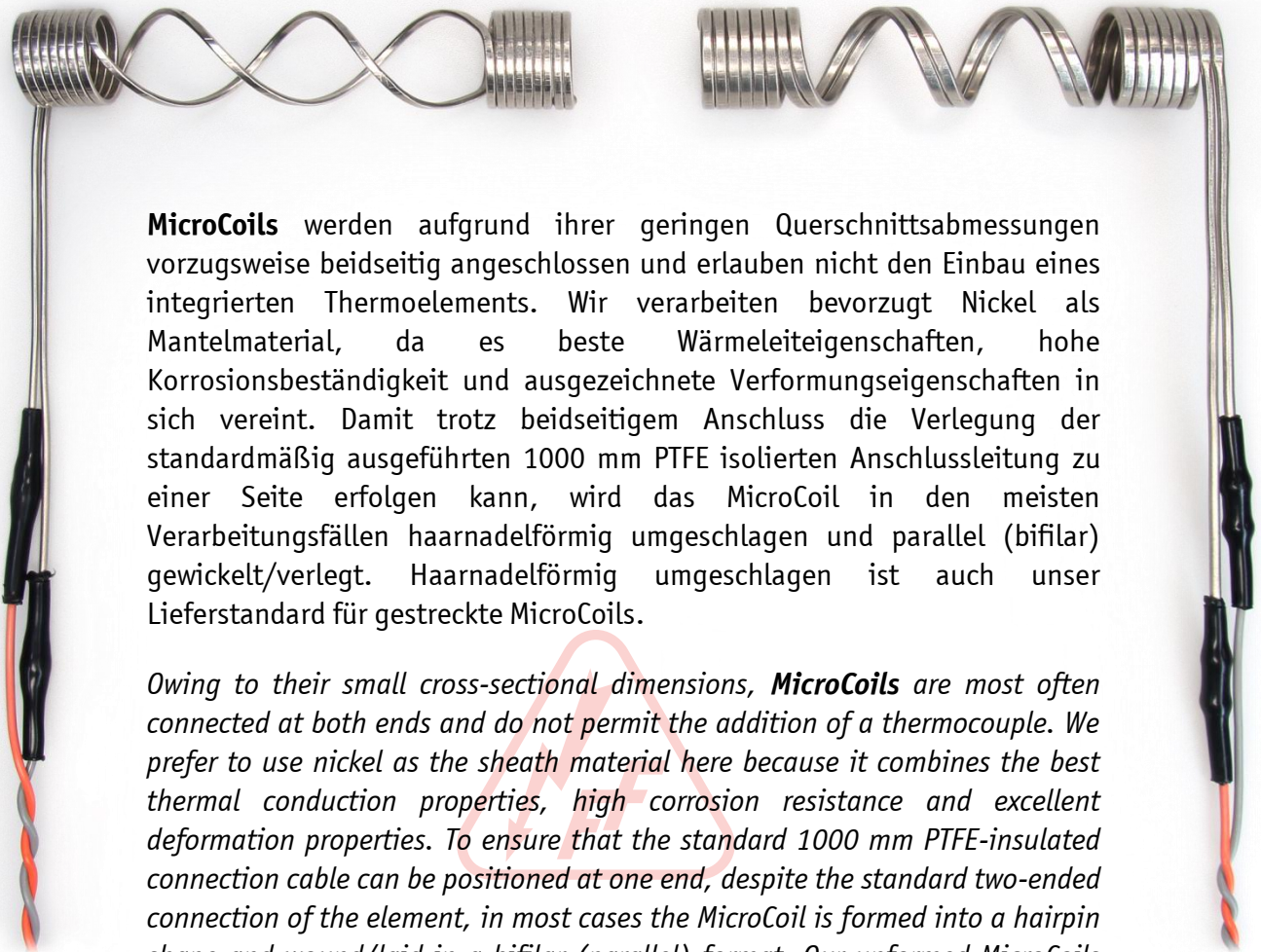
Technische Standards und Toleranzen: (Aus dieser Tabelle können keine Garantiesprüche abgeleitet werden)		
Betriebsspannung:	bis 250 V	
Hochspannungsfestigkeit (kalt):	800 V AC (1000 V AC, 1250 V AC)*	
Isolationswiderstand (kalt):	≥ 5 MΩ bei 500 V (DC)	
Ableitstrom (kalt):	≤ 0,5 mA bei 253 V (AC)	
Oberflächentemperatur:	max. 750°C	
Gesamtlänge:	max. 3000 mm	
Längentoleranz gestreckt:	± 5% (± 2%, ± 1%)*	
Durchmessertoleranz:	± 0,15 mm (± 0,10 mm, ± 0,05 mm)*	
Anschlussleitung:	PTFE isolierte Leitung, dauertemperaturbeständig bis 260°C	
	HotCoil	MicroCoil
Leistungstoleranz (kalt)	± 10% (± 5%, ± 2%)*	
Mantelwerkstoff:	Qualität 1.4541	Qualität 2.4068 oder 1.4541
Leistungsdichte (je nach Wärmeabgabe):	max. 15 W/cm ²	max. 15 W/cm ²
Widerstand je Meter beh. Länge:	20 bis 1400 Ω	15 bis 4000 Ω
Thermoelement:	Typ J / K	nicht möglich
Prüfung:	In Anlehnung an EN 60335/2/11 & EN 60204-1	

* auf Anfrage

Technical standards and tolerances: (No warranty claims can be derived from this table)		
Voltage:	up to 250 V	
High voltage flash test (cold):	800 V (AC) (1000 V AC, 1250 V AC)*	
Insulation resistance (cold):	≥ 5 MΩ for 500 V (DC)	
Leakage current (cold):	≤ 0,5 mA for 253 V (AC)	
Surface temperature:	max. 750°C	
Length:	max. 3000 mm	
Length tolerance:	± 5% (± 2%, ± 1%)*	
Diameter tolerance:	± 0,15 mm (± 0,10 mm, ± 0,05 mm)*	
Leads:	PTFE insulation, permanent temperature resistant up to 260°C	
	HotCoil	MicroCoil
Power tolerance (cold)	± 10% (± 5%, ± 2%)*	
Sheath material:	quality 1.4541	Quality 2.4068 or 1.4541
Power density (depending on heat transfer):	max. 15 W/cm ²	max. 15 W/cm ²
Resistance per meter heated length:	20 to 1400 Ω	15 to 4000 Ω
Thermocouple:	type J / K	not possible
Test:	Following to EN 60335/2/11 & EN 60204-1	

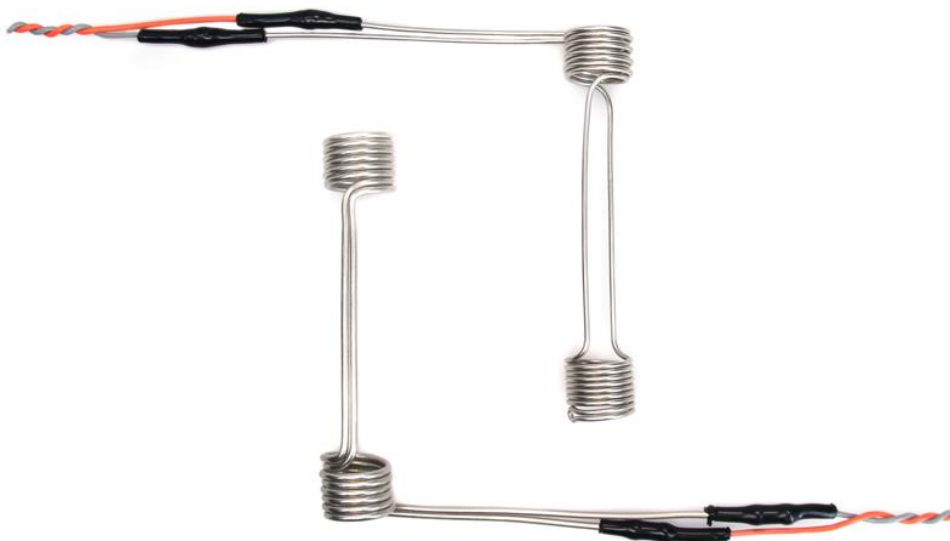
* on request

2.1 MicroCoils MicroCoils



MicroCoils werden aufgrund ihrer geringen Querschnittsabmessungen vorzugsweise beidseitig angeschlossen und erlauben nicht den Einbau eines integrierten Thermoelements. Wir verarbeiten bevorzugt Nickel als Mantelmaterial, da es beste Wärmeleiteigenschaften, hohe Korrosionsbeständigkeit und ausgezeichnete Verformungseigenschaften in sich vereint. Damit trotz beidseitigem Anschluss die Verlegung der standardmäßig ausgeführten 1000 mm PTFE isolierten Anschlussleitung zu einer Seite erfolgen kann, wird das MicroCoil in den meisten Verarbeitungsfällen haarnadelförmig umgeschlagen und parallel (bifilar) gewickelt/verlegt. Haarnadelförmig umgeschlagen ist auch unser Lieferstandard für gestreckte MicroCoils.

*Owing to their small cross-sectional dimensions, **MicroCoils** are most often connected at both ends and do not permit the addition of a thermocouple. We prefer to use nickel as the sheath material here because it combines the best thermal conduction properties, high corrosion resistance and excellent deformation properties. To ensure that the standard 1000 mm PTFE-insulated connection cable can be positioned at one end, despite the standard two-ended connection of the element, in most cases the MicroCoil is formed into a hairpin shape and wound/laid in a bifilar (parallel) format. Our unformed MicroCoils are also supplied in the hairpin bend shape as standard.*



Abmessungen / Dimensions

min. Innen (inside) - Ø	4 mm	6 mm	6 mm
■	1,0 x 1,6	1,3 x 2,3	1,4 x 2,4
●	1,3	1,8	2,0

Standardabmessungen / Standard sizes

P bei 230V P at 230 V	Gesamtlänge gestreckt (inkl. unbeheizter Länge) Total length straight (incl. cold length)	
	Ø 1,3 mm 1,0 x 1,6 mm*	Ø 1,8 mm 1,3 x 2,3 mm*
	ub / cold length: 60 / 90 mm	
100 W	420 mm	
120 W	470 mm	
125 W		420 mm
140 W	520 mm	
150 W		470 mm
160 W	620 mm	
175 W		530 mm
200 W	720 mm	590 mm
240 W	820 mm	
250 W		700 mm
280 W	920 mm	
300 W		810 mm
320 W	1020 mm	
350 W		920 mm
400 W	1220 mm	
450 W		1140 mm
550 W		1350 mm

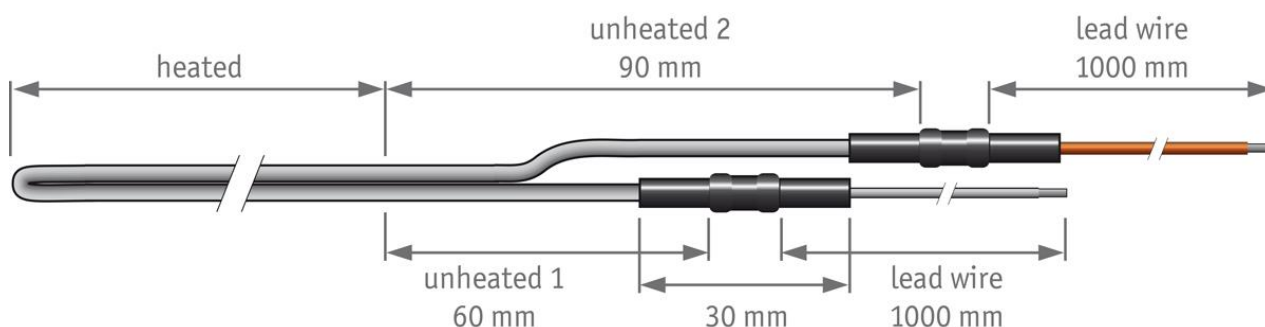
* nur gewickelt / only coiled

Andere Ausführungen auf Anfrage

Other types on request.

Achtung: Einmal gebogene Elemente dürfen nicht nochmals verändert werden. Der Anschlussbereich sowie die ersten 5 mm der unbeheizten Zone dürfen nicht verformt werden

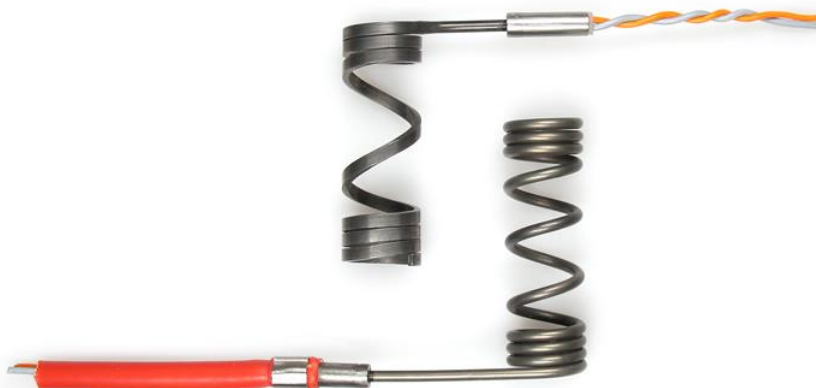
Attention: Elements which have been bent once, must not be altered anymore. The connection area as well as the first 5 mm unheated area must not be deformed at all.



2.1.1 MicroCoil-Varianten *MicroCoil Variants*



Kompakt-MicroCoils mit einseitigem Anschluss / *Compact MicroCoils with single-ended connection*



MicroCoils ab \varnothing 1,8 mm bzw. 1,3 x 2,3 mm können wir bei höherer Leistungsdichte auch mit einseitigem Anschluss ausführen (Kompakt-Variante). Hierdurch lässt sich die elektrische Leistung noch stärker konzentrieren. Aufgrund der engen Platzverhältnisse und demzufolge extrem dünnen Heizleiterdrähten, kann die Leistung jedoch nur bis zu beheizten Längen von 600 mm proportional zur Länge gesteigert werden.

MicroCoils from \varnothing 1.8 mm or 1.3 x 2.3 mm are also available with the supply at one end (Compact type) for higher power densities. This allows the electrical power to be concentrated still further. Because of the confined space available and thus the extremely thin heating element wires, however, the power can only be increased proportionately to length for heated lengths of up to 600 mm.

MicroCoils mit komplexen Wicklungsgeometrien / *MicroCoils with complex winding geometries*



Die extrem gute Verformbarkeit unserer Nickel-MicroCoils erlaubt es, sehr komplexe Wickelgeometrien zu realisieren, und das nicht nur für die Kontakterwärmung, sondern auch für konvektive Lufterhitzungsanwendungen.

The outstanding plasticity of our nickel MicroCoils enables us to achieve highly complex winding geometries - and not only for contact heating but also for convection-based air heating applications.

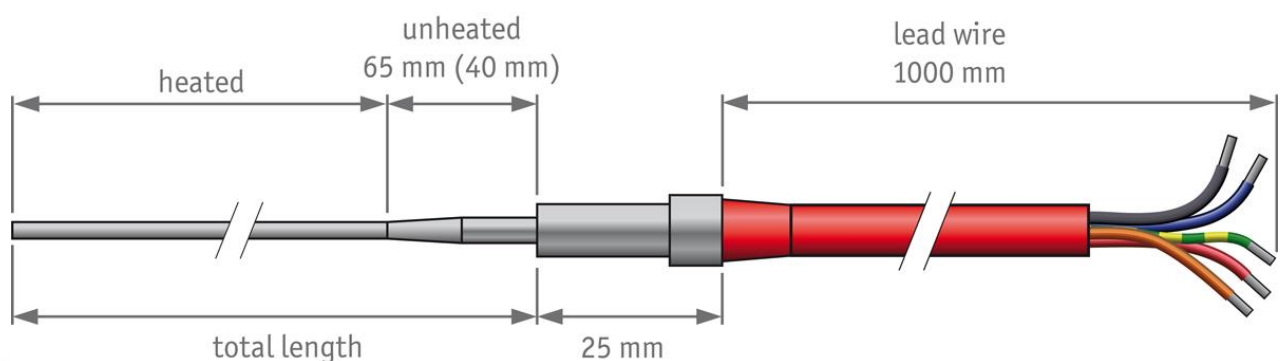
2.2 HotCoils HotCoils

Webcode
151



HotCoils sind vom Querschnitt her größer und deshalb leistungsstärker als MicroCoils. Sie kommen daher in Heißkanälen zum Einsatz, die ausreichend Platz mitbringen und hohe Wärmedichten benötigen. Aufgrund der Variantenvielfalt und aus Kostengründen ist für HotCoils als Mantelwerkstoff Edelstahl der Markt- und daher auch Freek-Standard. HotCoils sind groß genug, um darin Thermoelemente integrieren zu können. Unser Standard ist hier Typ J (Fe-CuNi; rot/blau), wobei Typ J und Typ K auch nach IEC- und ANSI-Norm erhältlich sind (siehe 6.2). Da sich die Messstelle eines integrierten Temperaturfühlers in der Heizung befindet und niemals dort, wo die Wärme tatsächlich benötigt wird, macht ein Hotcoil mit Thermoelement vorrangig dann Sinn, wenn die Anwendung größere Verarbeitungs(temperatur)fenster zulässt oder aufgrund der Einbausituation oder Auslegung vor Überhitzung geschützt werden muss. Standardanschluss unserer HotCoil-Heizelemente ist eine 1000 mm PTFE isolierte Litze mit Glasseidenschlauch und Schutzleiter.

HotCoils have a larger cross-sectional area and are thus capable of greater power than MicroCoils. For this reason they are used in hot runners with adequate space and where high heat densities are required. Owing to the large number of variants and for cost reasons, the sheath material for HotCoils is stainless steel - the standard for the market and thus also for Freek. HotCoils are large enough that thermocouples can be integrated into them. Our standard here is Type J (Fe-CuNi; red/blue), while Types J and K are also available conforming to the IEC and ANSI standards (see 6.2). Since the measurement point of a built-in temperature sensor is situated in the heater and never where the heat is actually required, a HotCoil with a thermocouple makes particular sense where the application allows the use of larger processing (temperature) windows or where the installation location or the design requires protection against overheating. The standard connection for our HotCoil heating elements is a 1000 mm PTFE-insulated lead wire with fibreglass sleeve and protective earth conductor.



Abmessungen / Dimensions

min. Innen (inside) - Ø	6 mm	8 mm	8 mm	12 mm	18 mm	24 mm
■		1,8 x 3,2	2,2 x 4,2	2,5 x 4,0	3,0 x 4,8	4,0 x 6,0
■			3,0 x 3,0	3,2 x 3,2		
●	3,0		3,3	4,0		

Standardabmessungen / Standard sizes

P bei 230 V P at 230 V	Gesamtlänge gestreckt (inkl. unbeheizter Länge) / Total length straight (incl. cold length)							
	1,8 x 3,2 mm	2,2 x 4,2 mm (ab Lager / from stock)	3,0 x 3,0 mm Ø 3,3 mm	Ø 3,0 mm	2,5 x 4,0 mm (auf Anfrage / on request)	3,2 x 3,2 mm Ø 4,0 mm (auf Anfrage / on request)	3,0 x 4,8 mm (auf Anfrage / on request)	4,0 x 6,0 mm (auf Anfrage / on request)
	ub / cold length: 40 mm	ub / cold length: 65 mm			ub / cold length: 40 mm			
150 W	200 mm	265 mm	265 mm					
175 W	250 mm			365 mm		250 mm		
200 W	300 mm	315 mm	315 mm		250 mm	300 mm		
225 W	350 mm	345 mm	345 mm		300 mm	350 mm		
250 W	400 mm	400 mm	400 mm	515 mm	350 mm	400 mm		
290 W	450 mm	450 mm	450 mm		400 mm	450 mm		
330 W	500 mm			615 mm	450 mm	500 mm		
350 W		525 mm	525 mm					
400 W	600 mm	585 mm	585 mm	765 mm	500 mm	600 mm		
470 W	700 mm	665 mm	665 mm		600 mm	700 mm		
550 W	800 mm				700 mm	800 mm	600 mm	
620 W	900 mm	825 mm	825 mm		800 mm	900 mm		
650 W							700 mm	
690 W		965 mm	965 mm					
700 W	1000 mm				900 mm	1000 mm		
750 W							800 mm	
800 W					1000 mm			800 mm
850 W		1165 mm	1165 mm			1200 mm	900 mm	
950 W		1265 mm	1265 mm		1200 mm	1400 mm	1000 mm	
1000 W								1000 mm
1100 W		1465 mm	1465 mm		1400 mm	1600 mm	1200 mm	
1200 W		1615 mm	1615 mm		1600 mm	1800 mm		1250 mm
1250 W							1400 mm	
1400 W		1815 mm	1815 mm				1600 mm	1500 mm
1550 W							1800 mm	
1600 W		2015 mm	2015 mm					1750 mm
1700 W							2000 mm	
1800 W								2000 mm
1850 W							2200 mm	
2000 W							2400 mm	2250 mm
2200 W								2500 mm

Andere Ausführungen auf Anfrage

Other types on request.

Achtung: Einmal gebogene Elemente dürfen nicht nochmals verändert werden. Der Anschlussbereich sowie die ersten 5 mm der unbeheizten Zone dürfen nicht verformt werden

Attention: Elements which have been bent once, must not be altered anymore. The connection area as well as the first 5 mm unheated area must not be deformed at all.

Lager-/ Standardtypen-Auswahltabelle

gewickelte HotCoils 2,2 x 4,2 / 3,0 x 3,0 / Ø 3,3 mm¹

Standard: unbeheizte Länge 65 mm, 230 V

Stock/ standard types selection table

coiled HotCoils 2,2 x 4,2 / 3,0 x 3,0 / Ø 3,3 mm¹

Standard: unheated length 65 mm, 230 V

Lagertypen / stock types 2,2 x 4,2 mm

Leistung Wattage	W	200	225	250	290	350	400	470	620	690	850	950	1100	1200	1400	1600
Gesamtlänge total length	mm	315	345	400	450	525	585	665	825	965	1165	1265	1465	1615	1815	2015
beheizte Länge heated length	mm	250	280	335	385	460	520	600	760	900	1100	1200	1400	1550	1750	1950

		gewickelte Länge / coiled length														
		20 mm	40 mm	60 mm	80 mm	100 mm	120 mm	140 mm	160 mm	180 mm	200 mm	220 mm	240 mm	260 mm	280 mm	300 mm
Innen-Ø / Inside-Ø	10 mm		200	250	350	350	400	470	470	620	620					
	12 mm		225	290	400	400	470	470	620	620	620					
	12,5 mm ½"		225	350	400	400	470	470	620	690	690					
	14 mm		250	350	470	470	470	620	690	690	690					
	15 mm		250	400	470	470	620	620	690	690	690					
	16 mm 5/8"		250	400	470	470	620	690	690	850	850					
	18 mm		290	470	620	620	620	690	850	850	850	850	950	950	950	950
	19 mm ¾"		290	470	620	620	690	690	850	850	850	850	950	950	950	950
	20 mm		290	470	620	620	690	850	850	950	950	950	950	950	950	1100
	22 mm 7/8"	200	350	620	690	690	690	850	950	950	950	950	1100	1100	1100	1100
	24 mm	200	350	620	690	690	850	950	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1200
	25 mm 1"	225	400	620	690	690	850	950	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1200	1200
	28 mm	225	400	690	850	850	950	1100	1200	1200	1200	1200	1400	1400	1400	1400
	30 mm	250	470	690	950	950	950	1100	1200	1400	1400	1400	1400	1400		
	32 mm 1 ¼"	250	470	690	950	1100	1100	1200	1400	1400	1400	1400				
	35 mm	290	620	850	1100	1100	1200	1400	1400	1600	1600					
	38 mm 1 ½"	290	620	950	1100	1100	1200	1400								
	40 mm	290	620	950	1200	1200	1400	1600								
42 mm	350	620	950	1200	1200	1400										
45 mm	350	690	1100	1400	1200	1600										
48 mm	400	690	1100	1400	1400											
50 mm 2"	400	690	1200	1600	1600											

Leistung [W] / wattage [W]

¹ Für alle anderen HotMicroCoil-Abmessungen bestimmen wir die beheizte Länge und Leistung individuell (s. Anfrageformular S. 15)

¹ For all other HotMicroCoil dimensions we determine length and wattage individually (see inquiry form page 16)



2.2.1 HotCoil-Varianten HotCoil Variants



MultiPower-HotCoils



Trotz ihrer vergleichsweise großen Querschnitte lassen sich auch bei HotCoils Miniaturisierungserfolge erzielen. So bieten sie reichlich Platz für eine hin- und zurückgeführte Heizwendel plus integriertem Thermoelement. Als Sonderkonstruktion bieten wir jedoch auch HotCoils mit zwei separaten Heizzonen an, d.h. zwei separaten Heizwendeln. Diese lassen sich getrennt voneinander regeln (**MultiPower-Option**) oder parallel schalten (Notlaufoption).

*Despite their comparatively large cross-sectional areas, HotCoils can also be successfully used in miniaturisation. They offer ample space for a heating coil wound out and back plus an integrated thermocouple. As a special design, meanwhile, we also offer HotCoils with two separate heating zones, that is, two separate heating coils. These can be controlled independently of one another (**MultiPower option**) or connected in parallel (fail-safe option).*

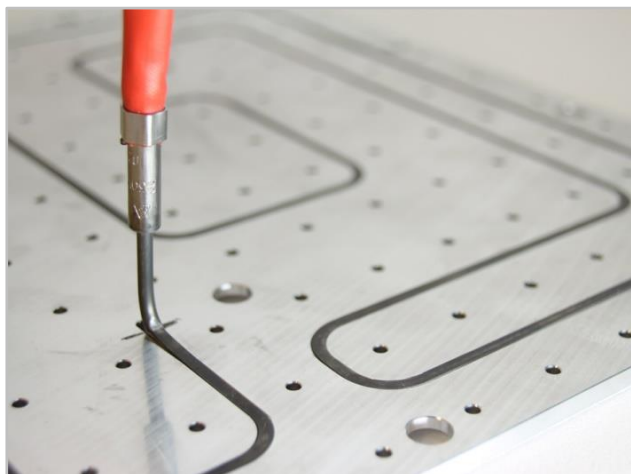
HotCoil-Patronen / HotCoil Cartridges



Für viele Präzisionsanwendungen sind selbst die kleinsten konventionellen Heizpatronenabmessungen noch zu groß. Speziell wenn zugleich eine temperaturgesteuerte Prozessführung erfolgen muss und aus Platzgründen nur über die Heizung zu realisieren geht, sind **HotCoil-basierte Kleinspannungs-Heizpatronen** eine bewährte Alternative. Hier besitzt Freek dank zahlreicher erfolgreich gelöster Sonderanwendungsfälle ein fundiertes Erfahrungswissen.

*For many precision applications, even the smallest conventional cartridge heater dimensions are still too big. Particularly where temperature-regulated process control must take place at the same time, yet due to lack of space can only be achieved via the heater, **low-voltage HotCoil-based heating cartridges** are a trusted alternative. Here Freek has built up an extensive body of practical knowledge through successfully resolving a large number of special applications.*

2.3 HotMicroCoil-Flächenheizungen HotMicroCoil Surface Heating Elements



HotMicroCoils lassen sich ausgezeichnet, selbst dreidimensional verformen. So gibt es viele Sonderwicklungen und -geometrien neben der rein zylindrischen, mit der unterschiedlichste Oberflächen konturnah erwärmt werden können. Anwendungsfälle sind z.B. Heißkanalverteiler, Heizplatten, oder Heißprägestempel. Dabei können die so geformten Heizungen grundsätzlich in zweierlei Weise verwendet werden, entweder auf der zu beheizenden Oberfläche aufliegend (stoffschlüssig gelötet, kraftschlüssig gespannt, gepresst oder passend gefügt) oder in die zu beheizende Oberfläche formschlüssig in Nuten eingepresst. Letztere Verarbeitungsalternative findet auch in der Kunststoffverarbeitung immer größere Verbreitung, da hier der beste, weil großflächigste, Wärmeübergang vorliegt (vgl. auch 2.4.8 Freek-Wärmeleitsystem). Da nicht alle Kunden über entsprechende Ausrüstung und Erfahrung verfügen, bietet Freek das konturnahe Einpressen seiner HotMicroCoil-Heizungen auch als Dienstleistung an.

HotMicroCoils have an exceptional capacity for being shaped - even in three dimensions. Many special winding patterns and geometries apart from the purely cylindrical are thus possible, allowing heating close to the contours of all manner of surfaces. Applications include hot runner manifolds, heating plates and hot die stamps. The shaped heating elements thus obtained can be used in two principal ways: either placed over the surface to be heated (firmly bonded by soldering, force-fitted, pressed or otherwise appropriately joined) or pressed into a positive fit in grooves in the surface to be heated. The second of these alternatives is also becoming more widely accepted in plastics processing, as it offers the best heat transfer because the heating area is the greatest (see also 2.4.8 Freek Heat Transfer System). Since not all our customers have the necessary equipment and experience to press the HotMicroCoil elements into the contours of the surfaces, Freek also offers this as a service.

2.4 HotMicroCoil-Düsenheizungen HotMicroCoil Nozzle Heaters



2.4.1 HotMicroCoil mit Reflektionsrohr HotMicroCoil with Reflection Tube



Die Ausführung der **HotMicroCoil-Elemente mit Reflektionsrohr** zeichnet sich aus durch einfache Installation und variable Leistungsverteilung. Durch direkten Kontakt und hohe Passgenauigkeit garantiert die Heizung eine sehr gute Wärmeübertragung zur Düse. Die Montage eines Thermoelementes ist in unseren HotMicroCoils mit Reflektionsrohr grundsätzlich möglich und bei großen Durchmessern und Leistungen zu empfehlen.

*Characteristics of our **HotMicroCoils with reflection tube** are easy mounting and variable heat distribution. Because of its direct touch and tolerated fit, the heater allows a very good heat transmission to the nozzle. In all our HotMicroCoils with reflection tube the assembly of a thermocouple is possible and recommended for bigger diameters and power.*

SPEZIFIKATIONEN:	
Design:	Freek
System:	Reflektionsrohr
Funktion:	Tolerierte Passung
Heizung:	MicroCoils 1,0 x 1,6 / 1,3 x 2,3 / 1,4 x 2,4 / 1,8 x 3,2 mm HotCoils 2,2 x 4,2 / 3,0 x 3,0 mm
Industriestandard:	
Abmessung:	Ø max. 90 mm, L frei wählbar
Leistung:	Standards siehe Tabellen Seite 2, 3, 4 andere Leistungen möglich

SPECIFICATIONS:	
Design:	Freek
System:	Reflection tube
Function:	Toleranced fit
Heater:	MicroCoils 1,0 x 1,6 / 1,3 x 2,3 / 1,4 x 2,4 / 1,8 x 3,2 mm HotCoils 2,2 x 4,2 / 3,0 x 3,0 mm
Industry standard:	
Dimension:	Ø max. 90 mm, L freely selectable
Power:	Standards see tables page 2, 3, 4 other wattage possible

2.4.2 HotCoil mit Spannband HotCoil with Clamp Band



Die **HotCoils mit Spannband** sind ein gefragtes und sehr flexibles Spannsystem, insbesondere zur Beheizung größerer Düsen und Buchsen mit hohen Leistungen. Die größenspezifisch anpassbaren Spannmanschetten wirken dem thermisch bedingten "Abhebe-Bestreben" der Heizung beim Aufheizen entgegen und verhindern damit wirkungsvoll ein mögliches kritisches Überhitzen. Zur noch besseren Absicherung können alle verwendeten HotCoil-Heizelemente auch mit integriertem Thermoelement versehen werden. Alternativ zu unserem Standard-Spannmechanismus mit aufgeschweißten Spannelementen steht außerdem ein platz sparender Bieglaschen-Spannmechanismus zur Auswahl.

The **HotCoils with clamp band** are a highly demanded and very flexible clamping system, especially for heating larger nozzles and bushings with high power. The size-variable customizable clamp bands counteract the heating's thermal-related "lifting ambition" during heat-up and thus effectively prevent a possible critical overheating. For an even better protection all HotCoil heating elements can also be provided with an integrated thermocouple. As alternative to our standard clamping mechanism with welded clamping elements a space-saving lug clamping mechanism can be supplied.

SPEZIFIKATIONEN:	
Design:	Freek
System:	Spannband
Funktion:	Schraubspannen
Heizung:	HotCoils 2,2 x 4,2 / 3,0 x 3,0 / 4,0 x 6,0 mm
Industriestandard:	
Abmessung:	∅ x L frei wählbar (≥ Innen-∅ 25 mm)
Leistung:	Standards siehe Tabellen Seite 3, 4 andere Leistungen möglich

SPECIFICATIONS:	
Design:	Freek
System:	Clamp band
Function:	Screw clamping
Heater:	HotCoils 2,2 x 4,2 / 3,0 x 3,0 / 4,0 x 6,0 mm
Industry standard:	
Dimension:	∅ x L freely selectable (≥ Inside ∅ 25 mm)
Power:	Standards see tables page 3, 4 other wattage possible

2.4.3 Schraubmanschette
Two Screw Clamp Band



Webcode
157

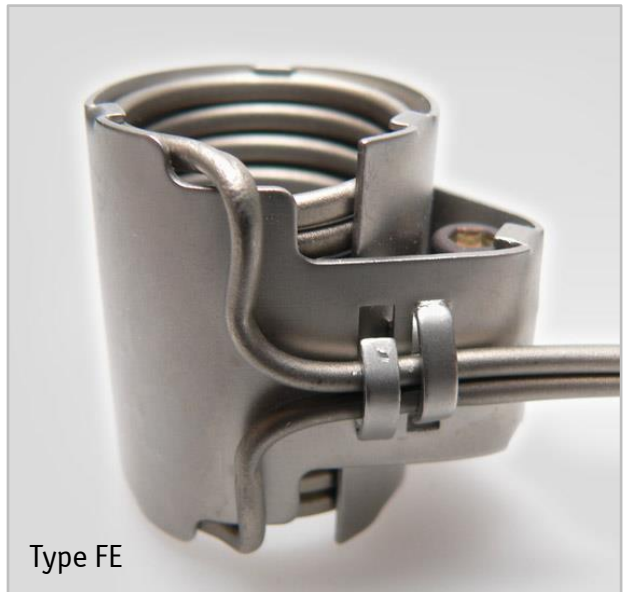


Type FB

2.4.4 Axialmanschette
Axial Clamp Band



Webcode
158



Type FE

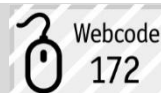
Freek fertigt neben den eigenen Systemen auch original Rosemount-Systeme, die auch als "Husky-Ersatzheizung" Verwendung finden (siehe Referenztabelle S. 18-19). So z.B. die **Schraubmanschette** (FB) und die **Axialmanschette** (FE). Beide Systeme können sowohl mit MicroCoils im „Rosemount-style“ (Ø 1,4 mm) als auch mit MicroCoils im „Freek-style“ (1,3 x 2,3 mm) ausgeführt werden.

Besides its own systems Freek also manufactures original Rosemount-systems that can also be used as "Husky-replacement heater" (see reference table page 18-19). For example the **two screw clamp band** (FB) and the **axial clamp band** (FE). Both systems can be supplied with MicroCoils in "Rosemount style" (Ø 1,4 mm) as well as MicroCoils in "Freek style" (1,3 x 2,3 mm).

SPEZIFIKATIONEN: SPECIFICATIONS:	
Design:	Rosemount
System:	Manschette FB Clamp band FB
Funktion: <i>Function:</i>	Schraubspannen Two-Screw clamping
Heizung: <i>Heater:</i>	MicroCoils 1,3 x 2,3 mm Ø 1,4 mm (Rosemount style)
Industriestandard: <i>Industry standard:</i>	
Abmessung: <i>Dimension:</i>	Ø 19,05 x 25,40 mm (Ø 3/4" x 1") Ø 19,05 x 30,50 mm (Ø 3/4" x 1,20") Ø 22,23 x 30,50 mm (Ø 0,875" x 1,20") Ø 22,40 x 30,50 mm Ø 22,55 x 30,50 mm
Leistung: <i>Power:</i>	250 W, 328 W bei 230 V (andere möglich) 250 W, 328 W at 230 V (other possible)
Leistungstoleranz: <i>Power tolerance:</i>	±2% (möglich) ±2% (possible)

SPEZIFIKATIONEN: SPECIFICATIONS:	
Design:	Rosemount
System:	Manschette FE Clamp band FE
Funktion: <i>Function:</i>	axiales Spannen Axial clamping
Heizung: <i>Heater:</i>	MicroCoils 1,3 x 2,3 mm Ø 1,4 mm (Rosemount style)
Industriestandard: <i>Industry standard:</i>	
Abmessung: <i>Dimension:</i>	Ø 19,05 x 25,40 mm (Ø 3/4" x 1") Ø 19,05 x 30,50 mm (Ø 3/4" x 1,20")
Leistung: <i>Power:</i>	149 W, 268 W bei 240 V (andere möglich) 149 W, 268 W at 240 V (other possible)
Leistungstoleranz: <i>Power tolerance:</i>	±2% (möglich) ±2% (possible)

2.4.5 Riegelverschlussssystem Locking System



Unser **Riegelverschlussssystem** sorgt für ein schnelles, einfaches und funktionssicheres Festspannen der Heizung auf dem zu beheizenden Düsenkörper. Es ermöglicht einen optimalen Wärmeübergang, da der Innenmantel mit höchster Passgenauigkeit auf dem Körper flächig aufliegt und auf diesen aufgepresst wird. Dank der geringen Bauhöhe des Verschlusses ist die Montage auch bei beengten Platzverhältnissen in kompakten Kavitäten möglich. Das Betätigen des Verschlussriegels erfolgt mit einfachen Universalwerkzeugen und ohne großen Zeitaufwand.

Our **Locking System** provides a quick, easy and reliable clamping of the heating element on the nozzle to be heated. It facilitates an effective heat transfer, as the inside sheath is pressed to the nozzle with a high level of precision creating an interference fit. Due to the method of construction of the lock, installation is possible in the restrictive space of small cavities. The lock can be operated quickly and efficiently with simple readily available tools.

SPEZIFIKATIONEN:	
Design:	Freek
System:	Spannband
Funktion:	axiales Spannen
Heizung:	MicroCoils 1,0 x 1,6 / 1,3 x 2,3 mm andere Heizungen, auch HotCoils möglich
Industriestandard:	
Abmessung:	Ø min. 15 mm, L frei wählbar
Standards:	siehe Tabellen Seite 2,3,4 andere Leistungen möglich

SPECIFICATIONS:	
Design:	Freek
System:	Clamp band
Function:	Axial clamping
Heater:	MicroCoils 1,0 x 1,6 / 1,3 x 2,3 mm other heaters, also HotCoils possible
Industry standard:	
Dimension:	Ø min. 15 mm, L freely selectable
Standards:	Standards see tables page 2, 3, 4 other wattage possible

2.4.6 "Brazed Together" Gehäuse (BT) "Brazed Together" Housing (BT)



Type BT



Das "**Brazed Together**" Gehäuse ist ebenso wie die "Axial-" (FE) und die "Two-Screw-" (FB) Manschetten ein original Rosemount-System, das exklusiv bei Freek hergestellt wird. Das in dieser Bautype verwendete Freek-MicroCoil 1,3 x 2,3 mm wird stramm auf ein gut Wärmeleitendes Präzisionsrohr gewickelt und mittels eines äußeren Drehteils gekapselt und thermisch isoliert. Für einen noch sichereren Wärmeübergang kann die Heizung optional Vakuum gelötet werden. Der "Brazed Together"-Aufbau vereint viele Vorteile: hohe Passgenauigkeit, gute Wärmeleitung, große Leistungsdichte und mechanische Stabilität.

*Like the "Axial-" (FE) and the "Two-Screw-" (FB) clamp band systems the "**Brazed Together**" housing is also an original Rosemount system that is exclusively manufactured at Freek. The Freek MicroCoil 1,3 x 2,3 mm used in this type is tightly coiled on a heat-conducting precision tube and encapsulated and thermally insulated by an outer lathing part. For an even better heat transition the heating element can be vacuum brazed as an option. The "Brazed Together" design combines many advantages: high accuracy, good heat conduction, large power density and mechanical stability.*

SPEZIFIKATIONEN:	
Design:	Rosemount
System:	Gehäuse BT
Funktion:	Tolerierte Passung
Heizung:	MicroCoil 1,3 x 2,3 mm
Industriestandard:	
Abmessung:	Ø 19,05 x 25,40 mm (Ø 3/4" x 1") Ø 19,05 x 30,50 mm (Ø 0,75" x 1,20") Ø 22,40 x 30,50 mm Ø 22,40 x 34,00 mm andere Abmessungen möglich (Mindestabnahme 25 Stk.)
Leistung:	auf Anfrage nach Kundenwunsch

SPECIFICATIONS:	
Design:	Rosemount
System:	Housing BT
Function:	Toleranced fit
Heater:	MicroCoil 1,3 x 2,3 mm
Industry standard:	
Dimension:	Ø 19,05 x 25,40 mm (Ø 3/4" x 1") Ø 19,05 x 30,50 mm (Ø 0,75" x 1,20") Ø 22,40 x 30,50 mm Ø 22,40 x 34,00 mm other dimensions possible (min. quantities of 25 pcs.)
Power:	on request according to customer specifications

2.4.7 Kappa Serie Kappa Series



Die **Kappa Serie** ist ein Original-System unseres EUCOPET-Kooperationspartners Thermetic Products Inc. USA, das wir bei Freek selber herstellen. Es ist zugleich eine bewährte "Husky-Ersatzheizung" (siehe Referenztable S. 18-19).

Das System besteht aus einem vernickelten Innendrehteil aus Kupfer und einem äußeren Hüllrohr aus Edelstahl. Die gewendelte Heizung ist zwischen Innen- und Außenrohr eingefasst und leitet ihre Wärme sehr effizient in den Düsenkörper. Der eng tolerierte Innendurchmesser und die verwendeten Werkstoffe sorgen im Betriebszustand für einen festen Sitz auf der Düse und machen zusätzliche Spannmechanismen überflüssig. Die Montage eines externen Mantelthermoelements $\varnothing 1,0$ mm ist möglich.

The **Kappa series** is an original nozzle heater system of our EUCOPET co-operation partner Thermetic Products Inc. USA, which we assemble as well at Freek. At the same time it is a well-proven "Husky-replacement" heater (see reference table page 18-19).

Thermetic's Kappa series are constructed with a nickel plated copper inner sleeve and a stainless outer sleeve. The heater is sandwiched between these sleeves eliminating the heat transfer problems associated with other dual sleeved designs. The material used direct the heat inward toward the nozzle, resulting in a very efficient heater with even heat distribution. The tightly tolerated ID allows a slip fit with no clamping required. An external bendable thermocouple $\varnothing 1,0$ mm can be assembled.

SPEZIFIKATIONEN:	
Design:	Thermetic
System:	Kappa
Funktion:	Tolerierte Passung
Heizung:	MicroCoils $\varnothing 1,4$ mm (Thermetic style)
Industriestandard:	
Abmessung:	$\varnothing 19,05$ mm ($\varnothing 3/4"$) Längen: 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 150, 170, 190, 210 mm
Leistung:	220, 350, 400, 450 W bei 240 V andere Leistung möglich
Leistungstoleranz:	$\pm 2\%$ ($\varnothing 1,4$ mm "Thermetic style")

SPECIFICATIONS:	
Design:	Thermetic
System:	Kappa
Function:	Toleranced fit
Heater:	MicroCoils $\varnothing 1,4$ mm (Thermetic style)
Industry standard:	
Dimension:	$\varnothing 19,05$ mm ($\varnothing 3/4"$) lengths: 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 150, 170, 190, 210 mm
Power:	220, 350, 400, 450 W at 240 V other wattage possible
Power tolerance:	$\pm 2\%$ ($\varnothing 1,4$ mm "Thermetic style")

2.4.8 Freek-Wärmeleitsystem (Patent) Freek Heat Transfer System (patented)



Das **Freek-Wärmeleitsystem** wendet sich vor allem an diejenigen Hersteller und Anwender, die in der Vergangenheit ihre Heißkanaldüsen mit "vergossenen" Wärmeleitelementen betrieben haben und an ihrem Engineering-Know-how festhalten möchten, ohne jedoch den hohen Preis dieser früheren Heizungsbauart zahlen zu wollen. Standardwerkstoff unserer rechtlich geschützten Freek-Wärmeleitalternative ist Messing, mit oder ohne Beschichtung, grundsätzlich geschlitzt. Der Schlitz ermöglicht die Montage eines separaten Mantelthermoelements und erleichtert die Demontage, z.B. im Revisionsfall und darf im Unterschied zu Wettbewerbslösungen überwickelt werden, was an den Heizungsenden eine größtmögliche Leistungskonzentration durch dichtes Wickeln möglich macht (patentiert).

*The **Freek heat transfer system** especially addresses manufacturers and users who operated their hotrunner nozzles with cast-in heaters in the past and would like to stick to their engineering know-how without paying the high price of this former heater design. The standard material of our patent pending Freek heat transfer alternative is brass, with or without coating, basically with a slit. The slit allows the assembly of an external bendable thermocouple and facilitates the disassembly, e.g. in case of a revision and can be coiled over. This is not possible at competitor's solutions. Freek's tight coiling at the heater's ends provides a maximum possible power concentration (patented).*

SPEZIFIKATIONEN:	
Design:	Freek
System:	Wärmeleitsystem
Funktion:	Tolerierte Passung
Heizung:	MicroCoils 1,0 x 1,6 / 1,3 x 2,3 mm andere Heizungen, auch HotCoils möglich
Industriestandard:	
Abmessung:	Ø min. 8 mm, L frei wählbar
Standards:	siehe Tabellen Seite 2,3,4 andere Leistungen möglich

SPECIFICATIONS:	
Design:	Freek
System:	Heat transfer
Function:	Toleranced fit
Heater:	MicroCoils 1,0 x 1,6 / 1,3 x 2,3 mm other heaters, also HotCoils possible
Industry standard:	
Dimension:	Ø min. 8 mm, L freely selectable
Standards:	Standards see tables page 2, 3, 4 other wattage possible

2.4.9 Ersatzteil-Referenznummern Spare part cross-reference list

 Webcode
162

Spare Heater System	OEM Artikel-Nr. part number	Leistung wattage [W]	ID [mm]	L [mm]	Freek Bestell-Nr. part number		
Schraubmanschette Two Screw Clamp Band 	Husky						
	-	285 W (230 V)	19	25,40 (1,0'')	64M8.001		
	520156	149 W (240 V)	19,05 (3/4'')	30,50 (1,2'')	64M9.008		
	521334	250 W (230 V)	19,05 (3/4'')	30,50 (1,2'')	64M9.001		
		300 W (220 V)	19,1	30,50 (1,2'')	64MA.001		
		250 W (230 V)	22,22	30,50 (1,2'')	64M9.002		
		250 W (230 V)	22,55	30,50 (1,2'')	64M9.005		
		440 W (240 V)	39,88	44,45 (1,75'')	64M9.009		
Axialmanschette Axial Clamp Band 	534192	268 W (240 V)	19,05 (3/4'')	30,50 (1,2'')	64M9.011		
	534233	268 W (240 V)	19,05 (3/4'')	30,50 (1,2'')	64M9.003		
	534234	149 W (240 V)	19,05 (3/4'')	30,50 (1,2'')	64M9.004		
	534445	149 W (240 V)	19,05 (3/4'')	30,50 (1,2'')	64M9.010		
Reflektionsrohrheizung mit Wärmeleithülse Reflection Tube Heater with heat conductive sleeve 	SIG						
		250W (230 V)	22,55	29	65S6.013		
Spare Heater System	OEM Artikel-Nr. part number	Leistung wattage [W]	ID [mm]	L [mm]	Freek Bestell-Nr. part number		
Kappa-Serie Kappa Series 	Husky 1250 series						
	1250 Bi-Metal	1250 Bi-Metal (mit TE/ with TC)	Ultra 1250 (UNH)				
	535069	3083481	4187817	400 W (240 V)	31,75 (1 1/4'')	45	64P8.005
	535070				31,75 (1 1/4'')		
	535071				31,75 (1 1/4'')		
	535072				31,75 (1 1/4'')		
	535073	3083485		400 W (240 V)	31,75 (1 1/4'')	124	
	535074	3083486		400 W (240 V)	31,75 (1 1/4'')	144	64P9.001
	535075				31,75 (1 1/4'')		
	535344				31,75 (1 1/4'')		
	535345				31,75 (1 1/4'')		
	535346				31,75 (1 1/4'')		
	535347				31,75 (1 1/4'')		
	535348				31,75 (1 1/4'')		
	535230				Gewindekappe/ cap TE/TC		AXAU.187

Spare Heater System	OEM Artikel-Nr. part number			Leistung wattage [W]	ID [mm]	L [mm]	Freek Bestell-Nr. part number
Kappa-Serie <i>Kappa Series</i> 	Husky 750 series						
	750 Bi-Metal	750 Bi-Metal (HTR S/A)	Ultra 750 (UNH)				
	534975		5177912 4458363 (166 W)	220 W (240 V)	19,05 (3/4")	30	64P5.001
				250 W (240 V)	19,05 (3/4")	30	64P5.005
		1501609		350 W (240 V)	19,05 (3/4")	30	64P5.006
	534976		4458365 (213 W)	220 W (240 V)	19,05 (3/4")	40	64P5.002
				250 W (240 V)	19,05 (3/4")	40	64P5.008
		1502992		350 W (240 V)	19,05 (3/4")	40	64P5.007
	534977		4458366 (223 W)	220 W (240 V)	19,05 (3/4")	50	64P5.003
				250 W (240 V)	19,05 (3/4")	50	64P5.009
		1502993		350 W (240 V)	19,05 (3/4")	50	64P5.012
	534978		4458367 (233 W)	220 W (240 V)	19,05 (3/4")	60	64P5.004
				250 W (240 V)	19,05 (3/4")	60	64P5.010
		1501594		400 W (240 V)	19,05 (3/4")	60	64P6.022
	534979		4458368 (243 W)	220 W (240 V)	19,05 (3/4")	70	64P6.001
		1502994		400 W (240 V)	19,05 (3/4")	70	64P6.006
	534980		4458369 (253 W)	220 W (240 V)	19,05 (3/4")	80	64P6.002
		1501595		400 W (240 V)	19,05 (3/4")	80	64P6.007
	534981		4458370 (263 W)	220 W (240 V)	19,05 (3/4")	90	64P6.003
				350 W (240 V)	19,05 (3/4")	90	64P6.019
		1502995		400 W (240 V)	19,05 (3/4")	90	64P6.008
	534982		4458371 (273 W)	220 W (240 V)	19,05 (3/4")	100	64P6.004
				350 W (240 V)	19,05 (3/4")	100	64P6.020
		1501596		400 W (240 V)	19,05 (3/4")	100	64P6.009
	534983		4458372 (283 W)	220 W (240 V)	19,05 (3/4")	110	64P6.005
				350 W (240 V)	19,05 (3/4")	110	64P6.021
		1502996		400 W (240 V)	19,05 (3/4")	110	64P6.010
			4458373 (293 W)	220 W (240 V)	19,05 (3/4")	120	
	535470			220 W (240 V)	19,05 (3/4")	130	64P7.001
		1502997	4458374 (303 W)	400 W (240 V)	19,05 (3/4")	130	64P7.003
	535471			220 W (240 V)	19,05 (3/4")	150	64P7.002
		1502998	4458376 (323 W)	450 W (240 V)	19,05 (3/4")	150	64P7.004
	535472			220 W (240 V)	19,05 (3/4")	170	64P8.001
	1502999	4458380 (343 W)	450 W (240 V)	19,05 (3/4")	170	64P8.003	
535473			220 W (240 V)	19,05 (3/4")	190	64P8.002	
	1503000	4458382 (363 W)	450 W (240 V)	19,05 (3/4")	190	64P8.004	
535474			220 W (240 V)	19,05 (3/4")	210		
	1503001	4458386 (383 W)	450 W (240 V)	19,05 (3/4")	210		
535181				Gewindekappe/ cap		AXAU.095	
				TE/TC			

Spare Heater System	OEM Artikel-Nr. part number			Leistung wattage [W]	ID [mm]	L [mm]	Freek Bestell-Nr. part number	
Kappa-Serie <i>Kappa Series</i>  Reflektionsrohr-Heizung <i>Reflection Tube Heater für/for 500 HTM Brass</i> 	Husky 500 series							
	500 HTM	Copper Ultra 500 (5...=epoxy/ 2...=ceramic)	500 HTM Brass	Ultra 500 (UNH)				
				4778275 (153 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	40	
				4778276 (159 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	50	
		5442630/ 2343737		4778277 (164 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	60	64P7.013
		5442631		4778278 (170 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	70	
		5442632		4778279 (175 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	80	
		5442633/ 2343739		4778280 (180 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	90	64P7.010
		5442634/ 2343741		4778281 (186 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	100	64P7.016
	3191678	5442635/ 2343742		4778282 (191 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	110	64P7.012
			5421799 (210 W)		280 W (240 V)	12,75 (1/2")	110	
		5442636/ 2343743		4778283 (197 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	120	
	3191680	5442637/ 2343744		4778284 (202 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	130	64P7.015
			5421753 (220 W)		280 W (240 V)	12,75 (1/2")	130	
		2343745		4778285 (208 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	140	64P7.008
			5421754 (220 W)		280 W (240 V)	12,75 (1/2")	140	
				4778286 (213 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	150	
			5421755 (220 W)		280 W (240 V)	12,75 (1/2")	150	
				4778287 (218 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	160	
			5421756 (230 W)		280 W (240 V)	12,75 (1/2")	160	
				4778288 (224 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	170	
			5421757 (230 W)		280 W (240 V)	12,75 (1/2")	170	65S6.160
				4778289 (229 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	180	
			5421758 (230 W)		280 W (240 V)	12,75 (1/2")	180	
				4778290 (235 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	190	64P7.011
			5421759 (230 W)		280 W (240 V)	12,75 (1/2")	190	65S6.159
				4778291 (240 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	200	
			5421760 (240 W)		280 W (240 V)	12,75 (1/2")	200	65S6.149
				4778292 (246 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	210	64P7.009
			5421761 (240 W)		280 W (240 V)	12,75 (1/2")	210	
				4778293 (251 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	220	
				4778294 (257 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	230	64P7.017
			4778295 (262 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	240		
			4778296 (267 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	250		
			4778297 (273 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	260		
			4778298 (278 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	270		
			4778299 (284 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	280		
			4778300 (289 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	290		
			4778301 (295 W)	280 W (240 V)	12,75 (1/2")	300		
					Gewindekappe/ cap			
					TE/TC			

2.5 Optionen
Options



Rohr / tube:

- Nickel Standard: MicroCoils 1,0 x 1,6 / Ø 1,3 / 1,3 x 2,3 / Ø 1,8 mm
Option: HotCoils 2,2 x 4,2 / 3,0 x 3,0 / Ø 3,3 mm
- Edelstahl / stainless steel Standard: all HotCoils / MicroCoils 1,4 x 2,4 / 1,8 x 3,2 mm
Option: MicroCoils 1,0 x 1,6 / Ø 1,3 / 1,3 x 2,3 / Ø 1,8 mm

Leitungen / leads:

- PTFE (Standard, dauer temperaturbeständig bis 260°C / permanent temperature resistance up to 260°C)
- Glasseide / fibreglass (Dauer temperaturbeständig bis 300°C / permanent temperature resistance up to 300°C)

Schutzleiter / earth lead:

- alle HotMicroCoils möglich / all HotMicroCoils possible

MicroCoil		gelötet brazed
HotCoil		angeschlagen crimped

Schutzschlauch* / protection sleeve*:

N		ohne Schutzschlauch without protection sleeve
NG (Standard)		Glasseidenschlauch (GLS) fibreglass sleeve
NM		Metallgliederschlauch (MGS) metal sleeve
ND		Drahthohlgeflechschlauch (DHG) braided metal sleeve

* für alle HotMicroCoils mit 1 Anschlusskopf

* for all HotMicroCoils with 1 terminal head

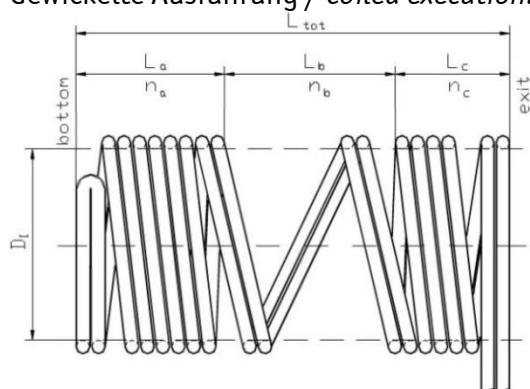
Befestigungsringe: ≈ Ø 11 / 9,5 / 7,5 / 6,5 mm
für Kopf: Ø 8,0 / 6,5 / 5,5 / 4,5 mm

fixing rings: ≈ Ø 11 / 9,5 / 7,5 / 6,5 mm
for head: Ø 8,0 / 6,5 / 5,5 / 4,5 mm

Andere Schläuche auf Anfrage

Other sleeves on request

Gewickelte Ausführung / Coiled execution:



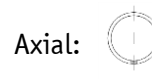
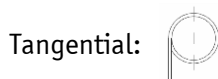
Bitte spezifizieren / Please specify:
D_r, L_{tot}, Toleranzen / tolerances

Bei Leistungsverteilung zusätzlich
In case of heat distribution additionally:








L_a, L_b, L_c + n_a, n_b, n_c

n = Windungen oder absolute bzw. prozentuale Leistung
n = number of coils or absolute power or proportional power








Hinweis! Leistungsverteilung = Windungsverteilung
Note! Power distribution = coil distribution)



Anschluss / termination:

Standardanschlüsse / Standard terminations		Kopfabmessungen / head dimensions $\varnothing \times L / \varnothing_{\text{Ring}}$
MicroCoil 2 Köpfe MicroCoil 2 heads $\varnothing 1,3 / \blacksquare 1,0 \times 1,6$		max. $\varnothing 5,5 \times 30 \text{ mm}$
MicroCoil 2 Köpfe MicroCoil 2 heads $\varnothing 1,8 / \blacksquare 1,3 \times 2,3$		max. $\varnothing 5,5 \times 30 \text{ mm}$
MicroCoil 1 Kopf MicroCoil 1 head $\varnothing 1,3 / \blacksquare 1,0 \times 1,6$ $\varnothing 1,8 / \blacksquare 1,3 \times 2,3$		$\varnothing 5,5 \times 20 \text{ mm} / \varnothing_{\text{R}} 7,5 \text{ mm}$
MicroCoil compact $\varnothing 1,8 / \varnothing 2,0$ $\blacksquare 1,3 \times 2,3 / 1,4 \times 2,4$		$\varnothing 5,5 \times 20 \text{ mm} / \varnothing_{\text{R}} 7,5 \text{ mm}$ (auf Anfrage / on request $\varnothing 4,5 \times 15 \text{ mm} / \varnothing_{\text{R}} 6,5 \text{ mm}$)
HotCoil $\blacksquare 1,8 \times 3,2$		$\varnothing 5,5 \times 20 \text{ mm} / \varnothing_{\text{R}} 7,5 \text{ mm}$
HotCoil $\varnothing 3,0 / 3,3 / 4,0$ $\blacksquare 2,2 \times 4,2 / 2,5 \times 4,0$ $\blacksquare 3,0 \times 3,0 / 3,2 \times 3,2$		$\varnothing 6,5 \times 25 \text{ mm} / \varnothing_{\text{R}} 9,5 \text{ mm}$ (auf Anfrage / on request $\varnothing 5,5 \times 20 \text{ mm} / \varnothing_{\text{R}} 7,5 \text{ mm}$)
HotCoil $\blacksquare 3,0 \times 4,8^{*1}$ $\blacksquare 4,0 \times 6,0^{*2}$		$^{*1} \varnothing 7,5 \times 28 \text{ mm} / \varnothing_{\text{R}} 9,5 \text{ mm}$ $^{*2} \varnothing 8 \times 30 \text{ mm} / \varnothing_{\text{R}} 11 \text{ mm}$

Xtreme-Optionen / Xtreme options:

Xtreme small		Miniaturisierte Heizelemente für Micro-Anwendungen Miniaturized heating elements for micro applications
Xtreme 450		Anschluss temperaturbeständig bis 450°C Termination heat resistant up to 450°C
Xtreme 450 S		Xtreme 450 mit Schlauch Xtreme 450 with sleeve
Xtreme H ₂ O		wasserdicht watertight
Xtreme Voltage		MicroCoil bis 1250 V AC, HotCoil bis 1500 V AC MicroCoil up to 1250 V AC, HotCoil up to 1500 V AC
Xtreme Safe		HotCoil mit Notlaufeigenschaft HotCoil with limp home function
MultiPower		HotCoil mit getrennt ansteuerbaren Heizzonen HotCoil with independently controllable heating zones

Andere Anschlüsse auf Anfrage / Other terminations on customer request

2.6 Service Service



Benutzerhinweise

- Durch die hygroskopischen Eigenschaft der verwendeten keramischen Isolationswerkstoffe ziehen diese Feuchtigkeit. Deshalb versenden wir unsere Hot-/MicroCoil-Heizelemente i. d. R. eingeschweißt im luftdicht abgeschlossenen Kunststoffbeutel. Wenn die Kunststoffbeutel geöffnet werden und Sie die Heizelemente nicht sofort verwenden, empfehlen wir Ihnen die Heizelemente anschließend wieder luftdicht zu verschließen. Vor Inbetriebnahme ist unbedingt der Isolationswiderstand festzustellen und ggf. eine Trocknungsphase vorzusehen (Anfahrtschaltung oder Trockenofen).
- Einmal gebogene Elemente dürfen nicht nochmals verändert werden. Der Anschlussbereich sowie die ersten 5 mm der unbeheizten Zone dürfen nicht verformt werden.
- Die max. Temperaturbelastung von 750°C am Rohrmantel gilt nicht für den Anschlussbereich und gelötete Heizelemente (z.B. 2.4.1 HotMicroCoil mit Reflektionsrohr). Letztere dürfen nur bis max. 600°C betrieben werden, da bei höheren Temperaturen die Lötverbindung aufzuschmelzen droht. Die im Anschlussbereich auftretenden Temperaturen bestimmen maßgeblich die Eignung zur Auswahl stehender Anschlussausführungen.
- Die angegebene Nennspannung darf nicht überschritten werden, da ansonsten Überhitzungsgefahr besteht.
- Grundsätzlich gilt: je besser die erzeugte Wärme abfließen bzw. in das zu beheizende Werkstück einströmen kann, desto höher kann die Oberflächenbelastung am Rohrmantel gewählt werden.
- Eine zu weit tolerierte Passung behindert die Wärmeabfuhr und führt zu Wärmestaus, was zu einem kritischen Überhitzen der Heizung führen kann.
- Da es in jeder Praxisanwendung Betriebs- und Umgebungsparameter gibt, die sich in der Theorie nicht exakt bestimmen lassen, empfehlen wir grundsätzlich, HotMicroCoil-Heizelemente vor Serieneinsatz in der Anwendung selbst unter den tatsächlichen Betriebsbedingungen zu testen.

Aus den Benutzerhinweisen können keine Garantieansprüche abgeleitet werden.

User Manual

- *Because of the hygroscopic characteristic of the used ceramic insulation materials they absorb moisture. Therefore we send our Hot-/MicroCoils heating elements usually in air-tightly closed plastic bags. If the bags are opened and the heating elements are not used at once, we recommend repack the elements air-tightly. It is absolutely important to check the insulation resistance before use and – if necessary – to dry the elements (controlled start-up or drying oven).*
- *Elements which are bent once, must not be altered anymore. The connection area as well as the first 5 mm unheated area must not be deformed at all.*
- *The temperature stress of max. 750°C on the tube is not valid for the connection area nor brazed heating elements (e.g. 2.4.1 HotMicroCoil with Reflection Tube) The latter must not be operated at temperatures higher than 600°C as this could fuse the braze. The temperatures arising in the connection area determine decisively the suitability of the available terminations.*
- *The stated nominal voltage must not be exceeded, otherwise overheat is risked.*
- *Generally it can be said: the better heat is carried off, or flows into the work piece respectively, the higher the surface watt density on the sheath can be.*
- *A too slag fit obstructs the heat conduction and leads to heat accumulation that could overheat and eventually destroy the heater.*
- *In every practice application there are working and environmental parameters which cannot be calculated exactly in theory. That is why we recommend generally to test HotMicroCoil elements in the application under real working conditions before series use.*

No warranty claims can be derived from these user instructions.

Anfrageformular



Spezifikationen:

Gestreckte Länge (beheizte + ub): mm Spannung: V
 Beheizte Länge (a): mm Leistung: W
 Unbeheizte Länge 1/(2*): mm Menge: Stück

*nur Ø 1,3 / Ø 1,8 / 1,0 x 1,6 / 1,3 x 2,3

HMC Standard Typ:

MicroCoil (MC) Standard: Nickelrohr, 1000mm PTFE Litze ohne Schlauch (S. 3)

Ø 1,3 Ø 1,8 1,0 x 1,6* 1,3 x 2,3*

*nur gewendelt

Köpfe: 2 1 (Standard für Stahlrohr)

Ø 1,8 compact Ø 2,0 compact 1,3 x 2,3 compact 1,4 x 2,4 compact

HotCoil (HC) Standard: Stahlrohr, 1000mm PTFE Litze mit GLS-Schlauch (S. 6)

Ø 3,0 Ø 3,3 1,8 x 3,2 2,2 x 4,2 3,0 x 3,0
 Ø 4,0* 2,5 x 4,0* 3,2 x 3,2* 3,0 x 4,8* 4 x 6*

*nur in Standardausführung erhältlich

TE: ohne J (rot/ blau) J (weiß/ rot) K (rot/grün)

HotMicroCoil Systeme (S. 11)

Reflektionsrohr Spannband Two-screw* (FB) Axial* (FE)
 Riegelverschluss Brazed Together Kappa Wärmeleitsystem

Optionen: (S. 20)

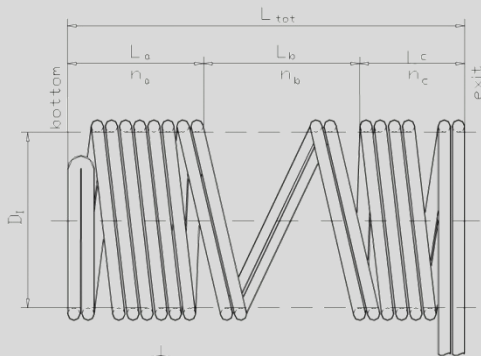
Litzenlänge: (Standard: 1000mm PTFE Litze) mm

Schutzleiter: Ja Nein

Glasseidenschlauch (GLS) Drahtrohlflechschlauch (DHG) Metallgiederschlauch (MGS)

Länge: mm

Gewickelte Ausführung: Ja Nein



D_I: mm Tol.: mm

L_{tot}: mm Tol.: mm

Leistungsverteilung:

L_a: W L_b: W L_c: W

n_a: n_b: n_c:

n = Windungen oder absolute bzw. prozentuale Leistung

Hinweis! Leistungsverteilung = Windungsverteilung

Tangential Radial Axial

Absenderangaben:

Firma: Name:

Straße: Telefon:

PLZ / Ort: / E-Mail:

Telefon: (0 23 73) 95 90 - 0
 Telefax: (0 23 73) 95 90 - 30



Inquiry form



Specifications:

Straight length (heated + cold): mm Voltage: V
 Heated length (a): mm Wattage: W
 Cold length 1/(2*): mm Quantity: pieces
*only Ø 1,3 / Ø 1,8 / 1,0 x 1,6 / 1,3 x 2,3

HMC Standard Type:

MicroCoil (MC) Standard: Nickel tube, 1000mm PTFE leads without sleeve (S. 3)

Ø 1,3 Ø 1,8 1,0 x 1,6* 1,3 x 2,3*
*only coiled
 Terminals: 2 1 (Standard for steel tube)
 Ø 1,8 compact Ø 2,0 compact 1,3 x 2,3 compact 1,4 x 2,4 compact

HotCoil (HC) Standard: Steel tube, 1000mm PTFE leads with fibreglass sleeve (S. 6)

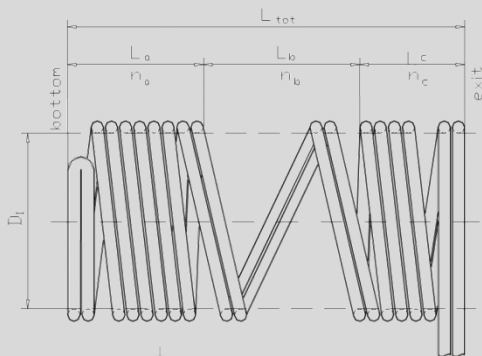
Ø 3,0 Ø 3,3 1,8 x 3,2 2,2 x 4,2 3,0 x 3,0
 Ø 4,0* 2,5 x 4,0* 3,2 x 3,2* 3,0 x 4,8* 4 x 6*
*only available as standard
 TC: without J (red / blue) J (white / red) K (red/green)

HMC Systems (S. 11)

Reflection Tube Clamp Band Two-screw* (FB) Axial* (FE)
 Locking System Brazed Together Kappa Heat Transfer

Options: (S. 20)

Lead length: (Standard: 1000mm PTFE leads) mm
 Earth lead: Yes No
 Fibreglass sleeve Braided metal sleeve Flexible metal conduit
 Length: mm
 Coiled execution: Yes No



D_i: mm Tol.: mm
 L_{tot}: mm Tol.: mm

Power distribution:

L_a: W L_b: W L_c: W
 n_a: n_b: n_c:

n = number of coils or absolute power of proportional power

Note! Power distribution = coil distribution

Tangential Radial Axial

Sender address:

Company: Name:
 Street: Telephone:
 Zip / Town: / E-Mail:

Telephone: +49 - (0)23 73 - 95 90-0
Telefax: +49 - (0)23 73 - 95 90-30





3 Infrarotstrahler



English version follows after the German

3.1	Übersicht Infrarotstrahler	3-4
3.2	Langwellige Keramikstrahler	5-9
3.3	Mittelwellige Quarzstrahler	10-13
3.4	Kurzwellige Quarzstrahler	14-18
3.5	Heizfelder	19
3.6	ComfortSun für den In- und Outdooreinsatz	20
3.7	Service	21-25



Mit Infrarotstrahlung können verschiedenste Materialien kontaktlos erwärmt werden. Der Energietransfer vom Strahler zum Produkt erfolgt quasi unmittelbar mit dem Anschalten. Denn Wärmestrahlung ist als elektromagnetische Strahlung so schnell wie Licht und nicht angewiesen auf „träge“ Transportmedien. **Infrarotstrahler** können daher sowohl im Vakuum als auch in Umgebungsatmosphäre eingesetzt werden. Die verschiedenen Bauformen und Infrarot-Wellenlängen ermöglichen eine Verwendung in den unterschiedlichsten Anwendungen. Die Entscheidungstabellen im Servicekapitel 3.7 sind eine nützliche Auswahlhilfe. Als erste Orientierung dient die folgende Übersicht.

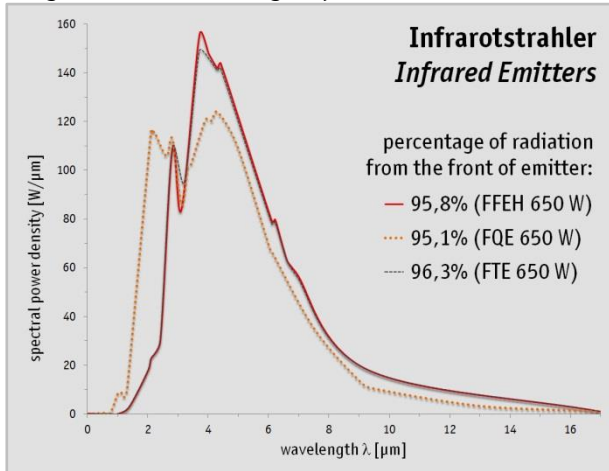


3.1	Übersicht Infrarotstrahler	3-4
3.2	Langwellige Keramikstrahler	5-9
3.2.1	Vollkeramikstrahler	
3.2.2	Hohlkeramikstrahler	
3.2.3	Birnenförmige Strahler	
3.2.4	Thermoelement	
3.2.5	Langwellige IR-Systeme & Zubehör	
3.2.5.1	Reflektoren für Keramikstrahler	
3.2.5.2	Projektoren für Keramikstrahler	
3.2.5.3	Zubehör	
3.3	Mittelwellige Quarzstrahler	10-12
3.3.1	Quarzstrahlerkassetten	
3.3.2	Quarzglasstäbe	
3.3.3	Brezelstrahler STQH	
3.3.4	Thermoelement	
3.3.5	Zubehör	
3.4	Kurzwellige Quarzstrahler	13-17
3.4.1	Quarz-Halogen-Strahler	
3.4.2	Quarz-Wolfram-Strahler	
3.4.3	Kurzwellige IR-Systeme & Zubehör	
3.4.3.1	FAST-IR-Module	
3.4.3.2	Steuerung	
3.4.3.3	Zubehör	
3.5	Heizfelder	18
3.6	ComfortSun für den In- und Outdooreinsatz	19
3.7	Service	20-24
3.7.1	Auswahl nach Anwendung	
3.7.2	Auswahl nach Temperatur bzw. Wellenlänge	
3.7.3	Auswahl nach Spektren	
3.7.4	Benutzerhinweise	

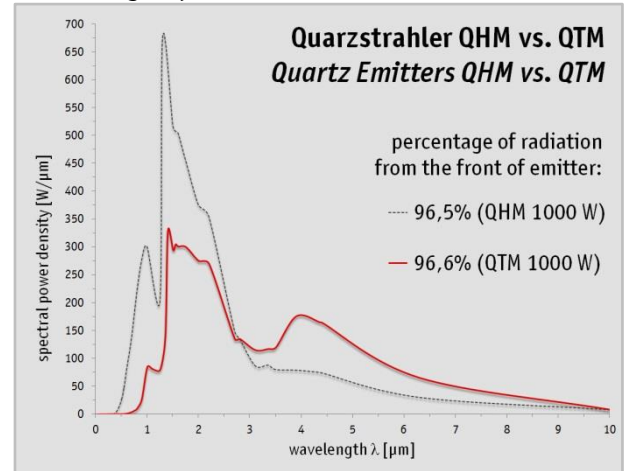


3.1 Übersicht Infrarotstrahler

lang- und mittelwellige Spektren



kurzwellige Spektren



FQE
Quarzstrahlerkassette



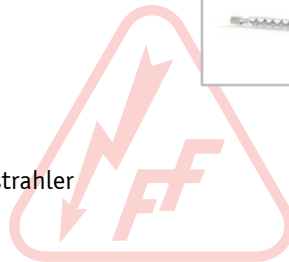
QHM
Quarz-Halogen-Strahler



QTM
Quarz-Wolfram-Strahler



FTE
Keramikstrahler



FFEH
Keramikhohlstrahler

Infrarotstrahler werden anhand des Peaks ihrer abgestrahlten Wellenlängen in drei Typen unterschieden:

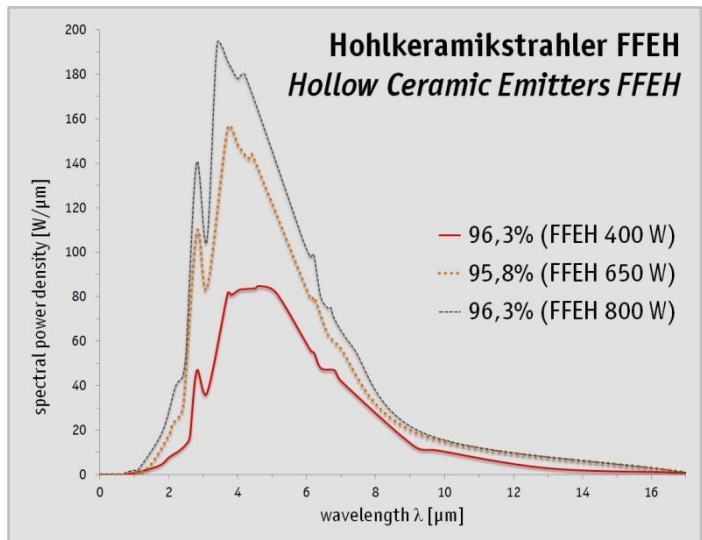
- langwellige Strahler, Wellenlänge 3-15 μm (z. B. Keramikstrahler) ▶ siehe 3.2
- mittelwellige Strahler, Wellenlänge 1,4-3 μm (z. B. Quarzstrahlerkassetten) ▶ siehe 3.3
- kurzwellige Strahler, Wellenlänge 0,75-1,4 μm (z. B. Quarz-Halogen-Strahler) ▶ siehe 3.4

Je wärmer der abstrahlende Körper ist, umso kurzwelliger ist die Strahlung. Und je kurzwelliger die Strahlung ist, umso größer ist der Lichtanteil. Unsere langwelligeren Keramikstrahler erreichen max. 680 °C an der Strahleroberfläche und emittieren so gut wie kein Licht. Unsere Quarz-Halogen-Strahler dagegen sind sehr hell und mit mehr als 2500 °C entsprechend heiß.

Welcher Strahlertyp für Ihre Anwendung der richtige ist, hängt von vielen Faktoren ab. Für die meisten Anwendungen wird eine möglichst breite Überdeckung von abgestrahlter Wellenlänge und Absorptionsspektrum des zu erwärmenden Materials angestrebt. Das bedeutet hohe Effizienz bei der Umsetzung von Strahlungsenergie im Material und folglich eine sehr schnelle Erwärmung. Jedoch gibt es Ausnahmen von der Regel. So kann bzw. muss man bei sehr hohen benötigten Energiedichten, zyklischen Prozessen, transparenten, dünnen oder schlecht wärme leitenden Materialien u. U. bewusst auf Strahler setzen, deren Emissionscharakteristik stark abweicht von der Absorptionscharakteristik des zu verarbeitenden Materials. Letztlich werden in vielen Anwendungen, dazu zählt auch das Thermoformen, tatsächlich alle drei grundsätzlichen Strahlertypen erfolgreich eingesetzt, langwellige Keramikstrahler,

mittelwellige Quarzstrahler und kurzwellige Halogenstrahler. Das allein zeigt, dass neben der richtigen Abstimmung von Strahler und Material vor allem auch die Verwendung einer geeigneten Regelungs- und Steuerungstechnik von entscheidender Bedeutung ist. So sind es in den meisten Fällen gar nicht die Strahler, sondern eine ungeeignete oder falsch programmierte Prozesssteuerung, die der gewünschten Prozess- und Produktqualität im Wege steht.

Neben Energieeffizienz und Prozessgeschwindigkeit gibt es außerdem ganz pragmatische Kriterien, die es bei der Auswahl der passenden Strahlertypen zu beachten gilt. So sind Keramikstrahler sehr robust und können auch in einer staubigen Atmosphäre verwendet werden. Aufgrund ihrer Masse reagieren sie zwar eher träge, emittieren jedoch ein breites Infrarotspektrum, so dass man sie auch als "Allzweckwaffe" bezeichnen kann. Wenn es um kurze Aufheizzeiten und eine hohe Energiedichte geht, sind ihnen die Quarz-Halogen-Strahler jedoch deutlich überlegen. Diese sind dafür ebenso wie die mittelwelligen Quarzelemente zerbrechlich und anfällig gegen Verschmutzung.



Noch ein Hinweis zum Thema Strahlungsleistung. Diese erhöht sich nicht zwangsläufig proportional zur elektrischen Strahler-Leistung. Wie Sie an der rechten Spektralanalyse eines Keramik-Hohlstrahlers (FFEH) erkennen können, wandert nämlich die Peak-Wellenlänge (Wellenlängen-Maximum) mit höheren Leistungen und damit höheren Temperaturen des Strahlers hin zu kürzeren Wellenlängen. Das ändert die Emissionscharakteristik und darüber zwangsläufig die Energieeffizienz der Infrarot-Erwärmung.

Um Ihnen die Vorauswahl weiter zu erleichtern, finden Sie in den nachstehenden Tabellen eine Gegenüberstellung wichtiger Merkmale der drei Strahlertypen:



langwellige Keramikstrahler ▶ siehe 3.2	
Nutzbare emittierte Wellenlänge	2 – 10 μm
Aufheizzeit (T _{85%})	6 – 13 Minuten
Integriertes Thermoelement möglich	Ja
Zertifizierungen	größtenteils UL
Sondergrößen möglich	Nein



mittelwellige Quarzstrahlerkassetten ▶ siehe 3.3	
Nutzbare emittierte Wellenlänge	1,5 – 8 μm
Aufheizzeit (T _{85%})	4 - 6 Minuten
Integriertes Thermoelement möglich	Ja
Zertifizierungen	teilweise UL
Sondergrößen möglich	Nein



kurzwellige Quarz-Strahler ▶ siehe 3.4	
Nutzbare emittierte Wellenlänge	1 – 6,5 μm
Aufheizzeit (T _{85%})	wenige Sekunden
Integriertes Thermoelement möglich	nein
Zertifizierungen	keine
Sondergrößen möglich	ja

Einsatzbeschränkungen für Infrarotstrahler:

Nicht alle Oberflächen und Materialien lassen sich infrarot erwärmen. Problematisch sind sehr stark glänzende metallische Oberflächen. Poliertes Aluminium z. B. hat einen Reflektionswert von 0,9, d. h. 90% der Strahlung wird reflektiert und nur 10% absorbiert bzw. transmittiert (durchgeleitet). Eine geeignete Beschichtung oder Lackierung kann hier Abhilfe schaffen. Sehr dünne Materialien mit weniger als 0,1 mm Stärke oder transparente Materialien sind ebenfalls schwierig. Aber auch hierfür gibt es Lösungen, sprechen Sie uns an!

Detaillierte Auswahlhilfen finden Sie im Kapitel 3.7

3.2 Langwellige Keramikstrahler



Langwellige Keramikstrahler sind robust, standardisiert und preisgünstig. Bei Strahlertemperaturen von 300 °C bis 750 °C emittieren Keramikstrahler mittel- bis langwellige IR-Strahlung zwischen 2 und 10 µm. Die meisten Kunststoffe und viele andere Materialien absorbieren dieses Wellenlängenspektrum sehr gut. Grundsätzlich gibt es zwei Typen: Vollkeramikstrahler und Hohlkeramikstrahler. Letztere haben einen Hohlraum hinter den Heizwendeln, der für kürzere Aufheiz- und Abkühlzeiten sowie für geringere Wärmeverluste zur Rückseite hin sorgt. Beide gibt es in standardisierten Abmessungen, sowohl mit als auch ohne Thermoelement. Darüber hinaus gibt es passendes Zubehör wie Reflektoren, die auch bei Vollkeramikstrahlern einen nach vorn gerichteten Strahlungsanteil von über 95% erreichen.

3.2.1 Vollkeramikstrahler



Aufgrund ihres breitbandigen Emissionsspektrums (siehe Kapitel 3.7 Service) und ihrer hervorragenden Eigenschaften wie sehr hohe Lebensdauer, leichte Austauschbarkeit und exakte Positionierbarkeit werden **Vollkeramikstrahler** bei vielen verschiedenen Anwendungen eingesetzt. Klassische Beispiele sind das Thermoformen, Vorwärmen und Trocknen beim Drucken und Lackieren. Nicht-industrielle Anwendungen sind z. B. Infrarot-Saunas, Terrassen-Heizstrahler oder Wärmebrücken zum Warmhalten von Speisen.

Die Oberfläche der Strahler ist weiß glasiert und somit vor Verschmutzung und Oxidation geschützt. Eine Glasierung in schwarz und gelb ist optional möglich. Die gelbe Glasierung verändert im heißen Zustand ihre Farbe, so dass defekte Strahler in einem Feld schnell lokalisiert werden können.

Die Strahler können flach oder gewölbt sein. Bei den flachen Strahlern ist die Strahlung diffuser, deswegen können die Abstände zum Material 100 mm oder weniger betragen, bei gewölbten Strahlern empfehlen wir einen Abstand zwischen 100 und 200 mm. In Heizfeldern sollten die Strahler mit mindestens 5 mm Abstand untereinander verbaut werden. Grundsätzlich gilt: je geringer der Strahlungsabstand, desto geringer sind die Strahlungsverluste und je dichter die Elemente zueinander verbaut sind, desto homogener ist das Wärmebild.

Vollkeramikstrahler	Standard	Option
Anschluss	100 mm beperlte Litze (150 mm bei SFSE)	andere Länge möglich
Farbe	weiß	schwarz, gelb
Thermoelement	Typ K (patentierte Cerix-Ausführung)	Typ J (keine Cerix-Ausführung)
Befestigung	Anschlussblock mit Feder & Clip	keine
Dimension	siehe Tabelle	keine
Spannung / Leistung	230V / siehe Tabelle	andere möglich

Typ	Abmessungen	Leistung (bei 230 V)
FTE* (Full Trough Element) FFE* (Full Flat Element)	245 x 60 x 31 mm 245 x 60 x 24 mm	150W, 250W, 300W, 400W, 500W, 650W, 750W, 1000W
HTE* (Half Trough Element) HFE* (Half Flat Element)	122 x 60 x 31 mm 122 x 60 x 24 mm	125W, 150W, 200W, 250W, 325W, 500W
QCE (Quarter Curved Element)	60 x 55 x 40 mm	150W, 250W
QTE (Quarter Trough Element) QFE (Quarter Flat Element)	60 x 60 x 31 mm 60 x 60 x 24 mm	125W, 250W
SFSE* (Square Flat Solid Element)	122 x 122 x 24 mm	150W, 250W, 300W, 350W, 400W, 500W, 650W, 750W
LFTE (Large FTE)	245 x 110 x 37 mm	1000W, 1500W
LFFE (Large FFE)	245 x 95 x 24 mm	150W, 650W, 750W, 1400W

* mit UL

3.2.2 Hohlkeramikstrahler



Hohlkeramikstrahler werden mit einem rückseitigen Hohlraum gefertigt, der als Wärmebarriere dient. So wird weniger Wärme nach hinten abgestrahlt, was sowohl die Energieressourcen als auch die umgebende Gehäusekonstruktion schont. Durch ihre geringere Masse verringern sich die Aufheizzeiten verglichen mit Vollkeramikstrahlern um ca. 40%, so dass ihr Einsatz vor allem in zyklischen und häufig unterbrochenen Prozessen sinnvoll ist.



Auch wenn es mithilfe von Reflektoren möglich ist, mit Vollkeramikstrahlern eine nahezu gleiche Energieeffizienz zu erreichen, besitzt der Hohlstrahler den Vorteil, dass er auch ohne Reflektor effizient arbeiten kann und bei Verwendung mit Reflektor diesen "schont", weil weniger strapaziert. Letztlich ist er aufgrund der konstruktiv "eingebauten" Strahlungseffizienz auch weniger auf die einwandfreie Funktion des Reflektors angewiesen.

Das ist ein nicht unbedeutender Aspekt, können Reflektoren in der industriellen Praxis, bedingt durch Verschmutzung, aggressive Medien und extreme Hitzeentwicklung, doch schnell an Wirksamkeit verlieren.

Die Hohlstrahler sind aufgrund des eingebauten Hohlraumes dicker als die Vollstrahler und immer flach.

Hohlkeramikstrahler	Standard	Option
Anschluss	120 mm beperlte Litze	andere Länge möglich
Farbe	weiß	schwarz, gelb
Thermoelement	Typ K (Cerix-Ausführung)	Typ J (keine Cerix-Ausführung)
Befestigung	Anschlussblock mit Feder & Clip	keine
Dimension	siehe Tabelle	keine
Spannung / Leistung	230V / siehe Tabelle	andere möglich

Typ	Abmessungen	Leistung (bei 230 V)
FFEH (Full Flat Element Hollow)	245 x 60 x 36 mm	250W, 300W, 400W, 500W, 600W, 800W
HFEH (Half Flat Element Hollow)	122 x 60 x 36 mm	125W, 200W, 250W, 300W, 400W
QFEH (Quarter Flat Element Hollow)	60 x 60 x 36 mm	125W, 200W
SFEH (Square Flat Element Hollow)	122 x 122 x 36 mm	250W, 300W, 400W, 500W, 600W, 800W



3.2.3 Birnenförmige Strahler



Der **birnenförmige Infrarotstrahler** mit E27-Sockel ist eine einfach zu installierende Hohlstrahler-Variante, die vor allem in der Tierzucht sehr verbreitet ist. Für die Installation können wir Ihnen keramische E27-Fassungen und auch passende Reflektoren liefern.

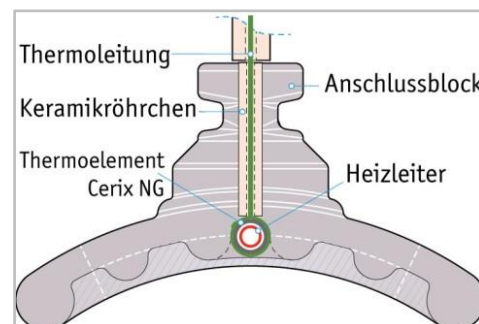
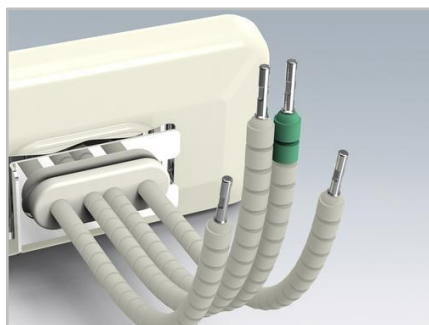
birnenförmige Strahler	Standard	Option
Anschluss	E27 Gewinde	keine
Farbe	weiß	schwarz, gelb
Thermoelement	nicht möglich	keine
Befestigung	E27 Gewinde	keine
Dimension	siehe Tabelle	keine
Spannung / Leistung	230V / siehe Tabelle	keine

Typ	Abmessungen	Leistung (bei 230 V)
ESE-B (Edison Screw Element Baby)	∅ 65 x 140 mm (E27)	60W, 100W
ESE-S (Edison Screw Element Small)	∅ 80 x 110 mm (E27)	60W, 100W
ESE-R (Edison Screw Element Regular)	∅ 95 x 140 mm (E27)	150W, 250W
ESE-XL (Edison Screw Element EXtra Large)	∅ 140 x 137 mm (E27)	300W, 400W

3.2.4 Thermoelement



Ein Thermoelement Typ K (NiCr-Ni) kann in die Elemente integriert werden. Durch die patentierte Cerix-Technologie kann es exakt positioniert werden, somit werden schnellste Ansprechzeiten und reproduzierbare Messungen ebenso gewährleistet wie eine Austauschbarkeit mit anderen Strahlern.



3.2.5 Langwellige IR-Systeme & Zubehör



In der industriellen Praxis haben sich verschiedene IR-Systeme mit Keramikstrahlern etabliert. Dazu zählen Reflektoren und Projektoren. Letztere sind im Prinzip Reflektoren mit Gehäuse, was eine autarke Verwendung als Stand-alone-Lösung erlaubt. Reflektoren hingegen werden häufig als Baugruppe in größere Anlagen, Strahlerfelder oder Strahlergerüste integriert.

3.2.5.1 Reflektoren für Keramikstrahler



Mit Hilfe der **Reflektoren** können Keramikstrahler ganz einfach installiert werden. Die Strahler werden im Reflektor befestigt und der Reflektor wird über die beiden Innengewinde angeschraubt.

Die polierte aluminiumbeschichtete Oberfläche der Reflektoren sorgt für eine optimale Reflektion der Wärmestrahlung. Durch die Ausrichtung nach vorne werden die Strahlungsverluste zur Rückseite minimiert und gleichzeitig bietet der Reflektor einen mechanischen Schutz der Strahler und vor allem der Anschlüsse. Reflektoren gibt es standardmäßig für ein bis fünf Keramikstrahler. Sie kommen ebenfalls zum Einsatz, wenn wir kundenspezifische Heizfelder herstellen (▶ siehe Kapitel 3.5).

Typ	passend für	Abmessungen (L x B x H)
RAS 0,5	1 HTE / HFE / HFEH / QTE / QFE / QFEH	160 x 100 x 60 mm (inkl. Bolzen)
RAS S	1 FTE / FFE / FFEH	250 x 92 x 44 mm (inkl. Bolzen)
RAS 1	1 FTE / FFE / FFEH	254 x 100 x 60 mm (inkl. Bolzen)
RAS Q	1 SFSE / SFEH	160 x 170 x 60 mm (inkl. Bolzen)
RAS 2	2 FTE / FFE / FFEH	504 x 100 x 60 mm (inkl. Bolzen)
RAS 3	3 FTE / FFE / FFEH	754 x 100 x 60 mm (inkl. Bolzen)
RAS 4	4 FTE / FFE / FFEH	1004 x 100 x 60 mm (inkl. Bolzen)
RAS 5	5 FTE / FFE / FFEH	1254 x 100 x 60 mm (inkl. Bolzen)
E27*	1 ESE	∅ 220 x 110 mm

* ohne Anschlussstein und Litze
Sondergrößen sind auf Anfrage erhältlich. Fertigung auch in Edelstahl möglich.

3.2.5.2 Projektoren für Keramikstrahler



Ein Projektor ist im Prinzip ein Reflektor mit Gehäuse. Dieses Gehäuse ermöglicht eine einfache Befestigung z. B. an einem Trockengerüst. Die **Projektoren** können alternativ auch als Endgerät zur direkten Wandmontage verwendet werden. Die Halterungen dafür sind bereits vorhanden, ebenso wie 1,5 Meter Anschlussleitung mit Metallgliederschlauch.

Projektoren sind ideal geeignet für den Einsatz in der Farbtrocknung oder als Arbeitsplatzbeheizung. Sie verfügen allerdings über keinen IP-Schutz. Bei Verwendung in geschützten Außenbereichen empfehlen wir deshalb die IPx4-isolierte ComfortSun (▶ siehe 3.6 ComfortSun für den In- und Outdooreinsatz).

Typ	passend für	Abmessungen (L x B x H)
PAS 1	1 FTE / FFE / FFEH	258 x 94 x 76 mm (exkl. Befestigungswinkel)
PAS 2	2 FTE / FFE / FFEH	508 x 94 x 76 mm (exkl. Befestigungswinkel)
PAS 3	3 FTE / FFE / FFEH	758 x 94 x 76 mm (exkl. Befestigungswinkel)
PAS 4	4 FTE / FFE / FFEH	1008 x 94 x 76 mm (exkl. Befestigungswinkel)
PAS 5	5 FTE / FFE / FFEH	1258 x 94 x 76 mm (exkl. Befestigungswinkel)

Sondergrößen sind auf Anfrage erhältlich. Fertigung auch in Edelstahl möglich.

3.2.5.3 Zubehör



E27-Fassung

Für die birnenförmigen Strahler werden temperaturbeständige Porzellanfassungen benötigt, da die herkömmlichen Fassungen schmelzen würden.



Stromschienen

Stromschienen (8 x 2 mm) werden zusammen mit Keramikanschlusssteinen verwendet, um eine flexible und wartungsfreie Leistungsverteilung zu erreichen.



Keramikanschlussstein

Der Keramikanschlussstein wird in Stromschienen-Systemen verwendet oder mit Edelstahleinsatz für den Direktanschluss.



V-Clips

V-Clips (inkl. Befestigungsschraube) verbinden Anschlussleitungen mit Stromschienen.

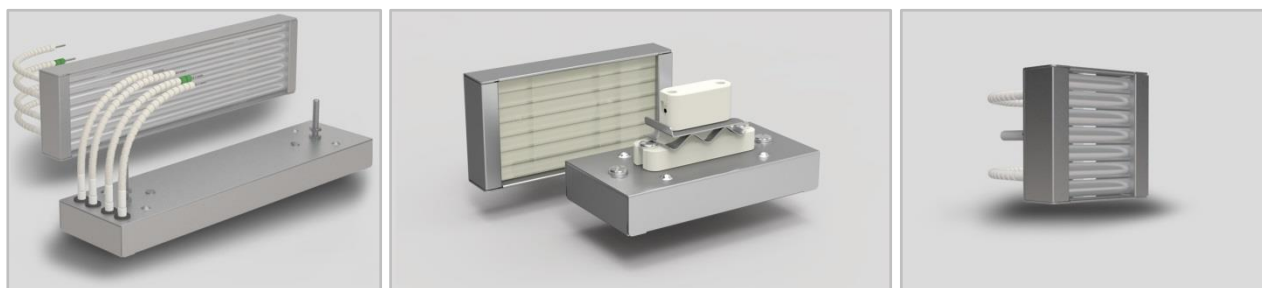
3.3 Mittelwellige Quarzstrahler



Bei den **mittelwelligen Quarzstrahlern** erwärmt ein Heizleiter Quarzglasröhren und versetzt das Glas dadurch in Schwingungen. Je nach Temperatur ist dabei ein dunkelrotes bis hell-oranges Leuchten zu sehen.

Quarz-Infrarotstrahler besitzen im mittel- und langwelligen infraroten Spektrum ein zu Keramikstrahlern vergleichbares Emissionsspektrum. Den Unterschied machen die kurzwelligeren Strahlungsanteile unter 3 μm , die nur die Quarz-Infrarotstrahler aufweisen. Trotz vieler Überschneidungen unterscheiden sich daher die Anwendungsbereiche beider Strahlertypen. Aufgrund ihrer geringeren Masse haben sie kürzere Ansprechzeiten und empfehlen sich damit auch für zyklische oder häufig unterbrochene Arbeitsprozesse. Allerdings sind Quarzstrahler mechanisch anfälliger und z. B. für staubige Atmosphären nicht geeignet. Wir unterscheiden Kassetten und einzelne Stäbe.

3.3.1 Quarzstrahlerkassetten



Quarzstrahlerkassetten erzeugen nutzbare Wellenlängen zwischen 1,5 und 8 μm und geben somit im Betrieb ein Glimmen ab. Das Gehäuse besteht aus aluminiertem Stahl und verfügt über hervorragende Reflektionseigenschaften.

Standardmäßig erfolgt die Befestigung über M5 Gewindebolzen. Um eine Kompatibilität mit Keramikstrahlern zu erreichen, können Quarzstrahler mit einem Anschlussblock gefertigt werden.

Die Kassette beinhaltet sieben Rohre. Auf Wunsch kann im mittleren ein Thermoelement installiert werden.

Quarzstrahlerkassetten	Standard	Option
Anschluss	100 mm beperlte Litze	andere Längen möglich
Farbe	weißes Glas	keine
Thermoelement	Typ K	Typ J
Befestigung	M5 Gewindebolzen	Anschlussblock mit Feder & Clip
Dimension	siehe Tabelle	keine
Spannung / Leistung	230V / siehe Tabelle	andere möglich

Typ	Abmessungen	Leistung
FQE (Full Quartz Element)	247 x 62,5 x 22 mm	150W, 250W, 400W*, 500W*, 650W*, 750W*, 1000W*
PFQE (Pillar Full Quartz Element)	247 x 62,5 x 22 mm	150W, 250W, 400W*, 500W*, 650W*, 750W*, 1000W*
HQE (Half Quartz Element)	124 x 62,5 x 22 mm	150W, 250W, 325W, 400W, 500W
PHQE (Pillar Half Quartz Element)	124 x 62,5 x 22 mm	150W, 250W, 325W, 400W, 500W
QQE (Quarter Quartz Element)	62,5 x 62,5 x 22 mm	150W, 250W
SQE (Square Quartz Element)	124 x 124 x 22 mm	150W, 250W, 400W, 500W, 650W, 750W, 1000W

* mit UL

3.3.2 Quarzglasstäbe

 Webcode
213

Die mittelwelligen Infrarot-**Quarzglasstäbe** werden nach Kundenwunsch gefertigt. Sie werden z. B. in Toastern oder Strahlerfeldern in Trocknungsanlagen eingesetzt. Wie im Bild zu sehen, sind diverse Anschlussmöglichkeiten vorhanden. Quarzglasstäbe sind als Hell- oder Dunkelstrahler erhältlich und nur für den Horizontalbetrieb geeignet.



Quarzglasstäbe	Standard	Option
Anschluss	-	diverse
Farbe	weißes Glas	keine
Thermoelement	nicht möglich	keine
Befestigung	-	diverse
Dimension	Ø 10 / 11 / 13 mm - Länge: max. 1000 mm	diverse
Spannung / Leistung	-	diverse

3.3.3 Brezelstrahler STQH

 Webcode
214

Brezelstrahler sind gebogene Quarzglasstäbe, die i. d. R. in Infrarotfeldern beim Thermoformen eingesetzt werden. Die nutzbare emittierte Wellenlänge beträgt 1,5 – 8 µm. Die Einbaulage muss immer horizontal sein. Spezielle Halterungen für die Strahler sind lieferbar.



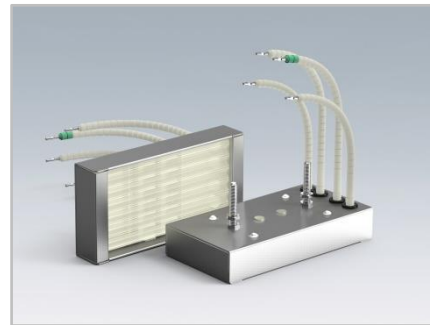
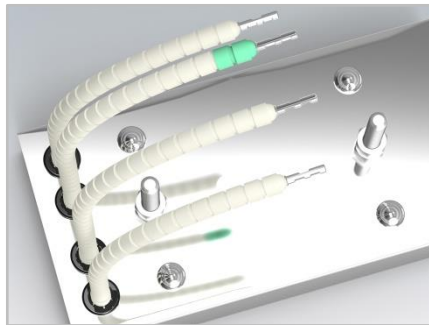
Brezelstrahler	Standard	Option
Anschluss	100 mm beperlte Litze	andere Längen möglich
Farbe	weißes Glas	keine
Thermoelement	nicht möglich	keine
Befestigung	STQH Clip	keine
Dimension	100 x 100 mm / 112 x 112 mm / 140 x 140 mm / 150 x 150 mm	andere möglich
Spannung / Leistung	230V / 150 – 650W	andere möglich



3.3.4 Thermoelement



Bei den Quarzstrahlerkassetten kann ein Thermoelement integriert werden. Dieses wird in der mittleren der sieben Quarzröhren installiert. Üblich ist ein Thermoelement Typ K (NiCr-Ni), aber auch Typ J (Fe-CuNi) ist möglich. Bei den Quarzglasstäben und den Brezelstrahlern kann leider kein Thermoelement eingebaut werden.



3.3.5 Zubehör



Keramikanschlussstein

Der Keramikanschlussstein wird in Stromschienen-Systemen verwendet oder mit Edelstahlinsatz für den Direktanschluss.



V-Clips

V-Clips (inkl. Befestigungsschraube) verbinden Anschlussleitungen mit Stromschienen.



Stromschienen

Stromschienen (8 x 2 mm) werden zusammen mit Keramikanschlusssteinen verwendet, um eine flexible und wartungsfreie Leistungsverteilung zu erreichen.

3.4 Kurzwellige Quarzstrahler



Kurzwellige Quarzstrahler sind die Infrarotstrahler mit der höchsten Strahlungsintensität (bis zu 20 W/cm^2). Sie bestehen aus einem gewendelten Wolframdraht in einem mit Edelgas gefüllten und hermetisch verschlossenen Quarzglas. Abhängig vom gewünschten Emissionsspektrum werden unterschiedlich gewendelte Heizleiter verwendet. Standardmäßig werden R7s-Anschlüsse eingesetzt wie sie auch bei Halogenstrahlern als Leuchtmittel gängig sind. Alternativ bieten wir verschiedene andere Befestigungen und Anschlüsse an.

Die Aufheiz- und Abkühlzeiten betragen wenige Sekunden, weshalb sie prädestiniert sind für Anwendungen mit kurzen Zykluszeiten, die schnell gestartet oder beispielsweise bei Bandstillstand schnell abkühlen müssen.

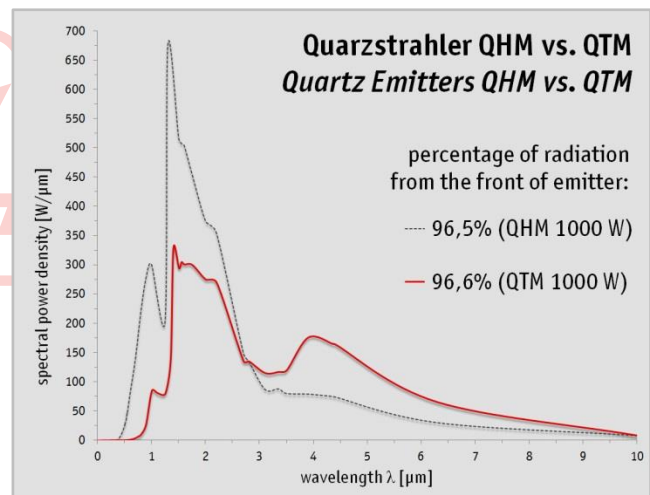
Passend zu den Strahlern sind Reflektoren aus aluminierem Stahlblech erhältlich. Um die Strahlung noch exakter auf das zu beheizende Gut auszurichten, kann das Glas an der Rückseite mit einer Beschichtung aus Keramik oder Gold ausgestattet werden.

Die kurzfristig lieferbaren Standards finden Sie in den Tabellen weiter unten. Ab 25 Stück produzieren wir gerne spezielle Strahler nach Ihren Wünschen. Auch Zwillingrohrstrahler mit einem einseitigen Anschluss können wir herstellen. Diese Doppelrohrstrahler verfügen außerdem über eine höhere Eigenstabilität, wodurch der Bau längerer Strahler möglich wird.

Generell sind die Strahler für horizontale Einbaulagen ausgelegt. Durch eine spezielle Abstützung der Heizwendel am Quarzglas ist ein diagonaler oder vertikaler Betrieb der Strahler möglich.

Der hohe Lichtanteil kann in einigen Einsatzfällen störend wirken. Eine rote Beschichtung des Glases dunkelt den Lichtanteil ab, ohne die Infrarotstrahlung zu beeinflussen.

Um die Lebensdauer der Strahler und Reflektoren zu optimieren, empfehlen wir eine Luftkühlung der Bleche. Temperaturen über 350°C im Bereich der kalten Enden der Heizung müssen in jedem Fall vermieden werden.



3.4.1 Quarz-Halogen-Strahler

 Webcode
216

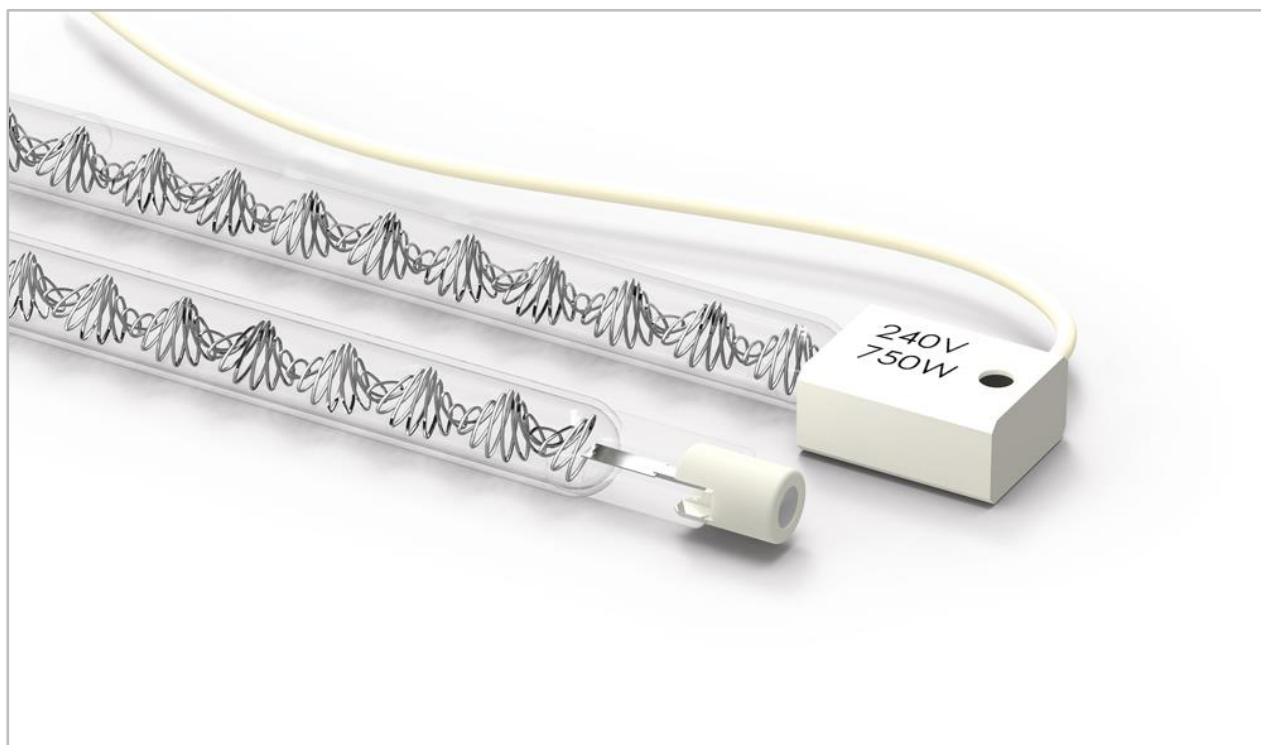


Die Wolframwendel wird bei **Quarz-Halogen-Strahlern** durch Abstandsspannen in der Mitte des Quarzrohrs gehalten. Dieser Abstand zum Glas ist notwendig, da der Heizdraht bis zu 2600 °C erreichen kann. Durch die hohe Temperatur der Wendel emittieren diese Heizungen bis zu 5% der Strahlung im sichtbaren Bereich (gelbliches bis weißes Licht). Wir empfehlen, die Strahler so einzubauen, dass man nicht direkt ins Licht sehen kann. In der Standardvariante darf der Strahler nur horizontal betrieben werden. Strahler für den vertikalen Betrieb können auf Wunsch produziert werden.

Quarz-Halogen-Strahler	Standard	Option
Anschluss	R7s	andere möglich
Farbe	Klarglas	rotes, keramik- oder goldbeschichtetes Glas
Thermoelement	nicht möglich	keine
Befestigung	durch Einspannen	keine
Dimension	Ø 10 mm siehe Tabelle	andere möglich max. Länge: 1200 mm (Zwillingsrohr: 23 x 11 mm oder 33 x 15 mm, Länge bis 3000 mm)
Spannung / Leistung	230V / siehe Tabelle	andere möglich

Typ	Leistung (bei 240 V)	Max. Wendeltemperatur	Gesamtlänge	Beheizte Länge	Rohr-Ø
QHS	750 W	2410 °C	224 mm	170 mm	10 mm
QHM	1000 W	2410 °C	277 mm	235 mm	10 mm
QHL	1500 W	2250 °C	473 mm	425 mm	10 mm
QHL	2000 W	2390 °C	473 mm	425 mm	10 mm

3.4.2 Quarz-Wolfram-Strahler



Ein sternförmig gewendelter Heizleiter bei **Quarz-Wolfram-Strahlern** stützt sich bei jeder Umdrehung an drei Punkten am Quarzglas ab und erreicht eine hervorragende strukturelle Festigkeit. Der direkte Kontakt mit dem Glas ist nur möglich, weil die Temperatur des Heizleiters 1500 °C nicht übersteigt. Bei gleicher Leistung wird also deutlich mehr Heizleiter verwendet als bei den Strahlern mit gestützter Spirale. Dadurch ist die emittierte Strahlung nicht ganz so kurzweilig. Weiterhin ist ein Anteil sichtbaren Lichts vorhanden, dieser liegt aber eher im orangen bis dunkelgelben Spektrum.

Quarz-Wolfram-Strahler	Standard	Option
Anschluss	R7s	andere möglich
Farbe	Klarglas	rotes, keramik- oder goldbeschichtetes Glas
Thermoelement	nicht möglich	keine
Befestigung	durch Einspannen	keine
Dimension	Ø 10 mm Länge: siehe Tabelle	andere möglich max. Länge: 1200 mm (Zwillingsrohr: 23 x 11 mm oder 33 x 15 mm, Länge bis 3000 mm)
Spannung / Leistung	230V / siehe Tabelle	andere möglich

Typ	Leistung (bei 230 V)	Max. Wendeltemperatur	Gesamtlänge	Beheizte Länge	Rohr-Ø
QTS	750 W	1450 °C	224 mm	170 mm	10 mm
QTM	1000 W	1450 °C	277 mm	225 mm	10 mm
QTL	1500 W	1270 °C	473 mm	415 mm	10 mm
QTL	2000 W	1500 °C	473 mm	415 mm	10 mm

3.4.3 Kurzwellige IR-Systeme & Zubehör



3.4.3.1 FAST-IR-Module



Eine standardisierte Einheit für den Einsatz von Quarz-Halogen-Strahlern oder Quarz-Wolfram-Strahlern ist das **FAST-IR Modul**. Die verwendeten Reflektoren sind in ein leichtes aber stabiles Gehäuse mit integrierter Lüftung eingebaut. Fast-IR-Module können ebenso vielfältig eingesetzt werden wie die Strahler: von der Lacktrocknung über das Vorheizen von Folien bis hin zur Bedruckung oder thermischen Verformung von Textilien, Leder und Kunstleder in der Möbel- und Automobilindustrie.

Wahlweise können die Strahler mit gestützter Wendel oder Sternwendel verwendet werden.

Die eingebauten Axiallüfter sind für den Dauerbetrieb ausgelegt. Neben der Kühlung der Reflektoren und Strahler dient der gerichtete Luftstrom auch dem Abtransport der in vielen Anwendungen entstehenden Feuchtigkeit und Gase, die den Erwärmungsprozess behindern würden.

Neben den Standardgrößen fertigen wir jede Dimension nach Kundenwunsch. Für eine größere Anlage können mehrere dieser Module aneinander gereiht werden.

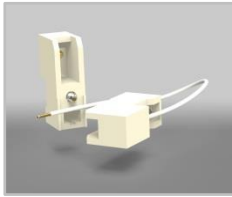
Typ	Abmessungen	Strahler	Leistung (bei 240 V)	Leistungsdichte
FastIR 305	305 x 305 x 150 mm	QTM oder QHM, 1000W	4 Strahler: 4 kW 5 Strahler: 5 kW	4 kW » 43 kW/m ² 5 kW » 54 kW/m ²
FastIR 500	500 x 500 x 150 mm	QTL oder QHL, 1750W, 2000W	6 Strahler: 12 kW 7 Strahler: 14 kW	12 kW » 48 kW/m ² 14 kW » 56 kW/m ²

3.4.3.2 Steuerung

Für die kurzwelligen Quarzstrahler wurde eine SPS basierte Steuerung mit leistungsstarken Halbleiterrelais entwickelt. Diese verfügt neben der üblichen Regelungstechnik über ein Vorwärm-Programm für die Strahler, eine Standby-Schaltung, sowie eine Nachlaufschaltung für die Lüfter der Fast-IR-Module. Die Steuerung ist auch über eine Zeitvorgabe möglich. Ein hoher Bedienkomfort wird durch das verwendete LC-Display gewährleistet.



3.4.3.3 Zubehör



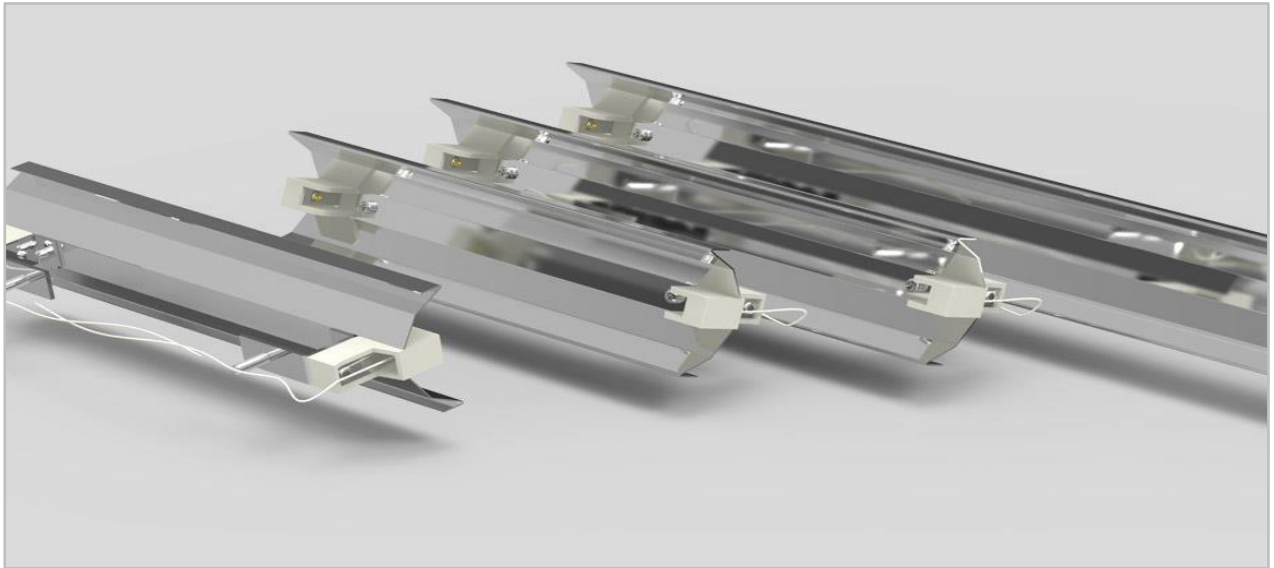
R7s-Halterung

Wenn Sie unseren Reflektor nicht nutzen möchten, können Sie die R7s-Halterungen separat bestellen. Bis 250 V bzw. 8 A und Temperaturen bis 350 °C können Sie diese verwenden. Sie verfügen über 190 mm PTFE-Litze (max. 250 °C) und eine M4-Befestigungsschraube.



LirU-Halterung

Für die Befestigung von Strahlern mit flachen Keramikanschlüssen (LirU).

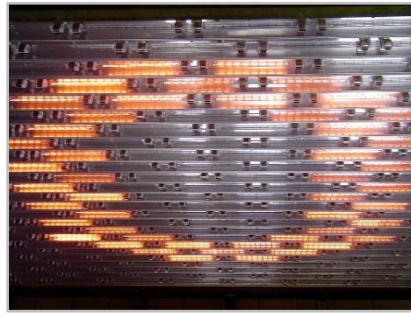


Für die Standardstrahler sind passende Reflektoren aus aluminisiertem Stahl lieferbar. Damit ist die Installation der Strahler sehr einfach: Reflektor anschrauben, Strahler einspannen, fertig. Sonderanfertigungen sind problemlos möglich.

Auf Wunsch können diese auch aus Edelstahl gefertigt werden. Die Reflektoren werden mit R7s-Halterungen und Anschlusslitzen geliefert.

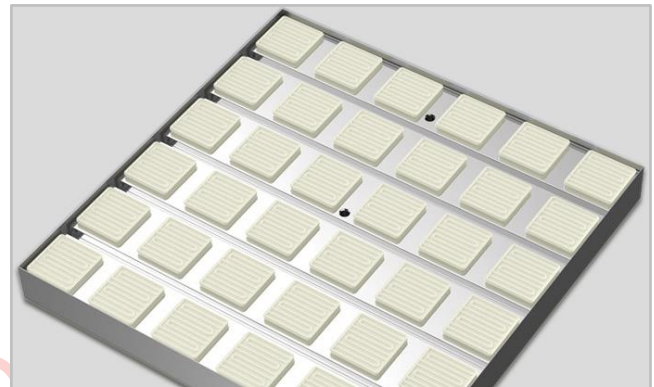
Typ	passend für	Abmessungen
QTSR	QTS / QHS	247 x 62 mm
QTMR	QTM / QHM	302 x 62 mm
QTLR	QTL / QHL	497 x 62 mm

3.5 Heizfelder



Für den großflächigen Einsatz von IR-Strahlern bieten wir Ihnen das komplette Engineering von **Infrartheizfeldern**.

Abhängig von Ihrer speziellen Beheizungsaufgabe kann unsere maßgeschneiderte Systemlösung mit Keramikstrahlern, Quarzstrahlern und Quarz-Halogen- bzw. Quarz-Wolframstrahlern realisiert werden. Die Größe des Feldes und die Gesamtleistung kann entsprechend Ihren Vorgaben umgesetzt werden.



Die Strahlerfelder können in separat ansteuerbare Heizzonen unterteilt und entsprechend verdrahtet werden. Optional ist die Installation eines externen Thermoelements oder eines Pyrometers möglich. Natürlich können wir Ihnen auch die passende Steuerung anbieten.



Wenn Sie bestimmte Zykluszeiten erreichen müssen, können wir Proben von dem zu erwärmenden Material in unserem Testaufbau daraufhin untersuchen, mit welchem Strahlertyp in welcher Zeit welche Temperatur erreicht wird (► siehe Kapitel 3.7.2 Auswahl nach Temperatur bzw. Wellenlänge).



3.6 ComfortSun für den In- und Outdooreinsatz

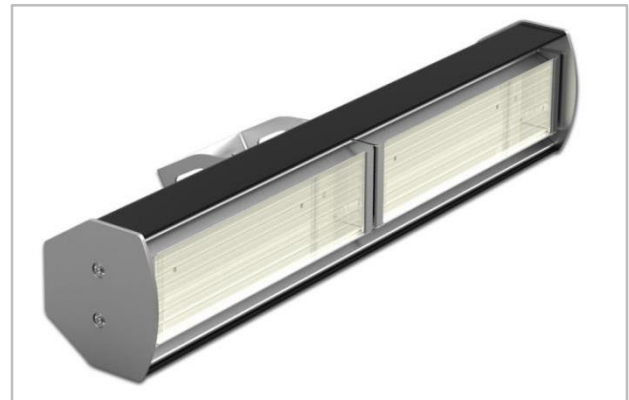
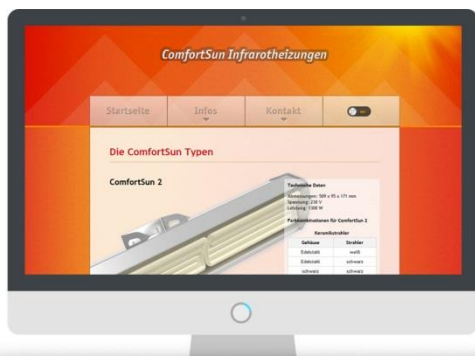


Speziell für das Wohlgefühl auf Terrassen, in Raucherecken und in Biergärten auch bei weniger Sonne gibt es unsere "ComfortSun". Mit 650 W Keramik- oder Quarz-Strahlern ist sie in Edelstahl gebürstet oder schwarz pulverbeschichtet als Standard lieferbar. Die Modelle ComfortSun 360 und IRP 4 sind speziell für die Deckenmontage konstruiert.

Typ	Abmessungen (T x B x L)
ComfortSun 2	171 x 95 x 509 mm
ComfortSun 3	171 x 95 x 759 mm
ComfortSun 360	160 x 450 x 450 mm
IRP 4	236 x 400 x 750 mm

Hinweise zur Installation und detaillierte technische Informationen erhalten Sie im Internet unter:

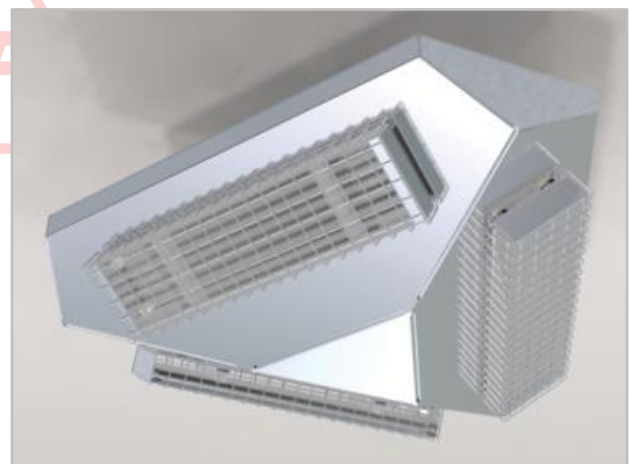
comfordsun.freek.de



ComfortSun 2 (schwarzes Gehäuse / Quarzstrahler)



ComfortSun 3 (schwarzes Gehäuse / Keramikstrahler)



ComfortSun 360 (Gehäuse Edelstahl / Quarzstrahler)



IRP 4 (Gehäuse Edelstahl / Keramikstrahler)



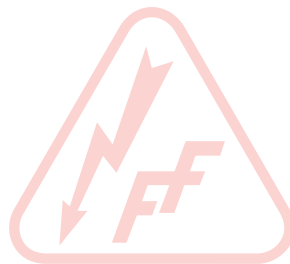


3.7 Service



Wärmen mit Infrarotstrahlung ist ein komplexes Thema. Nicht immer bedeutet eine höhere Strahlertemperatur eine schnellere Erwärmung. Die Abstimmung der Strahler und der Strahlertemperatur auf das zu beheizende Objekt (Werkstoff, Farbe, Form und Oberfläche) ist bei der Infrarot-Erwärmung von entscheidender Bedeutung. Denn nicht jeder Werkstoff und nicht jede Oberfläche kann alle infraroten Wellenlängen gleich gut absorbieren. So kann es passieren, dass eine höhere Strahlertemperatur ein Objekt im wahrsten Sinne des Wortes "kalt" lässt, wenn dieses kürzere IR-Wellenlängen zunehmend durchleitet oder reflektiert.

Die nachstehenden Arbeitshilfen liefern Anhaltspunkte für die richtige Infrarotstrahler-Auswahl. Während die Auswahl nach Anwendung unter 3.7.1 rein auf Erfahrungswerten basiert, spezifizieren die Auswahlhilfen unter 3.7.2 und 3.7.3 strahlerspezifische Auslegungskenngrößen. Die Benutzerhinweise unter 3.7.4 enthalten wichtige Benutzerhinweise.





3.7.1 Auswahl nach Anwendung



Anwendung	Kurzwellig	Mittelwellig	Langwellig
	Quarz-Halogen	Quarz-IR	Keramik-IR
	3.4	3.3	3.2
Farbtrocknung			
Stahlplatte – Acryl		X	X
Stahlplatte – Alkyd		X	X
Stahlplatte – Epoxy		X	X
Epoxid-Lack	X	X	
Kunststoffe			
Vulkanisieren von PVC-Paste		X	X
Thermoformen von A.B.S.		X	X
Thermoformen von Styropor		X	X
Thermoformen von Polyäthylen		X	X
Thermof. von Polypropylen		X	X
KFZ-Karosserieteile		X	
Vorlackieren	X		
Pulverfarben	X		
Klebstoffe			
Wasserbasis	X	X	
End-Polymerisation	X		
Papier-Etiketten			X
Klebebeschichtung auf Papier			X
Nahrungsmittel			
Pasteurisieren, Sterilisieren	X		
Warmhalten	X		
Grillen		X	X
Textilien			
Latex Teppichbelag			X
PVC Teppichbelag			X
Siebdruck-T-Shirts		X	X
Wärme-Abziehbilder			X
Siebdruck			
Kunststoff-Instrumentenskalen			X
Aluminium-Armaturen Bretter		X	
Gesundheit			
Infrarot-Wärmekabinen			X



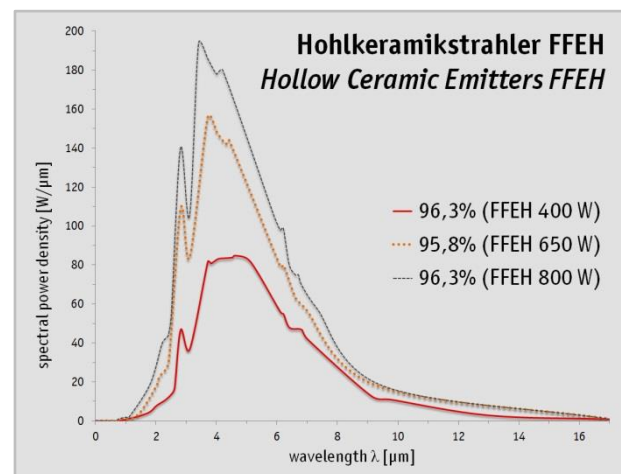
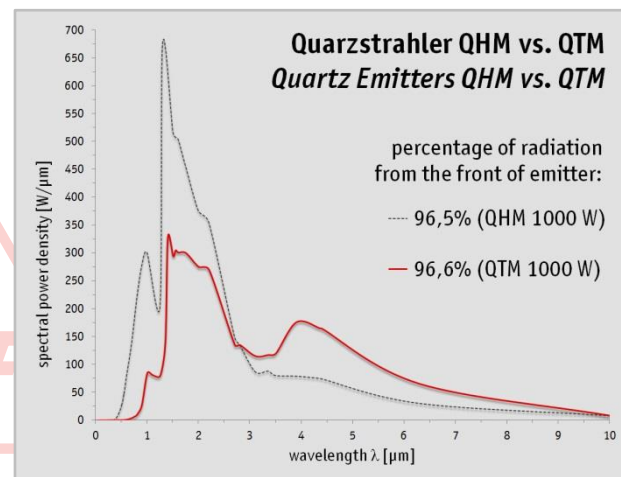
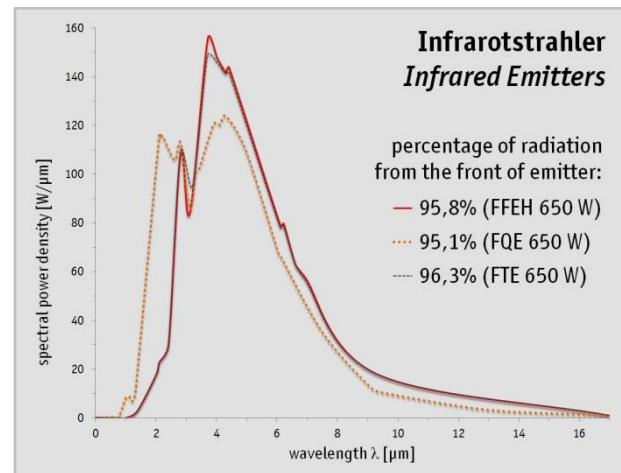
3.7.3 Auswahl nach Spektren

In enger Kooperation mit dem Fachbereich Experimentalphysik an der Universität Duisburg-Essen entwickeln wir unsere Infrarotstrahler kontinuierlich weiter. Vor allem das Austesten und Vergleichen neuer Werkstoffe und Materialien ist ein ewig aktuelles Forschungsthema. Ergebnis dieser Forschungstätigkeit sind Produkte, die nachweislich hohe Emissionsgrade aufweisen und sich daher mit niedrigen Arbeitstemperaturen bei kurzen Aufheiz- und Abkühlzeiten betreiben lassen. Zudem weisen unsere Infrarotstrahler energetische Wirkungsgrade von $> 95\%^1$ auf.

Von besonderem Nutzen ist die von unserem wissenschaftlichen Partner eingesetzte spektrale Messtechnik, welche die unsichtbare infrarote Wärmestrahlung "sichtbar" macht. So wissen wir zu jedem unserer Strahler exakt, welche Wellenlänge er in welcher Intensität abstrahlt (Emissionscharakteristik » siehe Beispieldiagramme). Ist auf der anderen Seite von dem zu erwärmenden Material bekannt, wie intensiv es die abgestrahlten Wellenlängen absorbiert (Absorptionscharakteristik) bzw. hindurch lässt (Transmissionscharakteristik), können Strahlertypen derart passgenau ausgewählt werden, dass sie ihre Wirkung nahezu vollständig an der Oberfläche oder aber im Inneren eines Werkstückes entfalten.

Absorptions- bzw. Transmissionscharakteristiken finden sich zu den meisten gängigen technischen Materialien in einschlägigen Spektral-Bibliotheken und -Kompendien. Alternativ können wir die Charakteristik des zu verarbeitenden Materials exakt bestimmen. Wenn Sie mit Ihren Prozessergebnissen unzufrieden sind, empfehlen wir die spektrale Feinabstimmung von Strahler und Verarbeitungsmaterial als sicheren Weg zum Ziel.

Die Diagramme zeigen beispielhaft vergleichende Emissionscharakteristiken unserer grundsätzlich zur Auswahl stehenden Strahlertypen bei unterschiedlicher elektrischer Leistung.



¹ Für Keramikstrahler, Quarz-Halogen- und Quarz-Wolframstrahler in Verbindung mit einem Reflektor



3.7.4 Benutzerhinweise



1 Überhitzungsgefahr

Das in Verbindung mit unseren Keramik- und Quarz-Infrarotstrahlern verwendete alumierte Projektor-/ Reflektor- bzw. Gehäuseblech beginnt bei Temperaturen über 500 °C zu korrodieren. Hierdurch verliert das Blech seine Reflektionseigenschaften, was eine kritische Überhitzung und damit Zerstörung der Strahler zur Folge haben kann. Unter normalen Umständen werden 500 °C aufgrund der hervorragenden Reflektionseigenschaft des Bleches (Reflektionsfaktor ~0,96) selbst in Hochleistungsanwendungen nicht erreicht. Verschmutzung, Kondens- / Tropfwasser und "Face-to-Face"-Betrieb von Strahlern / Reflektoren / Projektoren / Feldern können jedoch die Reflektionswirkung mindern und somit die Überhitzungsgefahr erhöhen. Lassen sich diese Risiken nicht ausschließen, empfehlen wir Reflektorbleche aus poliertem Edelstahl zu verwenden (auf Anfrage!), eine Luftkühlung vorzusehen oder aber mittels externer Temperaturfühler eine Überhitzung steuerungstechnisch zu vermeiden.

Es muss unter allen Umständen sichergestellt sein, dass die maximale Oberflächentemperatur von Keramikstrahlern 750 °C nicht übersteigt.

Unsere Quarz-Halogen-Strahler (QHx/ QTx) sind durch geeignete Maßnahmen (Abschirmung, Ventilation, ausreichend bemessene "kalte" Anschlusslänge) davor zu schützen, dass die hermetisch versiegelten Anschlüssen Temperaturen über 350 °C erreichen. Andernfalls kann die Versiegelung Schaden nehmen, was die unmittelbare Zerstörung der Strahler zur Folge hat.

2 Überspannung

Unsere Infrarotstrahler sind für den Betrieb an festgelegten Netzspannungen ausgelegt. Davon abweichend höhere Betriebsspannungen können die Lebensdauer erheblich reduzieren oder zum unmittelbaren Ausfall führen. (15% mehr Spannung = 32% mehr Leistung!!!).

3 Einbaulage

Unsere Quarz- und Quarz-Halogen-Strahler dürfen nur in horizontaler Einbaulage verwendet werden. Bei bewegten Anwendungen / Feldern ist darauf zu achten, dass Quarzstrahler(kassetten) immer quer zur Bewegungs- bzw. Verfahrriichtung montiert werden.

4 Sicherheitsabstände

Bitte achten Sie darauf, dass Sie zwischen den beperlten Anschlusslitzen unserer Keramik- und Quarz-Infrarotstrahler und den darüber/darunter liegenden Montage-, bzw. Abdeckplatten immer genügend Platz lassen. Bei Berührung und entsprechend kontaminierter Umgebungsatmosphäre können ansonsten leitende Ablagerungen / Verschmutzungen zu Masse- oder Kurzschlüssen führen.

5 Ventilation

Durch Wärmestrahlung ausdampfende Stoffe können zum Einen die Strahlungsleistung reduzieren und zum Anderen zu problematischen Ablagerungen auf Anschlussleitungen und Reflektoren führen. Je nach Anwendung ist daher auf eine ausreichende Ventilation des Arbeitsbereiches zu achten.

6 Tests

Da es in jeder Anwendung Betriebs- und Umgebungsparameter gibt, die sich in der Theorie nicht exakt bestimmen lassen, empfehlen wir grundsätzlich, unsere Heizelemente vor Serieneinsatz in der Anwendung selbst unter den tatsächlichen Betriebsbedingungen zu testen.

Aus den Benutzerhinweisen können keine Garantieansprüche abgeleitet werden



3 Infrared Heaters



Deutsche Version vor der englischen

3.1	Overview Infrared Heaters	3-4
3.2	Long Wave Ceramic Infrared Emitters	5-9
3.3	Medium Wave Quartz Emitters	10-13
3.4	Short Wave Quartz Emitters	14-18
3.5	Platens	19
3.6	ComfortSun for Indoor and Outdoor Use	20
3.7	Service	21-25



Various materials can be heated with infrared without having any contact. The energy is transferred from the emitter to the product immediately after switching-on. The reason is that heat radiation is as quick as light and does not depend on any inert transport medium. Thus, **infrared emitters** can be used in vacuum as well as in surrounding atmosphere. The different designs and infrared wave lengths allow using them in various applications. The tables in the service chapter 3.7 can be useful for making the decision. The following overview serves as first orientation guide.



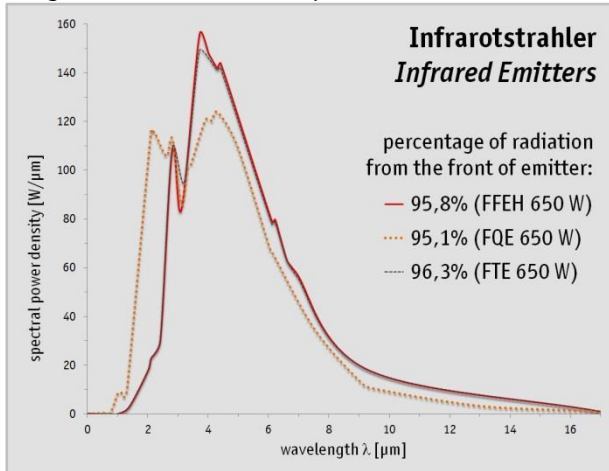
3.1	Overview Infrared Heaters	3-4
3.2	Long Wave Ceramic Infrared Emitters	5-9
3.2.1	Solid Ceramic Emitters	
3.2.2	Hollow Ceramic Emitters	
3.2.3	Bulb Emitters	
3.2.4	Thermocouple	
3.2.5	Long Wave IR-Systems & Accessories	
3.2.5.1	Reflectors for Ceramic Emitters	
3.2.5.2	Projectors for Ceramic Emitters	
3.2.5.3	Accessories	
3.3	Medium Wave Quartz Emitters	10-12
3.3.1	Quartz Cassettes	
3.3.2	Quartz Glass Tubes	
3.3.3	STQH Emitters	
3.3.4	Thermocouple	
3.3.5	Accessories	
3.4	Short Wave Quartz Emitters	13-17
3.4.1	Quartz Halogen Emitters	
3.4.2	Quartz Tungsten Emitters	
3.4.3	Short-wave IR-systems & Accessories	
3.4.3.1	FAST-IR-Units	
3.4.3.2	Control	
3.4.3.3	Accessories	
3.5	Platens	18
3.6	ComfortSun for Indoor and Outdoor Use	19
3.7	Service	20-24
3.7.1	Selection According to Application	
3.7.2	Selection According to Temperature and Wave Length	
3.7.3	Selection According to Spectra	
3.7.4	User Manual	



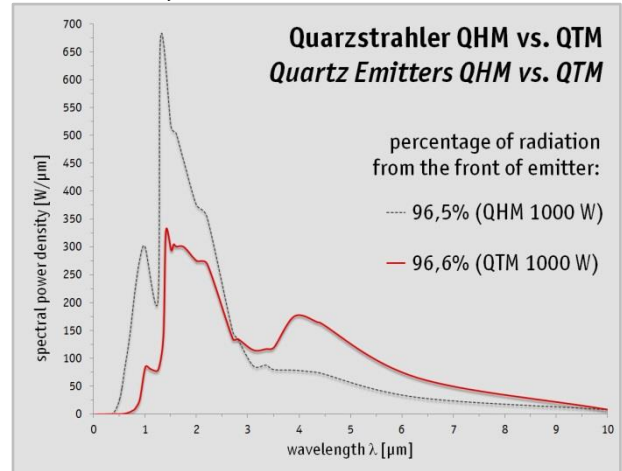
3.1 Overview Infrared Heaters



long and medium wave spectra



short wave spectra



FQE
Quartz Cassette



QHM
Quartz Halogen Emitter



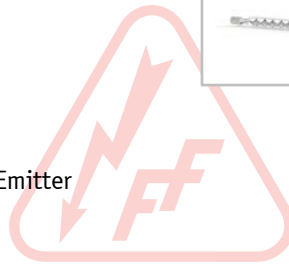
FTE
Ceramic Emitter



QTM
Quartz Tungsten Emitter



FFEH
Hollow Ceramic Emitter



There are three main types of infrared emitters. They are classified according to emitted wave lengths:

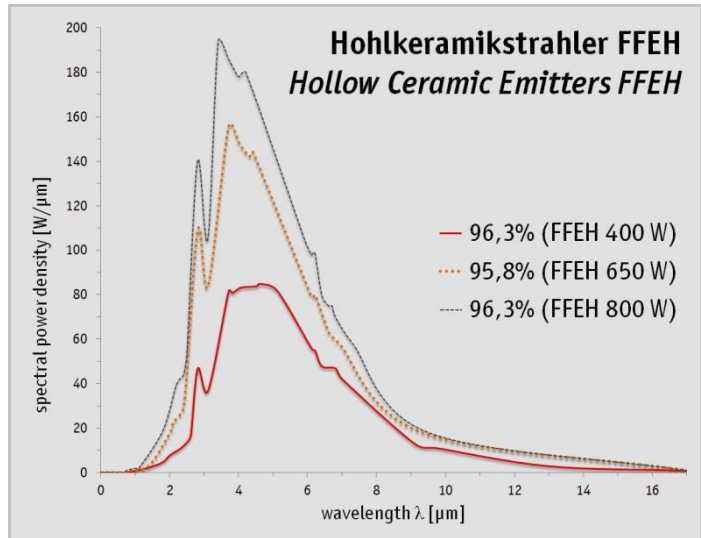
- long wave emitters, wave length 3-10 μm (e. g. ceramic emitters) ▶ see 3.2
- medium wave emitters, wave length 1,4-3 μm (e. g. quartz cassettes) ▶ see 3.3
- short wave emitters, wave length 0,75-1,4 μm (e. g. quartz-halogen-emitters) ▶ see 3.4

The warmer the emitting body - the shorter-wave the radiation. And vice-versa: the more short wave the radiation, the higher the percentage of light. Our long wave ceramic heaters achieve max. 680 °C at the emitter surface and thus emit hardly any light. Our quartz halogen emitters on the other hand are very bright and correspondingly hot, at more than 2500 °C.

Which emitter type is the best for your application depends on many factors. For most applications an optimum match of emitted wave length and absorption of the target material is desirable. This means a highly efficient transfer of radiation energy in the material and thus a very quick heating. However, there are exceptions to the rule. At very high required energy densities, cyclical processes, transparent, thin or low-conductive materials it might be necessary under certain circumstances to deliberately use emitters whose characteristics deviate radically from the absorption characteristics of the material to be processed. Finally, in many applications, including thermoforming, all three basic emitter types are successfully used – long wave ceramic emitters, medium wave quartz emitters and short wave halogen emitters. This also serves to show that using the appropriate regulatory and

control technology is also a crucial factor - in addition to the correct matching of emitter and material. In fact and in most cases an inappropriate or wrongly programmed process control method is the obstacle that stands in the way of the required process and product quality.

In addition to energy efficiency and process speed there are pragmatic criteria that have to be considered when choosing the right kind of emitter: Ceramic emitters are quite robust and can also be used in dusty surroundings. Due to their overall mass they react quite slowly. However, they emit a wide infrared spectrum, so that they can be used as "all-purpose tool". For shorter heating times and high energy densities the quartz halogen emitters are clearly superior to the ceramic emitters. On the other hand they are more fragile and susceptible for contamination as the medium wave quartz elements.



One more thing regarding radiation power: This does not necessarily increase

proportionally to the electric emitter power. As you can see in the a.m. spectral analysis of a ceramic hollow emitter (FFEH) at higher power and thus higher emitted temperatures the peak wave length (wave length maximum) moves towards shorter wave lengths. This changes the emission characteristic and therefore the energy efficiency of the infrared-heating.

In order to facilitate your choice of product, please find below a comparison of important characteristics of the three main emitter types:



Long Wave Ceramic Infrared Emitters ▶ see 3.2	
Usable emitted wave length	2 – 10 μm
Heating time (T _{85%})	6 – 13 minutes
Integrated thermocouple possible	yes
Certificates	mostly UL
Special sizes possible	no



Medium Wave Quartz Emitters ▶ see 3.3	
Usable emitted wave length	1,5 – 8 μm
Heating time (T _{85%})	4 - 6 minutes
Integrated thermocouple possible	yes
Certificates	partially UL
Special sizes possible	no



Short Wave Quartz Emitters ▶ see 3.4	
Usable emitted wave length	1 – 6,5 μm
Heating time (T _{85%})	few seconds
Integrated thermocouple possible	no
Certificates	none
Special sizes possible	yes

Restrictions for infrared emitters:

Not all surfaces and materials can be heated with infrared. Brightly shining metallic surfaces are problematic. Polished aluminum for example has a reflection value of 0.9, i.e. 90% of the radiation is reflected and only 10% is absorbed or transmitted. An appropriate coating or lacquering can provide a solution. Very thin materials (thinner than 0.1 mm) and/or transparent materials also pose particular challenges...which we can solve – just contact us!

You can find detailed selection support in chapter 3.7.

3.2 Long Wave Ceramic Infrared Emitters



Long Wave Ceramic Infrared Emitters are robust, standardized and very competitively priced. At 300 °C to 750 °C the ceramic heaters emit medium to long wave IR-radiation between 2 and 10 µm. Most plastics and many other materials absorb this wave length range very well. We supply two basic types: Solid Ceramic Emitters and Hollow Ceramic Emitters. The latter have a hollow space behind the heating coil that provides shorter heat-up and cool-down times and less heating losses to the rear. Both are available in standard dimensions either with or without thermocouples. Furthermore, matching accessories like reflectors are also available. These ensure that a radiation output of over 95 % can be directed to the front of the emitting surface.

3.2.1 Solid Ceramic Emitters



Due to their broad emissivity; long life, easy interchangeability and exact positioning solid ceramic emitters are used in many different applications. Classic examples of usage are found in plastics thermoforming, pre-heating and drying during printing and paint curing. Non-industrial applications include infrared saunas, patio heat emitters or thermal bridges for keeping food hot.

The white glazed ceramic surface protects the component from oxidation and corrosion. An alternative glazing in black or yellow is also provided. The latter changes colour in hot conditions so that individual failed emitters can be quickly located within a platen structure.

Our emitters can be supplied in either flat or trough format. Flat emitters provide a more diffuse radiation. Distances to target materials can be 100 mm or less. For trough-based emitters we recommend a distance between 100 and 200 mm. In heating platens the emitters should be installed with a minimum distance of 5 mm to each other. Basically speaking: the smaller the radiation distance, the lower the radiation losses and the closer the elements are to each other the more homogenous is the overall thermal image.

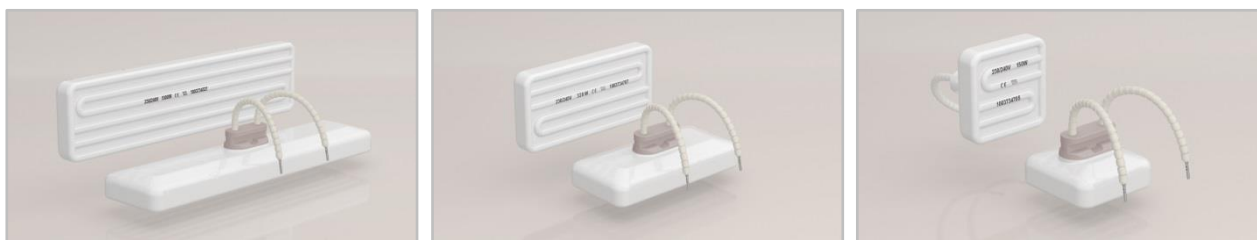
Solid Ceramic Emitters	Standard	Option
Connection	100 mm beaded leads (150 mm at SFSE)	other lengths possible
Colour	white	black, yellow
Thermocouple	type K (Cerix-design)	type J (no Cerix-design)
Fixing	terminal block with spring and clip	none
Dimension	see table	none
Voltage / Power	230V / see table	others possible

Type	Dimensions	Power (at 230 V)
FTE* (Full Trough Element) FFE* (Full Flat Element)	245 x 60 x 31 mm 245 x 60 x 24 mm	150W, 250W, 300W, 400W, 500W, 650W, 750W, 1000W
HTE* (Half Trough Element) HFE* (Half Flat Element)	122 x 60 x 31 mm 122 x 60 x 24 mm	125W, 150W, 200W, 250W, 325W, 500W
QCE (Quarter Curved Element)	60 x 55 x 40 mm	150W, 250W
QTE (Quarter Trough Element) QFE (Quarter Flat Element)	60 x 60 x 31 mm 60 x 60 x 24 mm	125W, 250W
SFSE* (Square Flat Solid Element)	122 x 122 x 24 mm	150W, 250W, 300W, 350W, 400W, 500W, 650W, 750W
LFTE (Large FTE)	245 x 110 x 37 mm	1000W, 1500W
LFFE (Large FFE)	245 x 95 x 24 mm	150W, 650W, 750W, 1400W

* with UL

3.2.2 Hollow Ceramic Emitters

Webcode
208



Hollow Ceramic Emitters are manufactured with a rear hollow that serves as a thermal barrier. Less heat is emitted to the rear. This saves energy resources as well as wear and tear on the surrounding cabinet. And due to their small mass, heating times are generally reduced by approx. 40 % when compared to solid ceramic emitters. Thus these emitters can often be used for cyclic and interruptable processes.

Even if it is possible to reach almost the same energy efficiency with solid ceramic emitters by using reflectors, hollow ceramic emitters have the advantage of operating efficiently also without reflectors. Energy is then “conserved” when using a reflector as it is less stressed. Finally due to the already “installed” radiation efficiency, the element is less dependent on the reflector’s perfect functioning.

This is an important fact because the reflector’s efficiency can rapidly decrease due to contamination, aggressive media and extreme heat.

Due to the volume of the installed hollow the hollow ceramic emitters are thicker than the solid emitters and are always in flat format.



Hollow Ceramic Emitter	Standard	Option
Connection	120 mm beaded leads	other lengths possible
Colour	white	black, yellow
Thermocouple	type K (Cerix-design)	type J (no Cerix-design)
Fixing	terminal block with spring and clip	none
Dimension	see table	none
Voltage / Power	230V / see table	others possible

Type	Dimensions	Power (at 230 V)
FFEH (Full Flat Element Hollow)	245 x 60 x 36 mm	250W, 300W, 400W, 500W, 600W, 800W
HFEH (Half Flat Element Hollow)	122 x 60 x 36 mm	125W, 200W, 250W, 300W, 400W
QFEH (Quarter Flat Element Hollow)	60 x 60 x 36 mm	125W, 200W
SFEH (Square Flat Element Hollow)	122 x 122 x 36 mm	250W, 300W, 400W, 500W, 600W, 800W

3.2.3 Bulb Emitters

 Webcode
209



The **Bulb Emitter** with E27-Edison screw fitting is an easily installable hollow ceramic emitter version that is especially used in the animal breeding sector. For its installation we can supply ceramic E27-holders and also matching reflectors.

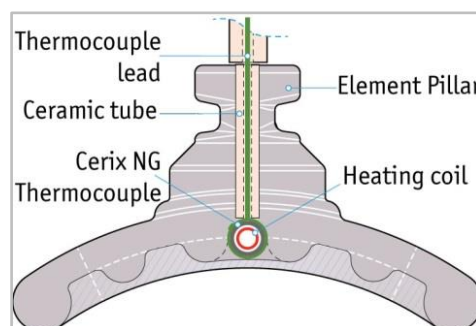
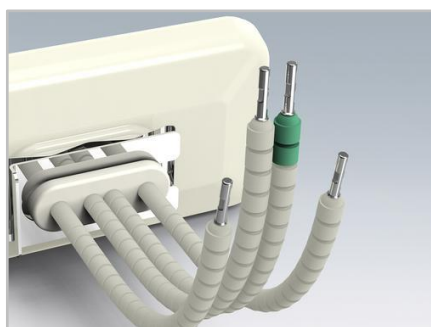
Bulb Emitter	Standard	Option
Connection	E27 thread	none
Colour	white	black, yellow
Thermocouple	not possible	none
Fixing	E27 thread	none
Dimension	see table	none
Voltage / Power	230V / see table	none

Type	Dimensions	Power (at 230 V)
ESE-B (Edison Screw Element Baby)	∅ 65 x 140 mm (E27)	60W, 100W
ESE-S (Edison Screw Element Small)	∅ 80 x 110 mm (E27)	60W, 100W
ESE-R (Edison Screw Element Regular)	∅ 95 x 140 mm (E27)	150W, 250W
ESE-XL (Edison Screw Element EXtra Large)	∅ 140 x 137 mm (E27)	300W, 400W

3.2.4 Thermocouple

 Webcode
225

A thermocouple type K (NiCr-Ni) can also be integrated into the elements. Due to the patented Cerix-technology it can be exactly positioned. This guarantees quick reaction times and repeatable measurements, as well as interchangeability with other emitters.



3.2.5 Long Wave IR-Systems & Accessories



Different IR-systems with ceramic emitters are becoming well established in various industrial sectors. Among them are reflectors and projectors. The latter are principally reflectors with a cabinet which allows a use as stand-alone solution. Reflectors, however, are often integrated as components in larger systems, platens or racks.

3.2.5.1 Reflectors for Ceramic Emitters



Ceramic emitters can be easily installed by means of reflectors. The emitters are fixed in the reflector and the reflector is screwed via two internal threads.

The polished aluminium coated surface of the reflectors provides an optimum reflection of the heat radiation. By directing this heat to the front the radiation losses to the rear are minimized. The reflector also protects the emitters and the mechanical connections. Reflectors are available for one to five ceramic emitters. They are also used when producing customized heating platens (▶ see chapter 3.5).

Type	Matching	Dimensions (L x W x H)
RAS 0,5	1 HTE / HFE / HFEH / QTE / QFE / QFEH	160 x 100 x 60 mm (incl. stand offs)
RAS S	1 FTE / FFE / FFEH	250 x 92 x 44 mm (incl. stand offs)
RAS 1	1 FTE / FFE / FFEH	254 x 100 x 60 mm (incl. stand offs)
RAS Q	1 SFSE / SFEH	160 x 170 x 60 mm (incl. stand offs)
RAS 2	2 FTE / FFE / FFEH	504 x 100 x 60 mm (incl. stand offs)
RAS 3	3 FTE / FFE / FFEH	754 x 100 x 60 mm (incl. stand offs)
RAS 4	4 FTE / FFE / FFEH	1004 x 100 x 60 mm (incl. stand offs)
RAS 5	5 FTE / FFE / FFEH	1254 x 100 x 60 mm (incl. stand offs)
E27*	1 ESE	∅ 220 x 110 mm

* without terminal block and lead

Special sizes are available upon request. Manufacturing in stainless steel is possible.

3.2.5.2 Projectors for Ceramic Emitters



A projector is principally a reflector with cabinet. This cabinet allows a simple fixing, e.g. at a dryer. As an alternative the projectors can also be used as terminal for a direct wall fastening. The corresponding holders already exist as well as the 1.5 m connecting lead with flexible metal conduit.

Projectors can ideally be used for paint drying or heating workplaces. However, they are not equipped with IP-protection. When operating them in protected outdoor areas we recommend ordering the IPx4-isolated ComfortSun (▶ see chapter 3.6 ComfortSun for Indoor and Outdoor Use).

Type	matching	Dimensions (L x W x H)
PAS 1	1 FTE / FFE / FFEH	258 x 94 x 76 mm (excl. mounting bracket)
PAS 2	2 FTE / FFE / FFEH	508 x 94 x 76 mm (excl. mounting bracket)
PAS 3	3 FTE / FFE / FFEH	758 x 94 x 76 mm (excl. mounting bracket)
PAS 4	4 FTE / FFE / FFEH	1008 x 94 x 76 mm (excl. mounting bracket)
PAS 5	5 FTE / FFE / FFEH	1258 x 94 x 76 mm (excl. mounting bracket)

Special sizes are available upon request. Manufacturing in stainless steel is possible.

3.2.5.3 Accessories



E27-Holder

For the bulb-shaped emitters temperature resistant porcelain holders are essential in order to prevent melt.



Buzz Bars

Buzz Bars (8 x 2.0 mm) can be used with ceramic terminal blocks to provide a flexible and maintenance-free power distribution system.



Ceramic Terminal Blocks

The ceramic terminal block is used in busbar distribution systems or with stainless steel inserts for the direct connection.



V-Clips

Can be used to connect power leads to busbar distribution systems in combination with a fixing screw (supplied).

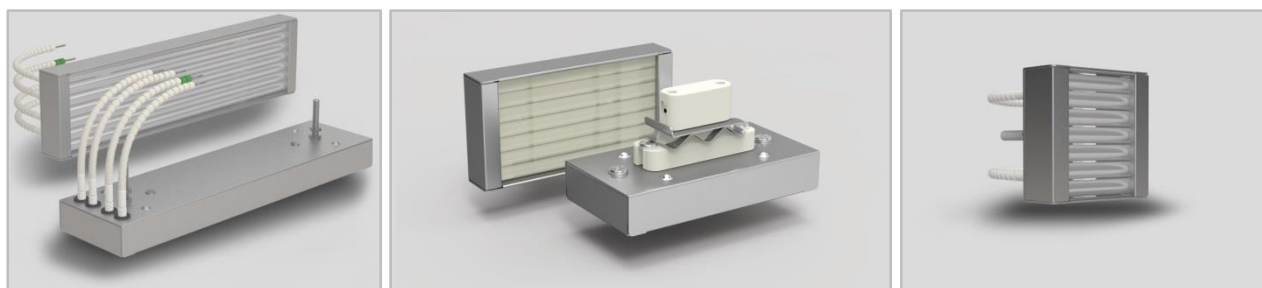
3.3 Medium Wave Quartz Emitters



With **Medium Wave Quartz Emitters** the heating coil heats the quartz glass tube and thus activates the product. Depending on the temperature you can see a dark red up to a bright-orange glow.

In the medium and long wave infrared range quartz infrared emitters have an emission range that can be compared with ceramic emitters. The short wave radiation ratio below 3 μm , that only quartz infrared emitters have, make the difference. Thus the application ranges of both emitter types are different despite many overlappings. Due to their lower mass they have shorter reaction times and are thus recommended also for cyclical or frequently interrupted operating processes. However, Quartz Emitters are more susceptible mechanically and not suitable for dusty or chemically aggressive environments. We distinguish between cassettes and individual tubes.

3.3.1 Quartz Cassettes



Quartz Cassettes generate usable wave lengths between 1.5 and 8 μm and thus emit a glow during the operation. The cabinet is made of aluminized steel and has excellent reflection characteristics.

The mounting is normally done via M5 threaded bolts. In order to reach a compatibility with ceramic emitters the quartz emitters can be manufactured with a terminal block.

The cassette typically includes seven tubes. A thermocouple can be installed in the middle tube upon request.

Quartz Cassettes	Standard	Option
Connection	100 mm beaded leads	other lengths possible
Colour	white glass	none
Thermocouple	type K	type J
Fixing	M5 threaded bolt	terminal block with spring & clip
Dimension	see table	none
Voltage / Power	230V / see table	others possible

Type	Dimensions	Power
FQE (Full Quartz Element)	247 x 62,5 x 22 mm	150W, 250W, 400W*, 500W*, 650W*, 750W*, 1000W*
PFQE (Pillar Full Quartz Element)	247 x 62,5 x 22 mm	150W, 250W, 400W*, 500W*, 650W*, 750W*, 1000W*
HQE (Half Quartz Element)	124 x 62,5 x 22 mm	150W, 250W, 325W, 400W, 500W
PHQE (Pillar Half Quartz Element)	124 x 62,5 x 22 mm	150W, 250W, 325W, 400W, 500W
QQE (Quarter Quartz Element)	62,5 x 62,5 x 22 mm	150W, 250W
SQE (Square Quartz Element)	124 x 124 x 22 mm	150W, 250W, 400W, 500W, 650W, 750W, 1000W

* with UL

3.3.2 Quartz Glass Tubes

 Webcode
213

Our medium wave infrared **quartz glass tubes** are custom-built. They are for example used in toasters or radiation platens in drying systems. As shown in the picture there are different connecting options. Quartz glass tubes are available as light or dark emitters and are only suitable for horizontal operation.



Quartz Glass Tubes	Standard	Option
Connection	-	diverse
Colour	white glass	none
Thermocouple	not possible	none
Fixing	-	diverse
Dimension	∅ 10 / 11 / 13 mm - length: max. 1000 mm	diverse
Voltage / Power	-	diverse

3.3.3 STQH Emitters

 Webcode
214

STQH Emitters are bent quartz glass tubes that are usually used in infrared platens at thermoforming processes. The usable emitted wave length is 1.5 – 8 µm. They always have to be installed horizontally. Special holders for the emitters can be supplied.

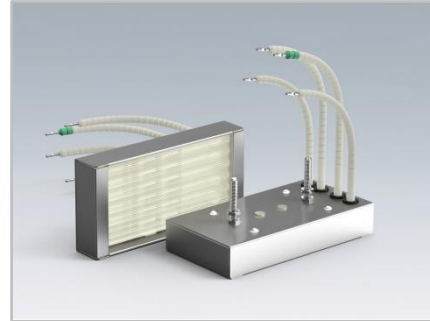
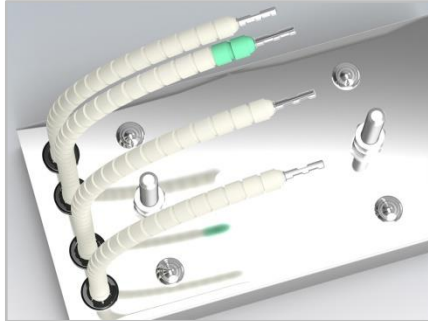


STQH Emitters	Standard	Option
Connection	100 mm beaded lead	other lengths possible
Colour	white glass	none
Thermocouple	not possible	none
Fixing	STQH Clip	none
Dimension	100 x 100 mm / 112 x 112 mm / 140 x 140 mm / 150 x 150 mm	others possible
Voltage / Power	230V / 150 – 650W	others possible

3.3.4 Thermocouple



We can also install a thermocouple into the quartz cassettes. It will be mounted in the middle of the seven quartz tubes. Usually it is a thermocouple type K (NiCr-Ni), however, type J (Fe-CuNi) is possible as well. A thermocouple cannot be installed in quartz glass tubes and STQH emitters.



3.3.5 Accessories



Ceramic Terminal Blocks

The ceramic terminal block is for use in buzz bar distribution systems or available with stainless steel inserts for the direct connection.



V-Clips

Can be used to connect power leads to buzz bar distribution systems in combination with a fixing screw (supplied).



Buzz Bars

Buzz Bars (8 x 2,0 mm) can be used with ceramic terminal blocks to produce a flexible and maintenance free power distribution system.

3.4 Short Wave Quartz Emitters



Short Wave Quartz Emitters are the infrared emitters with the highest radiation intensity (up to 20 W/cm²). They consist of coiled tungsten wire within an air-tight quartz glass filled with inert gas. Depending on the requested emission range, differently coiled heating coils are used. We also supply various holders and connections as required.

Heating and cooling times last only a few seconds. Thus these heaters are most suitable for applications with short cycle times that have to be either started or cooled down quickly.

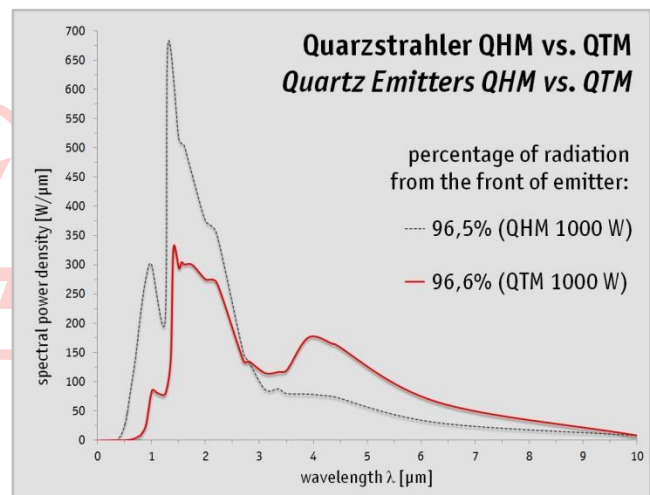
Reflectors made of aluminised steel sheet are available matching the emitters. To adjust the radiation even more accurately to the target material the glass can also be equipped with a coating made of ceramics or gold on the rear.

The standard products that can be supplied within a short lead time are shown in the tables below. Starting at 25 pieces we are pleased to manufacture special emitters upon your request. We can also manufacture twin tube emitters with a one-sided connection. Moreover, these twin tubes have a higher autostability which allows for a longer length of tube. We can also bend the emitters with a minimum bending radius of 20 mm (twin tubes: 150 mm) according to your specifications.

These emitters are generally designed for horizontal installation positions. A diagonal or vertical operation of the emitter is possible via a special support of the heating coil at the quartz glass.

The high light ratio can also present some issues in some applications. Ruby-coloured glass therefore shades the light ratio without influencing the infrared radiation output.

In order to optimize the lifetime of the emitters and reflectors we recommend an air cooling operation. Temperatures above 350 °C in the areas of the element's cold ends should be avoided in any case.



3.4.1 Quartz Halogen Emitters

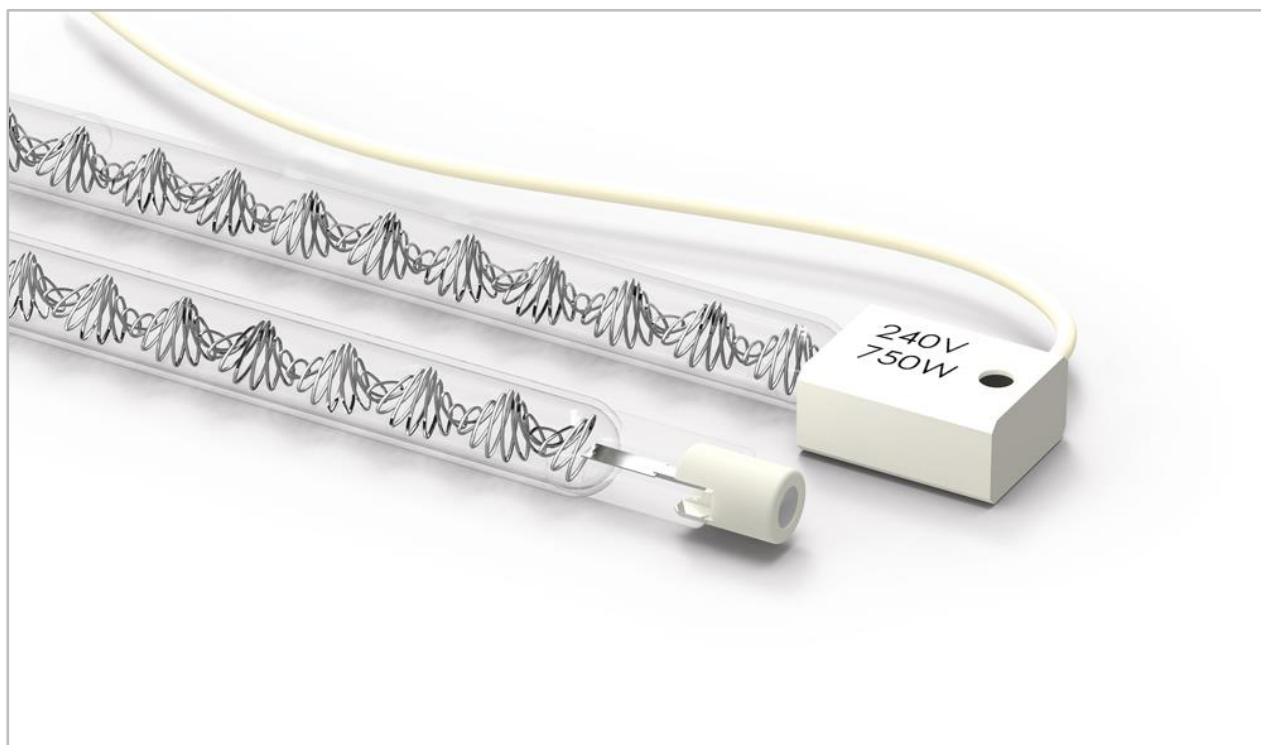


With **Quartz Halogen Emitters** the tungsten coil is kept in the middle of the quartz tube by means of distance clips. This distance to the glass is necessary as the heating wire can reach up to 2600 °C. Due to the high coil temperature these heaters emit up to 5 % radiation in the visible range (yellow to white light). We recommend installing the emitters so that they are shielded from plain sight. In the standard version the emitter may only be operated horizontally. Emitters for the vertical operation can only be manufactured upon request.

Quartz Halogen Emitters	Standard	Option
Connection	R7s	others possible
Colour	clear glass	red, ceramic or gold coated glass
Thermocouple	not possible	none
Fixing	via connection	none
Dimension	Ø 10 mm see table	others possible max. length: 1200 mm (twin tube: 23 x 11 mm or 33 x 15 mm, up to 3000 mm)
Voltage / Power	230V / see table	others possible

Type	Power (at 240 V)	Max. coil temperature	Total length	Heated length	Tube-Ø
QHS	750 W	2410 °C	224 mm	170 mm	10 mm
QHM	1000 W	2410 °C	277 mm	235 mm	10 mm
QHL	1500 W	2250 °C	473 mm	425 mm	10 mm
QHL	2000 W	2390 °C	473 mm	425 mm	10 mm

3.4.2 Quartz Tungsten Emitters



A star-shaped heating coil supports itself at three points in the glass of the **Quartz Tungsten Emitters**. This makes for excellent structural stability. The direct contact with the glass is only made possible because the heating coil's temperature does not exceed 1500 °C. At the same power considerably more heating coil is used than at emitters with a supported coil. Thus the emitted radiation is not that short-waved. Furthermore, a ratio of visible light is radiated. However, this is more in the orange to dark-yellow range.

Quartz Tungsten Emitters	Standard	Option
Connection	R7s	others possible
Colour	clear glass	red, ceramic or gold coated glass
Thermocouple	not possible	none
Fixing	via connection	none
Dimension	∅ 10 mm Length: see table	others possible max. length: 1200 mm (twin tube: 23 x 11 mm or 33 x 15 mm, up to 3000 mm)
Voltage / Power	230V / see table	others possible

Type	Power (at 230 V)	Max. coil temperature	Total length	Heated length	Tube ∅
QTS	750 W	1450 °C	224 mm	170 mm	10 mm
QTM	1000 W	1450 °C	277 mm	225 mm	10 mm
QTL	1500 W	1270 °C	473 mm	415 mm	10 mm
QTL	2000 W	1500 °C	473 mm	415 mm	10 mm

3.4.3 Short-wave IR-systems & Accessories



3.4.3.1 FAST-IR-Units



A standardized unit for using quartz halogen or quartz tungsten emitters is the **FAST-IR unit**. The reflectors are installed in a light-weighted but sturdy cabinet with integrated aeration. The units can be used in a variety of versatile applications: from paint drying to pre-heating of foils up to printing or thermoforming of textiles, leather and synthetic leather in the furniture and automotive industries.

Both short-wave emitter types, quartz halogen with supported coil or quartz tungsten with star-coil can be used in our Fast-IR units.

The installed axial fans are designed for continuous operation. Besides cooling the reflectors and emitters the directed air stream also serves for evacuating humidity and gases arising from applications that would disturb the heating process.

In addition to the standard sizes we also manufacture various unit dimensions on request. For larger systems several Fast-IR units can be strung together.

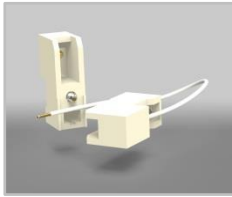
Type	Dimensions	Emitters	Power (at 240 V)	Power density
FastIR 305	305 x 305 x 150 mm	QTM or QHM, 1000W	4 emitters: 4 kW 5 emitters: 5 kW	4 kW » 43 kW/m ² 5 kW » 54 kW/m ²
FastIR 500	500 x 500 x 150 mm	QTL or QHL, 1750W, 2000W	6 emitters: 12 kW 7 emitters: 14 kW	12 kW » 48 kW/m ² 14 kW » 56 kW/m ²

3.4.3.2 Control

For the short wave quartz emitters a PLC-based control with high-performance semiconductor relays has been developed. Besides the standard control technology it is also equipped with a preheating programme for the emitters, a standby-control as well as an after-running control for the FAST-IR units' fans. It can also be controlled via a time-preset. The LC-display guarantees a high ease of use.

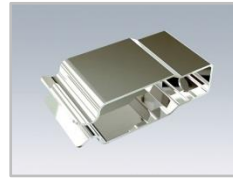


3.4.3.3 Accessories



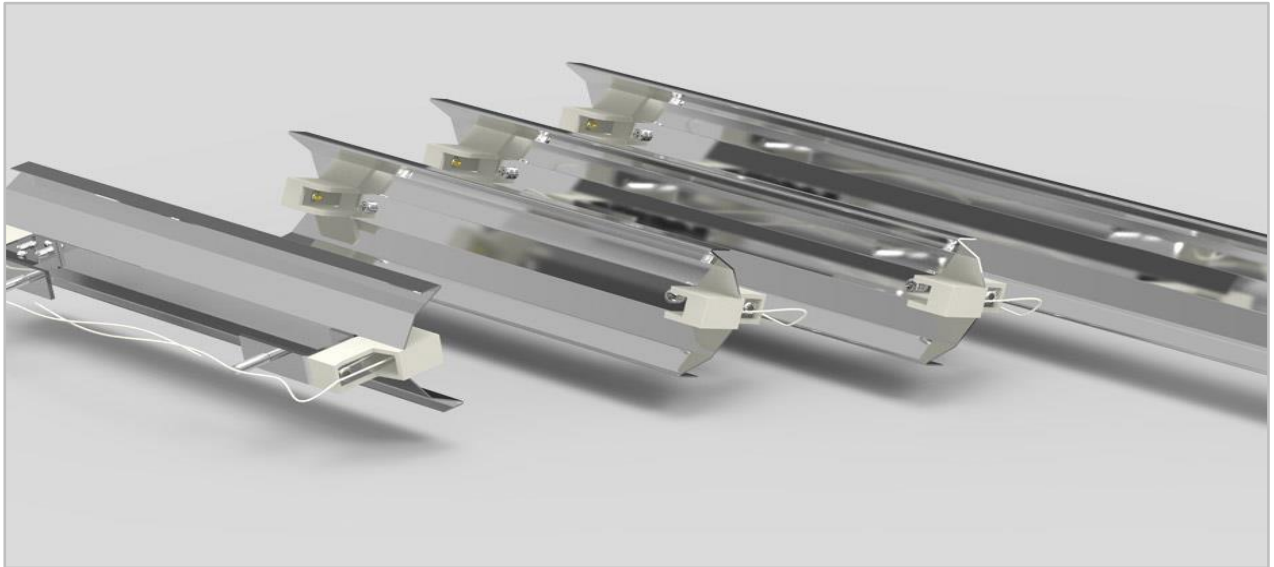
R7s Holders

Should you not wish to use our reflector you can order the R7s-holders separately. You can use them up to 250 V or 8 A and temperatures of max. 350 °C. They have a 190 mm PTFE-lead (max. 250 °C) and a M4-fixing screw.



LirU-Holders

For fixing the emitters with flat ceramic connections (LirU).



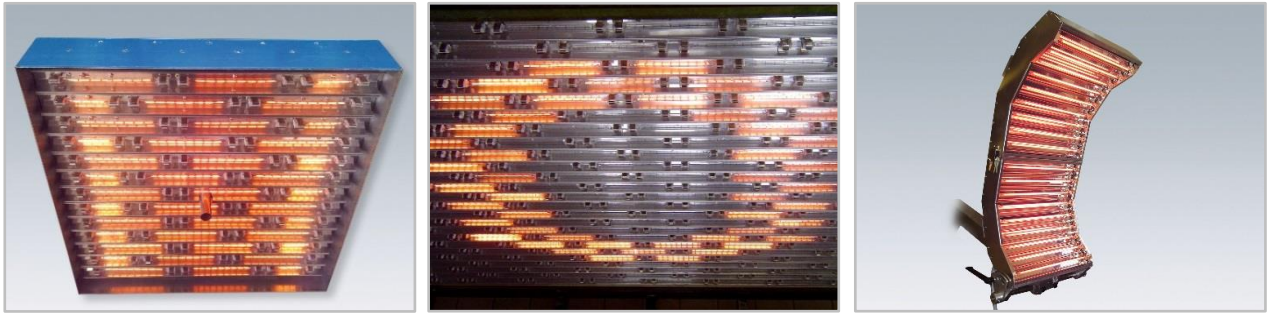
For standard emitters we can supply matching reflectors made of aluminized steel. Installation is very easy: screw the reflector, fix the emitter, ready. Special designs can be manufactured without any problems.

These reflectors can also be made of stainless steel. The reflectors are supplied with R7s-holders and connecting wires.

Type	matching	Dimension
QTSR	QTS / QHS	247 x 62 mm
QTMR	QTM / QHM	302 x 62 mm
QTLR	QTL / QHL	497 x 62 mm

3.5 Platens

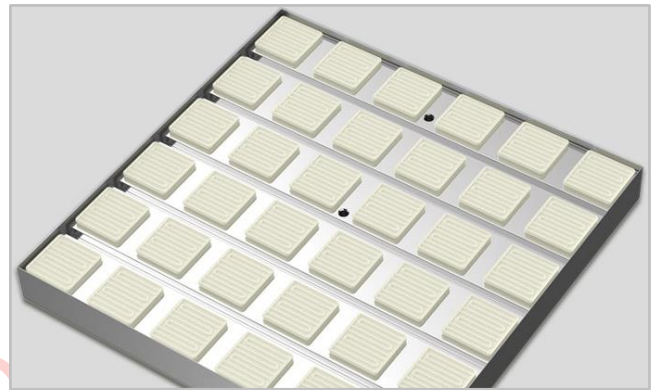
 Webcode
204



For a large-scale use of infrared emitters we offer the complete engineering of **infrared platens**.

Our customized system solution can be realized with ceramic emitters, quartz cassettes and/or quartz halogen/tungsten emitters depending on your special heating application.

The heating platens can be divided into separately controllable heating zones and wired correspondingly. The installation of an external thermocouple or a pyrometer is possible as an option. We can also offer the matching control.



If you need to reach special cycle times we can check samples of the material to be heated in our test setup to determine which emitter type reaches which temperature in which time (▶ see chapter 3.7.2 Selection According to Temperature and Wave Length).

3.6 ComfortSun for Indoor and Outdoor Use

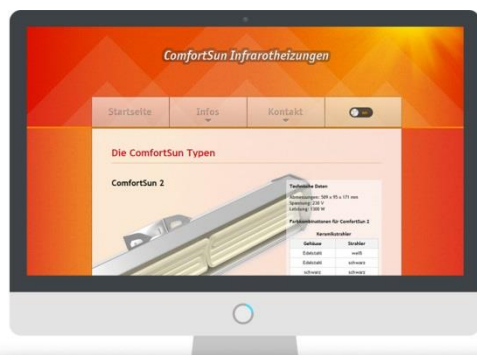
 Webcode
205

For outdoor use; on patios, in smoking areas, restaurants and in beer gardens with little sun we offer our "ComfortSun". It can be supplied either in satin stainless steel or black powder-coated with 650W-ceramic or quartz-emitters. The ComfortSun 360 and IRP 4 models have been specially designed for overhead installation.

Type	Dimensions (D x W x L)
ComfortSun 2	171 x 95 x 509 mm
ComfortSun 3	171 x 95 x 759 mm
ComfortSun 360	160 x 450 x 450 mm
IRP 4	236 x 400 x 750 mm

For more information regarding installation and technical details please look at:

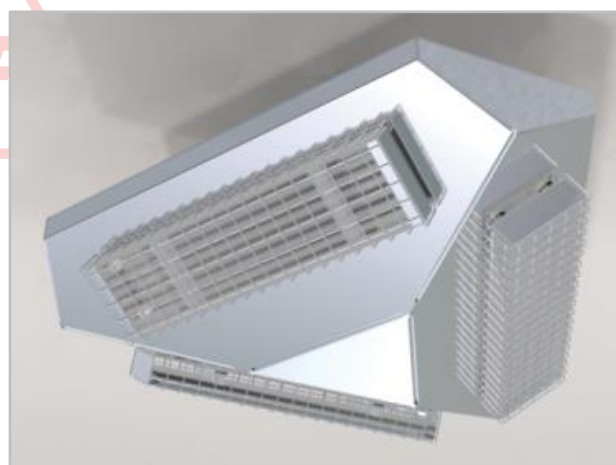
comfortsun.freek.de



ComfortSun 2 (black housing / quartz emitters)



ComfortSun 3 (black housing / ceramic emitters)



ComfortSun 360 (stainless steel housing / quartz emitters)



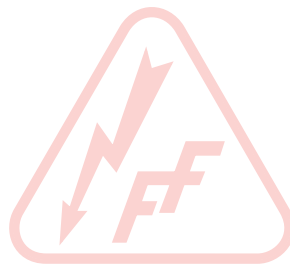
IRP 4 (stainless steel housing / ceramic emitters)

3.7 Service



Heating with infrared radiation is a complex issue. A higher emitter temperature does not always mean a faster heating. Matching the emitter and its temperature with the object to be heated (material, colour, form and surface) is absolutely crucial in infrared heating. For example, it may be that an object that perfectly absorbs a certain wave length of a certain emitter stays surprisingly cool when the same emitter is operated at a higher electric power and thus higher temperature. A change of power and temperature will always mean a shift in emitted wave lengths which, in turn, may pass through the object or be reflected.

The following work guidelines give you valuable information for the correct selection of infrared heaters. While the selection according to application in chapter 3.7.1 is solely based on practical experience, the selection guidelines in 3.7.2 and 3.7.3 also specify the emitter-specific design parameters. The user manual in 3.7.4 include important safety and operation information.





3.7.1 Selection According to Application



Application	Short wave	Medium wave	Long wave
	Quartz Halogen	Quartz IR	Ceramic IR
	3.4	3.3	3.2
Paint drying			
Steel panels -Acrylic		X	X
Steel panels -Alkyd		X	X
Steel panels -Epoxy		X	X
Epoxy Lacquer	X	X	
Plastics			
PVC Paste Curing		X	X
A.B.S. Forming		X	X
Polystyrene Forming		X	X
Polyethylene Forming		X	X
Polypropylene Forming		X	X
Car Bodies		X	
Prelacquering	X		
Powder Paint	X		
Adhesives			
Water Based	X	X	
End Polymerisation	X		
Paper Labels			X
Glue Coating on Paper			X
Food			
Pasteurisation, Sterilisation	X		
Thermal Stabilisation	X		
Roasting		X	X
Textiles			
Latex Backing Carpet			X
PVC Backing Carpet			X
Screen Printed T-Shirts		X	X
Heat Setting Transfers			X
Screen Printing			
Plastic Instruments Dials			X
Aluminium Fascia Panels		X	
Wellness			
IR cabins			X





3.7.2 Selection According to Temperature and Wave Length



Typ type	Fäche surface	Gewicht weight	Leistung wattage	Oberflächenbelastung surface watt density						T _{oberfläche} ~ T _{surface}						Aufheizzeit ~ heat-up time						Gewicht weight										
				200°C 392°F	250°C 482°F	300°C 572°F	350°C 662°F	400°C 752°F	450°C 842°F	500°C 932°F	550°C 1022°F	600°C 1112°F	650°C 1202°F	700°C 1292°F	750°C 1382°F	8,0 µm	6,8 µm	6,0 µm	5,4 µm	4,9 µm	4,5 µm	4,5 µm	4,15 µm	3,85 µm	3,6 µm	3,35 µm	3,15 µm	2,95 µm				
Vollkeramikstrahler Ceramic elements (solid)																																
FTE/HFE	245 x 60 mm	188 / 182 g	150W 1,0 W/cm² 262°C; 7 min	250W 1,7 W/cm² 354°C; 6 min	300W 2,0 W/cm² 400°C; 5,5 min	300W 2,0 W/cm² 400°C; 5,5 min	400W 2,7 W/cm² 464°C; 5 min	400W 2,7 W/cm² 464°C; 5 min	500W 3,4 W/cm² 486°C; 4,5 min	500W 3,4 W/cm² 486°C; 4,5 min	650W 4,4 W/cm² 589°C; 4,5 min	750W 5,1 W/cm² 634°C; 4,5 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min				
HTE/HFE	122 x 60 mm	104 / 105 g	125W 1,7 W/cm² 354°C; 6 min	125W 1,7 W/cm² 354°C; 6 min	150W 2,0 W/cm² 400°C; 5,5 min	150W 2,0 W/cm² 400°C; 5,5 min	200W 2,7 W/cm² 464°C; 5 min	200W 2,7 W/cm² 464°C; 5 min	250W 3,4 W/cm² 486°C; 4,5 min	250W 3,4 W/cm² 486°C; 4,5 min	325W 4,4 W/cm² 589°C; 4,5 min	325W 4,4 W/cm² 589°C; 4,5 min	500W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	500W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	500W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	500W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	500W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	500W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	500W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	500W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	500W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	500W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	500W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	500W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	500W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	500W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	500W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	500W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min				
QTE/QFE	60 x 60 mm	70 / 65 g																														
QCE	60 x 55 mm	75 g																														
SFSE	122 x 122 mm	178 g	150W 1,0 W/cm² 262°C; 7 min	250W 1,5 W/cm² 354°C; 6 min	300W 2,0 W/cm² 400°C	300W 2,0 W/cm² 400°C	400W 2,7 W/cm² 464°C; 5 min	400W 2,7 W/cm² 464°C; 5 min	500W 3,4 W/cm² 486°C; 4,5 min	500W 3,4 W/cm² 486°C; 4,5 min	650W 4,4 W/cm² 589°C; 4,5 min	650W 4,4 W/cm² 589°C; 4,5 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min	1000W 6,8 W/cm² 722°C; 4 min			
LFTE	245 x 110 mm	386 g																														
LFPE	245 x 95 mm	342 g	150W 0,7 W/cm² 204°C; 6,5 min	350W 1,6 W/cm² 338°C; 5,5 min																												
Hohlkeramikstrahler Ceramic elements (hollow)																																
FFEH	245 x 60 mm	195 g			250(300)W 1,7(2,0) W/cm² 383(400)°C 4(1,5) min																											
HFEH	122 x 60 mm	117 g			125W 1,7 W/cm² 383°C; 4 min																											
SFEH	122 x 122 mm	242 g			250(300)W 1,0(2,0) W/cm² 383(400)°C 4(1,5) min																											
ESE-XL	Ø 140 x 140	253 g																														
ESE-R	Ø 95 x 140	165 g																														
ESE-B	Ø 60 x 110																															
ESE-S	Ø 65 x 140	112g																														
Quarzstrahlerkassetten Quartz elements																																
(P)QFE	247 x 62,5 mm	327 g			150W 0,9 W/cm² 343°C; 6 min																											
(P)HQE	123,5 x 62,5 mm	210 g			150W 1,9 W/cm² 470°C; 5,5 min																											
QQE	62,5 x 62,5 mm	136 g																														
SQE	123,5 x 123,5 mm	386 g			150W 1,0 W/cm² 343°C; 6 min																											



3.7.3 Selection According to Spectra

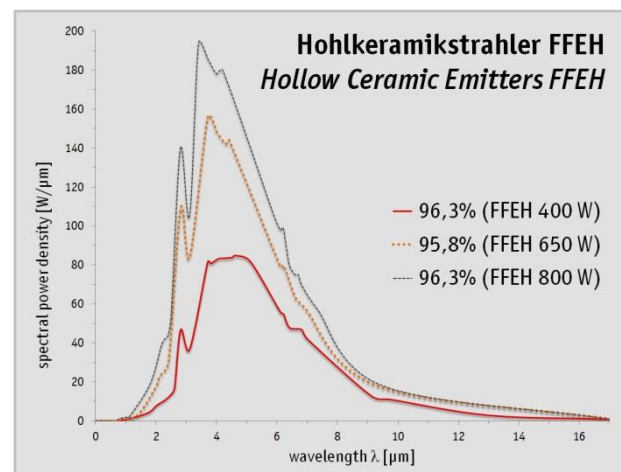
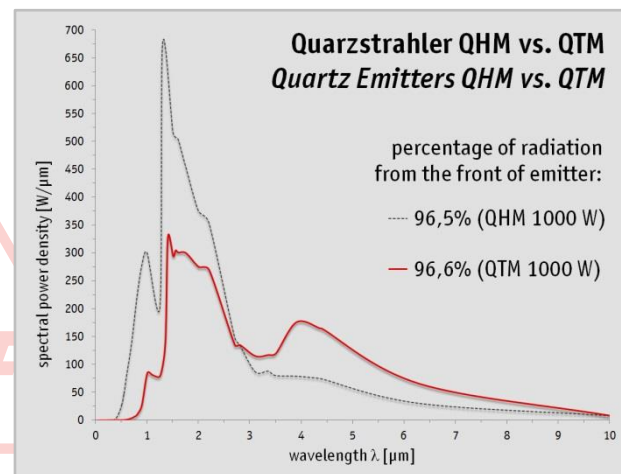
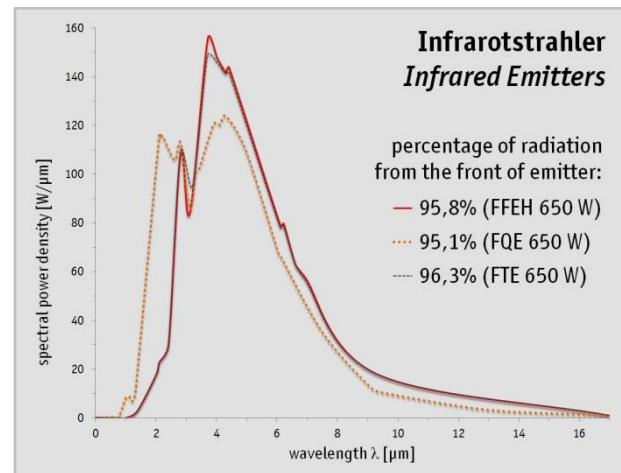


In close co-operation with the faculty of experimental physics of the German University Duisburg-Essen we are constantly improving our infrared emitters. The testing and comparing of new substances and material are ever present research issues for us. The fruits of this research are products which possess high emission rates and therefore can be operated with low working temperatures at short heating and cooling periods. Furthermore, our infrared emitters show an energy coefficient of > 95%¹.

Especially useful is the spectral measuring technology used by our scientific partner which makes the invisible infrared radiation "visible". Thus we exactly know from each of our emitters which wave length it radiates and at what intensity. If on the one hand it is pre-known how intensively the material to be heated absorbs the radiated wave lengths then the emitters can be chosen accurately – secure in the knowledge that the heating effect will be deployed completely; at the surface or with the target material.

Absorption transmission characteristics for most popular technical materials can be found in relevant spectral libraries and compendia. As alternative we can also exactly determine the characteristic of the material to be processed. If you are not satisfied with your process results, we recommend the spectral fine-tuning of emitter and processed material as safe method to reach the target. If you send us samples we can then test which emitters will achieve the required results in the best way.

The charts show examples of comparable emission characteristics of our standard emitter types at varied electric power.



¹ For ceramic, quartz emitters, quartz-halogen and quartz-tungston emitters together with a reflector

3.7.4 User Manual



1 Risk of overheat

The aluminised steel sheet used for our projectors/ reflectors and cases of Ceramic and Quartz Infrared Emitters begins to corrode at temperatures exceeding 500 °C. Here the steel loses its reflection characteristic which could result in critical overheating and destruction of the elements. Due to the excellent reflection characteristic of aluminised steel (reflection value ~0.96) under normal circumstances temperatures of 500 °C are not reached. Nevertheless pollution, condensation / dripping water and "face-to-face" operation of emitters / reflectors / projectors / panels can reduce the reflection effect and thereby increase the risk of overheating. In case these risks cannot be ruled out we recommend reflectors made of polished stainless steel (on request!), to also provide air cooling or to attach external thermocouples to avoid over-temperature by any control system.

Users should ensure that the surface temperature of ceramic emitters does not exceed 750 °C under any conditions.

Our Quarz Halogen Emitters (QHx/ QTx) must be protected against overheat at the sealed terminations to both sides. Here the maximum temperature must not exceed 350 °C. Otherwise leakage could occur and destroy the emitters almost instantly. Other capable measures of precaution could also be ventilation, shielding or an adequately dimensioned "cold" length.

2 Overvoltage

Our infrared heaters are designed for being operated at defined voltages. Operation at higher voltages may reduce the product lifetime considerably or result in immediate failure (15% more voltage = 32% more power!!!).

3 Installation position

Our Quartz and Quartz Halogen Emitters can only be used horizontally. In moving applications / platens the quartz elements always have to be mounted crosswise to the direction of motion.

4 Safe distance

Please take care that you leave enough space between the bead insulated leads of our Ceramic and Quartz Infrared Emitters and the mounting or cover plate above/below. Otherwise, on touch and condition of a contaminated atmosphere, conductive deposits or soiling can cause earth leakage or short-circuits.

5 Ventilation

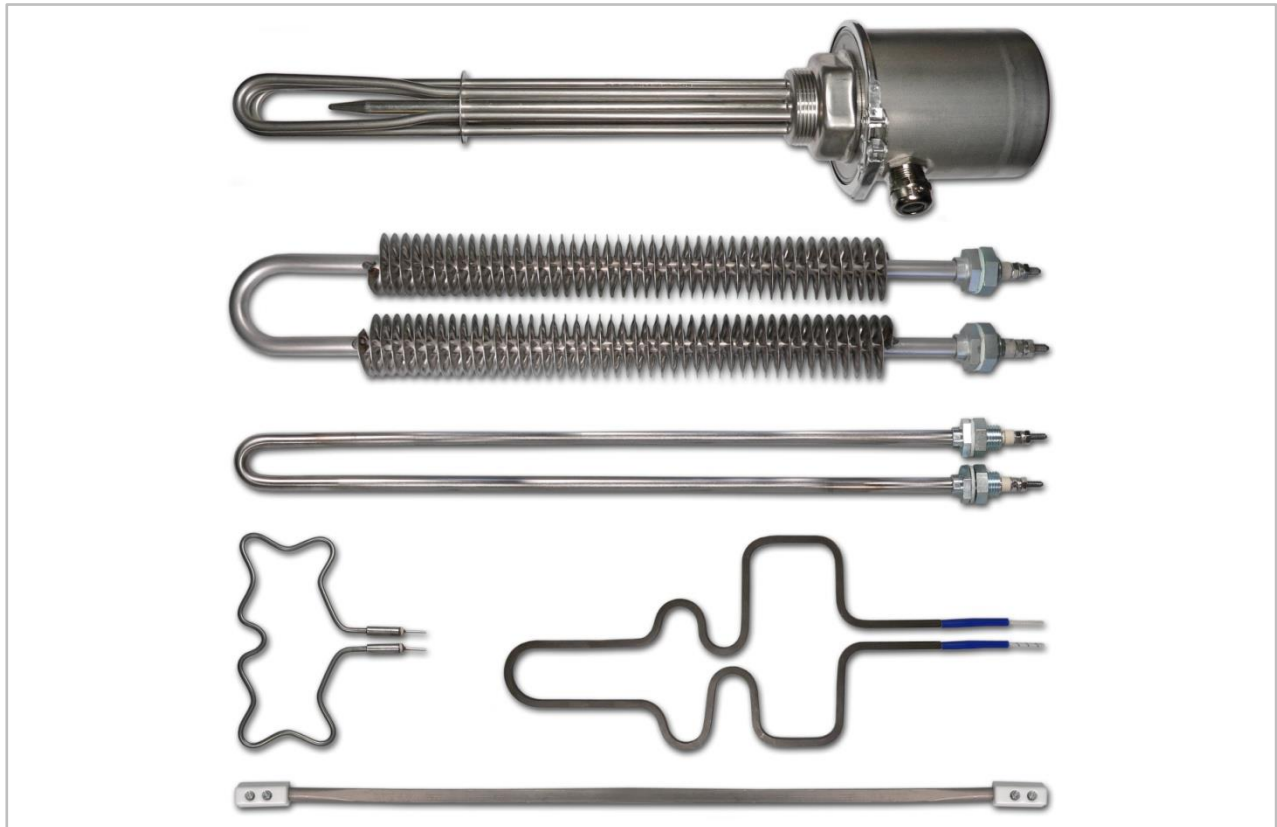
Through heat radiation vapouring substances can on the one hand reduce radiation power and on the other hand lead to problematic deposits on leads and reflectors. In such applications sufficient ventilation must be provided.

6 Tests

In every practice application there are working and environmental parameters which cannot be calculated exactly in theory. That is why we generally recommend the testing of our heating elements under real working conditions before serious use.

No warranty claims can be derived from these user instructions.

4.1	Flexible Rohrheizkörper <i>Flexible Tubular Heaters</i>	2-4
4.2	Runde Rohrheizkörper <i>Round Tubular Heaters</i>	5
4.3	Einschraubrohrheizkörper <i>Screw in Tubular Heaters</i>	6
4.4	Rippenrohrheizkörper <i>Finned Tubular Heaters</i>	7
4.5	Benutzerhinweise <i>User Manual</i>	8

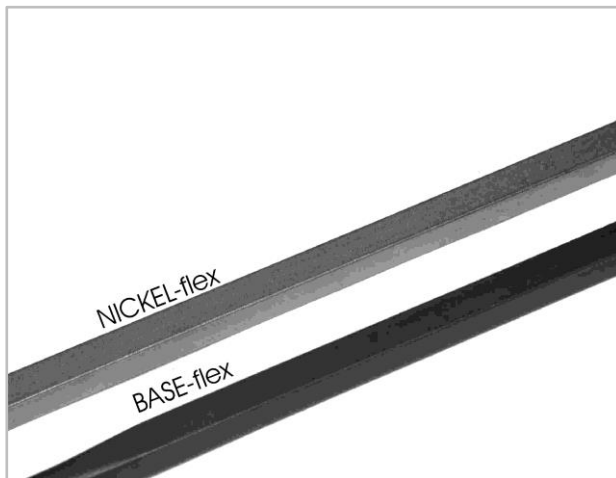


Rohrheizkörper werden in fast allen denkbaren heiztechnischen Anwendungen eingesetzt. Sie sind gut formbar und verfügen über hervorragende mechanische und elektrische Eigenschaften. Runde Rohrheizkörper gelten als technisch ausgereift und trotzdem gibt es für einige Anwendungsfälle neue innovative Lösungen. So haben sich für den Einsatz in Heizplatten, Schweißbalken und Heißkanalverteilerbalken flexible Rohrheizkörper (siehe Kapitel 4.1) zu einem neuen Industriestandard entwickelt. Unsere Einschraubrohrheizkörper sind standardisierte Elemente speziell für Flüssigkeiten. Rippenrohrheizkörper werden in Wärmeschränken und Lüftungskanälen eingesetzt.

Tubular heaters are used for almost every kind of heating appliances. They are easy to form and feature highest mechanic stability and electric properties at the same time. Even though tubular heaters are technically rather mature and universal to use, there exist various new innovative solutions for many applications. Thus flexible tubular heaters (see chapter 4.1) have developed to be a new industry standard for the use in heating platens, welding bars and manifolds. Screw in tubular heaters are standardised for use in liquids like water. Finned tubular heaters are especially for air-heating-cabinets or tunnels.

4.1 Flexible Rohrheizkörper Flexible Tubular Heaters

Webcode
250



Der **quadratische Edelstahl-Rohrheizkörper BASE-flex** (1.4541) ist ein bewährter Industriestandard für den Einsatz in Heizplatten und Heißkanalverteilerbalken.

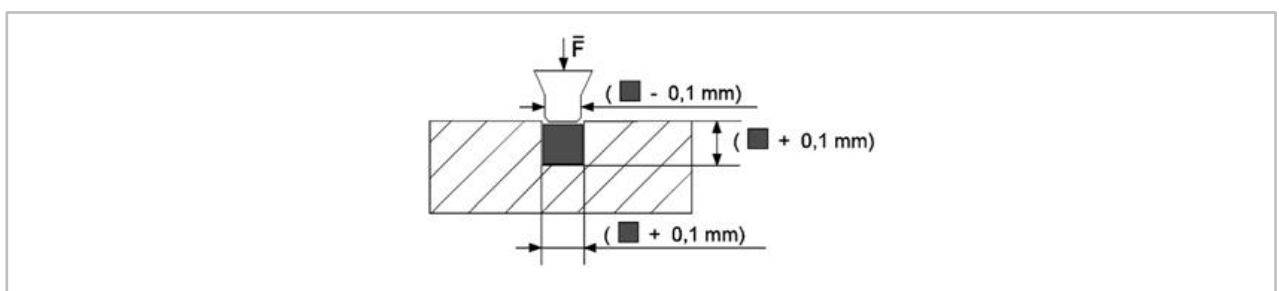
Im Unterschied zu herkömmlichen Rohrheizkörpern mit rundem Querschnitt, welche maschinell (vor)gebogen werden müssen, kann der quadratische BASE-flex mit handelsüblichen Hilfswerkzeugen in beliebige Rechtecknuten eingepasst werden. Darüber hinaus bedeutet die quadratische Form der beheizten Länge eine bis zu 80% größere Wärme abgebende Fläche im Verhältnis zu einem vergleichbaren runden Querschnitt. Schließlich erspart die einfache Handmontage des BASE-flex den sonst hohen technischen Aufwand beim Eingießen / Verlöten / Zementieren gebogener Rundrohrheizkörper.

Als Sonderausführung ist außerdem eine Soft-Variante des BASE-flex, der **NICKEL-flex** (2.4068) lieferbar. Aufgrund seines weichen, gut formbaren Nickelmantels ist der NICKEL-flex auch in runden Querschnitten für die Handmontage mit einfachen Hilfswerkzeugen geeignet. Nickel besitzt gegenüber Edelstahl zudem eine bessere Wärmeleitfähigkeit.

Square stainless steel tubular heaters BASE-flex (1.4541) are a reliable industry standard for the use in heating platens and manifolds.

In contrast to traditional tubular heaters with a round section which have to be bent by machines, square BASE-flex can be fitted into any rectangular groove with simple hand tools. Moreover, the square shape results in a bigger heat emitting area of up to 80% compared with a corresponding round section. Finally, the easy manual mounting saves the usually high technical expenditure for casting-in / soldering / cementing of bent round tubular heaters.



A soft version of the BASE-flex, the **NICKEL-flex** (2.4068) is available as special execution. Due to the soft, easy to form nickel material, the NICKEL-flex is suitable for manual mounting with hand tools in round sections, too. Furthermore, Nickel has a better capability to conduct heat compared with stainless steel.



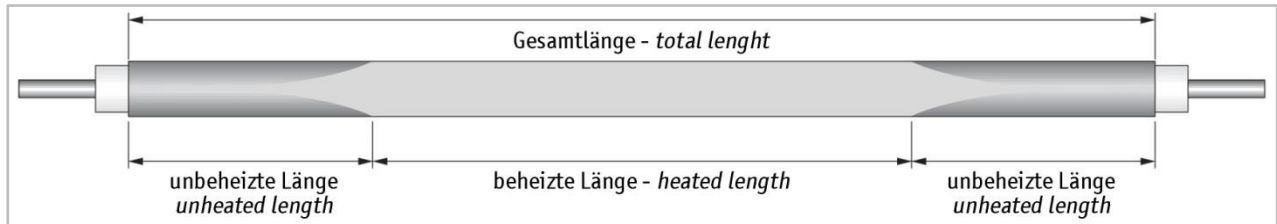
Verfügbare Anschlüsse / Available terminals

	Standard Anschlussstift	Standard Terminal pin
	Option für Lager Elemente Flachstecker 6,3 mm	Option for stock items Blade terminal 6,3 mm
	Option für Lager Elemente M4 Schraubklemme	Option for stock items M4-screw bracket
	Option für Lager Elemente M4 Aufsatzgewindestift	Option for stock items M4 Crimped threaded pin
	Option für Lager Elemente Keramikanchlussklemme	Option for stock items Ceramic connector
	Option für Lager Elemente GLS-Anschlussleitung	Option for stock items Fibreglass leads
	Option für Lager Elemente GLS-Anschlussleitung mit Schrumpfschlauch	Option for stock items Fibreglass leads with shrinking sleeve
	Option für Lager Elemente GLS-Anschlussleitung mit GLS-Schlauch	Option for stock items Fibreglass leads with fibreglass sleeve
	Auf Anfrage Gewindestift	On request Threaded pin
	Auf Anfrage Gewindestift mit Mutter und Unterlegscheibe	On request Threaded pin with nut and washers
		<ul style="list-style-type: none"> ■ 6 x 6 mm M3 ■ 8 x 8 mm M3 ● 6,5 mm M2,5 ● 8,5 mm M4 ● 10,0 mm M4

Befestigungsoptionen / Fixing options

	Option für Lager Elemente Gewindenippe M14 x 1,5 in Edelstahl	Option for stock items Screw-in nipple M14 x 1,5 in stainless steel
	Option für Lager Elemente Gewindenippel M12 x 1,0 in Messing	Option for stock items Screw-in nipple M12 x 1,0 in brass
		<ul style="list-style-type: none"> ● 6,5 mm ● 8,5 mm

Standardtypen-Auswahltabelle / standard types selection table



Querschnitt Cross section	■ 4,5 x 4,5 mm ^{±0,15} ● 5,0 mm ^{±0,15}	■ 6 x 6 mm ^{±0,15}	■ 8 x 8 mm ^{±0,15}
„flex“-Type	BASE-flex (NICKEL-flex auf Anfrage / on request)	BASE-flex (NICKEL-flex auf Anfrage / on request)	BASE-flex (NICKEL-flex auf Anfrage / on request)
Min. Biegeradius Min. bending radius	12 mm	15 mm	20 mm
Unbeheizte Länge Unheated length	25 mm ^{±5}	30 mm ^{±5}	40 mm ^{±5}
	ab Lager lieferbar / available from stock		
L _{ges/tot} [mm]	Leistung / Power [W] (230V)		
250	200	-	-
300	250	-	-
350	300	550	-
400	350	650	-
450	400	750	-
500	450	800	-
550	500	900	-
600	550	1000	-
650	600	1100	-
700	650	1200	-
750	700	1300	-
800	750	1350	-
850	800	1450	-
900	850	1550	2100
950	900	1650	-
1000	950	1750	2300
1050	-	1850	-
1100	-	1950	2500
1150	-	2050	-
1200	-	2100	2700
1250	-	2200	-
1300	-	2300	2900
1350	-	2400	-
1400	-	2500	3100
1450	-	2600	-
1500	-	2700	3300
1550	-	2800	-
1600	-	-	3500
1700	-	-	3700
1800	-	-	3900
1900	-	-	4100
2000	-	-	4300

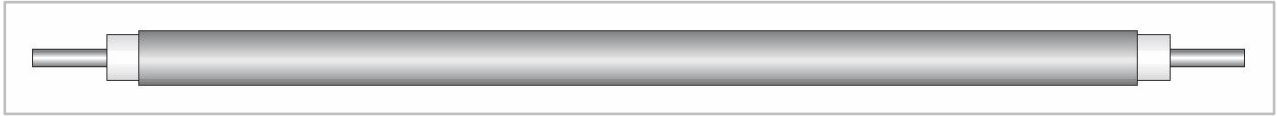
Technische Daten und Toleranzen:
(Aus dieser Tabelle können keine Garantieansprüche abgeleitet werden)

Leistung:	+ 5% - 10%
Widerstand:	+ 10% - 5%
Hochspannungsfestigkeit:	1500 V
Isolation (kalt bei 1000 VCC):	> 10 MΩ
Ableitstrom (kalt):	< 0,5 mA
maximale Arbeitstemperatur:	750 °C
Längentoleranz:	± 2% (min. ± 5 mm)

Technical data and tolerances:
(No warranty claims can be derived from this table)

Wattage:	+ 5% - 10%
Resistance:	+ 10% - 5%
Dielectric strength:	1500 V
Insulation (cold 1000 Vdc):	> 10 MΩ
Leakage current (cold):	< 0,5 mA
Maximum working temperature:	750 °C
Length tolerance:	± 2% (min. ± 5 mm)

4.2 Runde Rohrheizkörper Round Tubular Heaters



Runde Rohrheizkörper können je nach Durchmesser bis zu einer Gesamtlänge von 6900 mm hergestellt werden. Sie können gestreckt (auch biegefähig gegläht) oder nach Kundenzeichnung gebogen geliefert werden. Runde Rohrheizkörper werden hauptsächlich bei der Beheizung von Luftströmen oder Flüssigkeiten eingesetzt. Bei geringerem Leistungsbedarf ist das Einpressen zur Plattenbeheizung möglich. Bei Luftheizungen oder Flüssigkeitsheizungen wird auf den Rohrheizkörper eine Gewindedurchführung in der Nähe des elektrischen Anschlusses auf den Rohrheizkörper verpresst oder verlötet. Diese dient gleichzeitig als Befestigung und als Abdichtung. Wichtig bei der Auslegung der Leistung bei Luft/Flüssigkeitserwärmung sind die Strömungsgeschwindigkeiten, die Zieltemperatur und die Regelung.

Round Tubular Heaters can be manufactured depending on the diameter in lengths up to 6900 mm. They can be delivered straight, bentable annealed or to bent according to customer's drawings. Round Tubular heaters are specially for air and fluid heating. In application where the required watt density is not high they can be installed also in plates by pressing. In air- or fluidheating application the heater is often assembled with a hexagon fitting pressed or welded on the tube near the electrical connection. This is used for fixing and sealing functions. To calculate the watt density in air/fluid heating application the important information are air/fluid speed and required outlet temperature and control process.

Lieferbare Abmessungen und Materialien

- 5,0mm (1.4541 / 2.4068)
(Mindestlänge: 250 mm / maximale Länge: 1000 mm)
- 6,5 mm (1.4404 / 1.4828 / 2.4068)
(Mindestlänge: 330 mm / maximale Länge: 3000 mm)
- 8,5 mm (1.4404 / 1.4571 / 1.4828 / 1.4876 / 2.4068 / 2.4858)
(Mindestlänge: 330 mm / maximale Länge: 4500 mm)
- 10 mm (1.4304 / 1.4541)
(Mindestlänge: 330 mm / maximale Länge: 6900 mm)

Befestigungsmöglichkeiten:

- Gewindenippel M12 x 1,0 in Messing
- Gewindenippel M14 x 1,5 in Edelstahl

Anschlussmöglichkeiten:

- Anschlussstift
- Keramikanschlussklemme
- Flachstecker 6,3 mm
- Flachstecker mit M4-Schraubklemme
- Gewindestift
- Gewindestift mit Mutter und Unterlegscheiben
- Anschlussleitung

...siehe Seite 3

Standardtypen-Auswahltable siehe Seite 4

Available dimensions and materials

- 5,0 mm (1.4541 / 2.4068)
(min. length: 250 mm / max length: 1000 mm)
- 6,5 mm (1.4404 / 1.4828 / 2.4068)
(min. length: 330 mm / max length: 3000 mm)
- 8,5 mm (1.4404 / 1.4571 / 1.4828 / 1.4876 / 2.4068 / 2.4858)
(min. length: 330 mm / max length: 4500 mm)
- 10 mm (1.4304 / 1.4541)
(min. length: 330 mm / max length: 6900 mm)

Fixing:

- Screw-in nipple M12 x 1,0 in brass
- Screw in nipple M14 x 1,5 in stainless steel

Terminals:

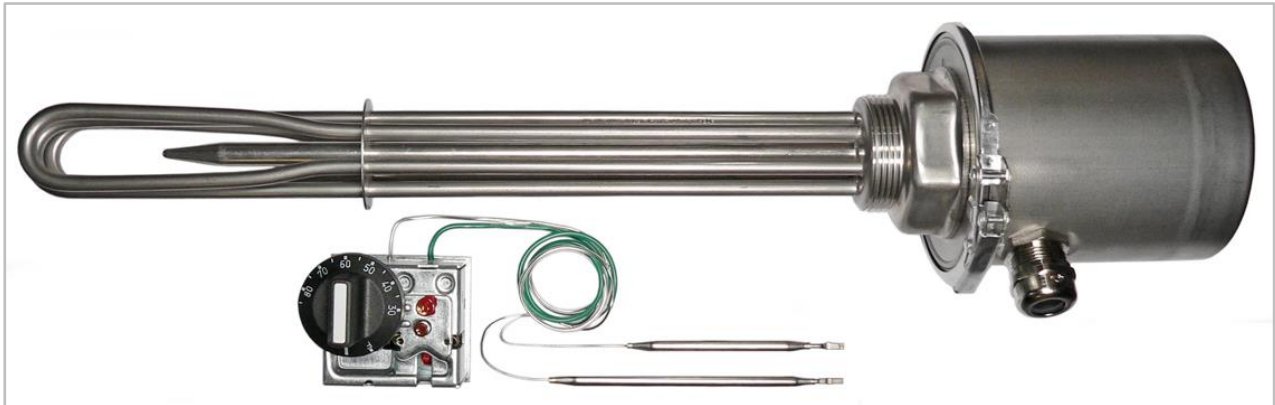
- Terminal pin
- Ceramic connector
- Blade terminal 6.3 mm
- Blade terminal with M4-screw bracket
- Threaded pin
- Threaded pin with nut and washes
- Leads

...see page 3

Standard types selection table see page 4

4.3 Einschraubrohrheizkörper
Screw in Tubular Heaters

Webcode
252



Einschraubrohrheizkörper sind die Standardlösung für die Erwärmung von Flüssigkeiten und Gasen. Der Heizkörper wird mit einem G1½" Gewinde in einen Tank oder Rohrsystem eingeschraubt. Das IP54 Anschlussgehäuse, Verschraubung sowie Rohrheizkörper bestehen aus Edelstahl. Der Mantelwerkstoff 1.4529 ist für schwefel- und phosphorhaltige sowie salzkonzentrierte Medien geeignet.

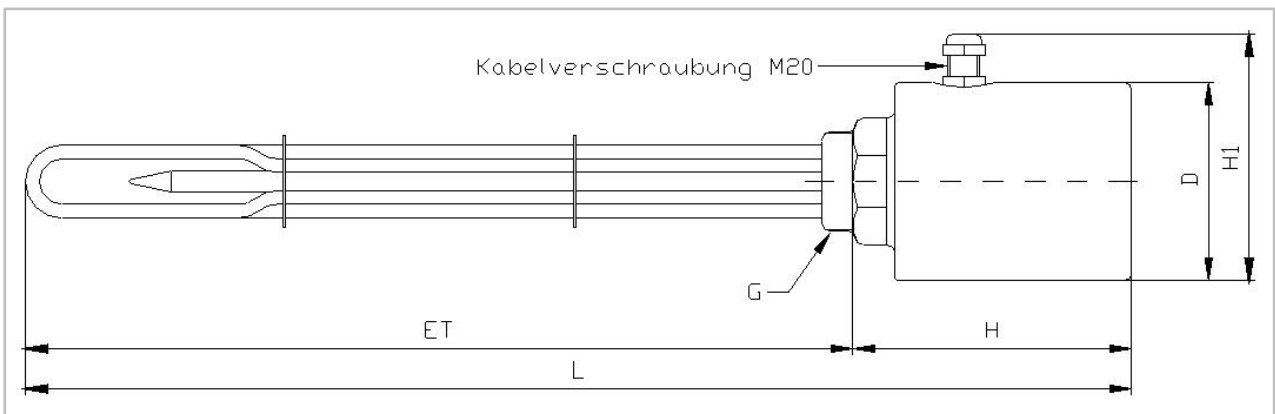
Screw in Tubular Heaters are the standard solution for all heating processes with liquids or gas. The heater is installed in a tank or a tube system by the G1½" screw fitting. The IP54 connection head, fitting and tubular heater consists of stainless steel. The tube sheath material 1.4529 is resistant to sulphite, phosphors and hydrochloride media.

Alle Typen sind erhältlich

All types are available

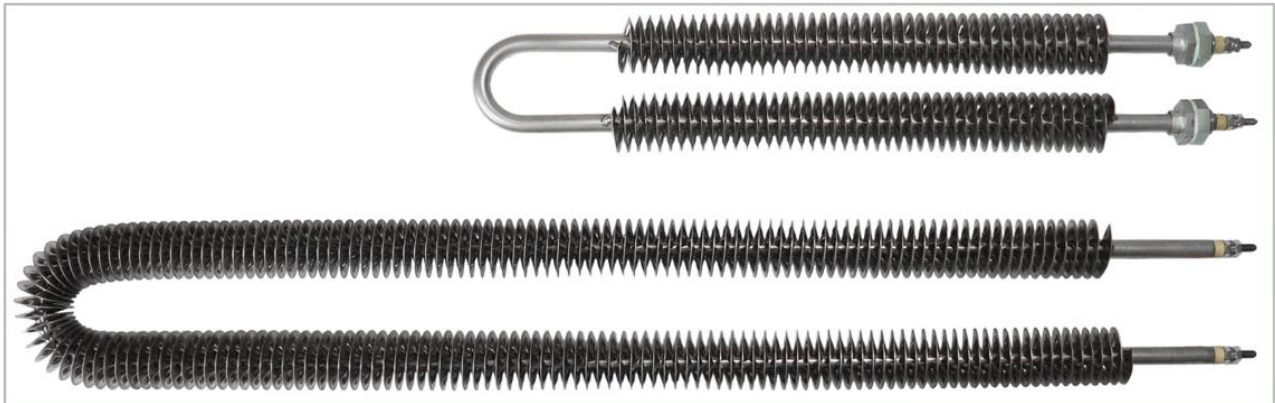
- ohne Regler und Begrenzer
- mit Regler (einstellbar von 30° bis 85°C, Frostschutzstufe bei 7°C)
- mit Begrenzer (fest eingestellt auf 110°C)
- mit Regler-Begrenzer-Kombination

- without controller and limiter
- with controller (adjustable from 30° to 85°C, freezing protection at 7°C)
- with limiter (adjusted to 110°C)
- with controller-limiter-combination



Leistung Wattage	Spannung Voltage	Gewinde Thread	ET* ¹ / IMM* ² in mm	H in mm	L in mm	D in mm	H1 in mm	* ¹ ET = Eintauchtiefe * ² IMM = Immersion depth
2000W (3x 666W)	3x 230V	1½ G	250 ± 10	132	382 ± 10	93,5	119	
3000W (3x 1000W)	3x 230V	1½ G	250 ± 10	132	382 ± 10	93,5	119	
4500W (3x 1500W)	3x 230V	1½ G	350 ± 10	132	482 ± 10	93,5	119	
6000W (3x 2000W)	3x 230V	1½ G	450 ± 10	132	582 ± 10	93,5	119	
7500W (3x 2500W)	3x 230V	1½ G	550 ± 10	132	682 ± 10	93,5	119	
9000W (3x 3000W)	3x 400V	1½ G	650 ± 10	132	782 ± 10	93,5	119	

4.4 Rippenrohrheizkörper Finned Tubular Heaters

 Webcode
253


Rippenrohrheizkörper sind die ideale Lösung für die Luft- oder Gasstrombeheizung. Die Rippen vergrößern die wärmeabgebende Oberfläche des eingesetzten Rohrheizkörpers um ein Vielfaches.

Die Basis der Rippenrohrheizkörper bilden unsere 8,5 mm Rohrheizkörper. Der Außendurchmesser der Berippung beträgt 28 mm. Die Elemente können gestreckt geliefert oder U-förmig bzw. kreisförmig gebogen werden (Sonderformen auf Anfrage). Der Rohrheizkörper und die Rippen bestehen aus Edelstahl. Der Rohrheizkörper ist per Standard 1.4828 (andere Materialien wie unter 4.2 möglich), die Rippen bestehen per Standard aus 1.4301 (1.4571 auf Wunsch).

Befestigungsmöglichkeiten:

- Durchführung M14 x 1,5mm in Edelstahl

Finned Tubular Heaters are the ideal solution for air or gas flow heating processes. The ribs enlarge the heat-releasing surface significantly.

Basis of the finned tubular heaters are our 8.5 mm tubular heaters. The outer diameter of the fins is 28 mm. The elements can be delivered straight, U-shaped or circular (special design on request). Tubular heater as well as fins are made of stainless steel, the standard for the tube is 1.4828 (other materials possible as in chapter 4.2), the fins are normally made of 1.4301 (1.4571 on request).

Fixing:

- Screw-in nipple M14 x 1,5 mm in stainless steel

Anschlussmöglichkeiten / terminals:

		
<p>6,3 mm Flachstecker 6,3 mm blade terminal</p>	<p>M4 Gewindestift M4 threaded pin</p>	<p>Anschlussleitung leads</p>

4.5 Benutzerhinweise User Manual



- Durch die hygroskopische Eigenschaft der verwendeten keramischen Isolationswerkstoffe ziehen diese Feuchtigkeit. Bei ungeschützter Lagerung an Umgebungsluft ist vor Inbetriebnahme unbedingt der Isolationswiderstand festzustellen und ggf. eine Trocknungsphase vorzusehen (Anfahrerschaltung oder Trockenofen).
- Unsere Heizelemente sind für den Betrieb an festgelegten Netzspannungen ausgelegt. Davon abweichend höhere Betriebsspannungen können die Lebensdauer erheblich reduzieren oder zum unmittelbaren Ausfall führen (15% mehr Spannung = 32% mehr Leistung!).
- Eine zu weit tolerierte Passung behindert die Wärmeabfuhr und verursacht zu Wärmestaus, was zu einem kritischen Überhitzen der Heizung führen kann.
- Der Anschlussbereich von Rohrheizkörpern muss grundsätzlich vor Schmier-, Reinigungs- und Lösungsmitteln geschützt werden, da diese eindiffundieren und zu Kurzschlüssen führen können.
- Bei flexiblen Rohrheizkörpern: Einmal gebogene Elemente sollten nicht zurück gebogen werden. Der Anschlussbereich sowie die ersten 5 mm der unbeheizten Zone dürfen nicht verformt werden.
- Die Oberflächenbelastung muss in Abhängigkeit vom zu erwärmenden Material gewählt werden. Eine zu hohe Oberflächenbelastung kann das zu erwärmende Material zerstören.
- Bei aggressiven Medien ist auf ein entsprechend beständiges Material des Rohrheizkörpers zu achten.
- Da es in jeder Anwendung Betriebs- und Umgebungsparameter gibt, die sich in der Theorie nicht exakt bestimmen lassen, empfehlen wir grundsätzlich, unsere Heizelemente vor Serieneinsatz in der Anwendung selbst unter den tatsächlichen Betriebsbedingungen zu testen.
- *Because of the hygroscopic characteristic of the used ceramic insulation materials they absorb moisture. When stored unprotected in environmental air it is absolutely important to check the insulation resistance before use and – if necessary – to dry the elements (controlled start-up or drying oven).*
- *Our heating elements are designed for being operated at defined voltages. Operation at higher voltages may reduce lifetime considerably or result in immediate failure (15% more voltage = 32% more power!).*
- *A too slag fit obstructs the heat conduction and leads to heat accumulation that could overheat and eventually destroy the heater.*
- *The termination area must be protected from lubricants, detergents and solvents as these could diffuse into the tubular heater and lead to short circuits.*
- *For flexible tubular heaters: elements which are bent once, should not be altered anymore. The connection area as well as the first 5 mm must not be deformed at all.*
- *Surface density must be chosen in relation to the material to be heated. If the surface density is too high, the material to be heated could be destroyed.*
- *When used in aggressive media, please pay attention to using of correspondingly resistant material of the tubular heater.*
- *In every practice application there are working and environmental parameters which cannot be calculated exactly in theory. That is why we recommend generally to test our heating elements in the application under real working conditions before series use.*

No warranty claims can be derived from these user instructions.

Aus den Benutzerhinweisen können keine Garantieansprüche abgeleitet werden.

5.1	UGL Heizbänder - Edelstahl Ausführung <i>UGL Heating Band - Stainless Steel Execution</i>	2
5.2	KERAPLAST Keramik-Heizbänder <i>KERAPLAST Ceramic Heating Band</i>	3
5.3	MIKAPLAST Heizbänder <i>MICAPLAST Heating Band</i>	4
5.4	Benutzerhinweise <i>User Manual</i>	5



Heizbänder sind ideal für die Beheizung von Rohren und Zylindern. UGL ist ein Mikanitheizband (Glimmer) mit einem kunststoffdichten Edelstahlmantel (auf Wunsch auch mit Thermoelement lieferbar). UGL ist in vielen Abmessungen (Tabelle Seite 2) ab Lager lieferbar. Mikaplast deckt alle Dimensionen ab, die von dem Standard abweichen (dia > 70mm). Die keramischen Heizbänder Typ Keraplast sind speziell für höhere Leistungsdichten und damit auch höhere Temperaturen geeignet.

Heating bands are the ideal solution for the heating of tubes and cylinders. UGL is a mica nozzle heater, made with a plastic-tight stainless steel casing and available with thermocouple on request. UGL is in many dimension available from stock (table page 2). For all other dimensions (dia > 70 mm) you could use micaflex. The ceramic heating band type Keraplast is suitable specially for applications with high watt density and therefore for higher temperatures.

Technische Daten:

(Aus dieser Tabelle können keine Garantieansprüche abgeleitet werden)

Spezifische Oberflächenbelastung:

- UGL 5 W/cm²
- Keraplast 8 W/cm²
- Micaplast 3,5 W/cm²

Arbeitstemperatur:

- UGL bis 350 °C
- Keraplast größer 280°C
- Micaplast dia > 70mm

Technical data:

(No warranty claims can be derived from this table)

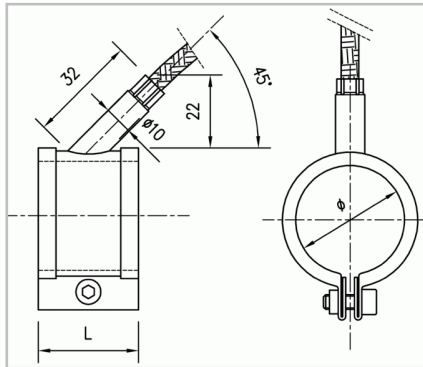
Specific surface load:

- UGL 5 W/cm²
- Keraplast 8 W/cm²
- Micaplast 3,5 W/cm²

Working temperature:

- UGL up to 350 °C
- Keraplast bigger 280°C
- Micaplast dia > 70mm

5.1 UGL Heizbänder - Edelstahl Ausführung
 UGL Heating Band - Stainless Steel Execution



UGL Heizungen sind kunststoffdichte Mikanit-Heizbänder. Der Edelstahlmantel ist gegen nahezu alle Kunststoffe resistent (auch PVC) und erlaubt eine Oberflächenbelastung bis zu 5 W/cm². Auf Wunsch sind alle Abmessungen auch mit Thermoelement lieferbar. Die Standardausführung hat einen 45° axialen Abgang und 1000 mm drahtohlgeflechtummantelte Glasseidenlitze.

UGL heaters are plastic tight mica heating bands. Their stainless steel casing is corrosion-resistant to most plastics (PVC and other) and allows a surface load up to 5 W/cm². In all dimensions thermocouples could be installed by request. The standard has got a 45° axial exit with 1000 mm glass-fiber insulated leads and a braided metal sleeve.

Standardtypen 230 V / Standard types 230 V

Durchmesser diameter	Länge L in mm / Length L in mm						
	25	30	35	40	45	50	60
25		120 W					
30	120 W	140 W	165 W	185 W			
35	135 W	165 W	190 W	220 W	235 W		
40	155 W	190 W	220 W	250 W	280 W		
42	165 W	200 W	230 W	265 W			
45	175 W	210 W	250 W	280 W	320 W	350 W	
50	195 W	235 W	275 W	315 W		390 W	
55	215 W	260 W	300 W	345 W		430 W	
60	235 W	280 W	330 W	375 W		470 W	565 W
65	255 W	305 W	355 W	405 W		510 W	610 W
70	270 W	330 W	385 W	440 W		550 W	660 W
75	295 W	355 W	410 W	470 W		590 W	705 W
80	310 W	375 W	440 W	500 W		630 W	750 W
85	330 W	400 W	465 W	530 W		665 W	800 W
90	350 W	420 W	490 W	565 W		705 W	845 W
95	370 W	445 W	520 W	595 W		745 W	895 W
100	390 W	470 W	550 W	630 W		785 W	940 W

Technische Daten:
 (Aus dieser Tabelle können keine Garantieansprüche abgeleitet werden)

- Edelstahlmantel 1.4301
- Spezifische Oberflächenbelastung 5 W/cm²
- Arbeitstemperatur max. 350°C
- Installation von Thermoelement möglich

Leitungsabgang:

- Standard: axial 45°

Technical data:
 (No warranty claims can be derived from this table)

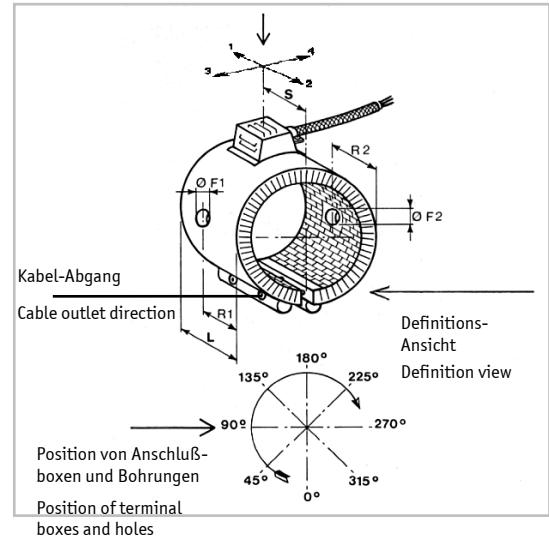
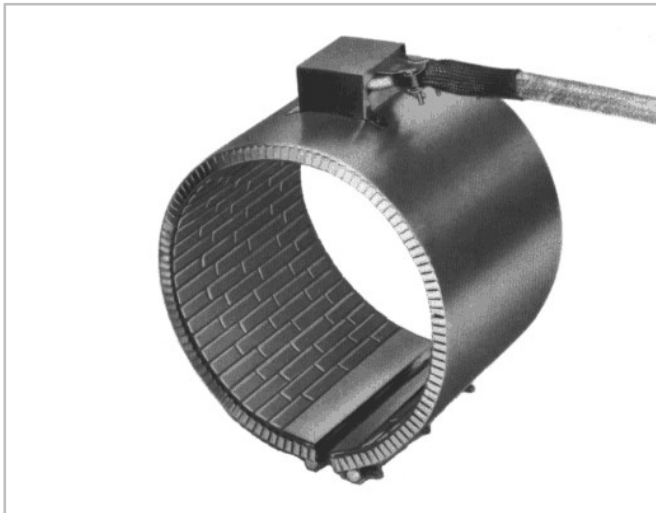
- Sealed stainless steel AISI 304 shield
- Specific surface load 5 W/cm²
- Working temperature max. 350°C
- Device for thermocouple installation

connecting executions:

- Standard: axial 45°



5.2 KERAPLAST Keramik-Heizbänder KERAPLAST Ceramic Heating Band

 Webcode
271


Die keramischen Heizbänder **KERAPLAST** finden ihren Einsatz dort, wo hohe Oberflächenbelastungen bis max. 8 W/cm² und Einsatztemperaturen über 280 °C gefordert sind. Der Anschluss ist über eine Leitung von innen heraus oder über einen Klemmkasten am Element möglich.

KERAPLAST band heaters are designed for heating processes where a high surface load up to max. 8 W/cm² is demand just as higher working temperatures over 280 °C. The connection could be made by lead from inside or by a terminal box at the element.

Zur Bestellung von KERAPLAST machen Sie bitte folgende Angaben:

- Durchmesser D
- Länge L
- Anschlussspannung
- Leistung
- Kabelabgang-Ausrichtung (1-2-3-4)
- Anschlusslänge in mm

When ordering KERAPLAST, please quote the following data:

- Diameter D
- Length L
- Feeding voltage
- Power
- Cable outlet direction (1-2-3-4)
- Cable length in mm

Angaben für Bohrungen:

- Position in Grad
- Abstände R
- Durchmesser F

Details for holes:

- Position in degree
- Distances R
- Diameter $\varnothing F$

Technische Daten:

(Aus dieser Tabelle können keine Garantiansprüche abgeleitet werden)

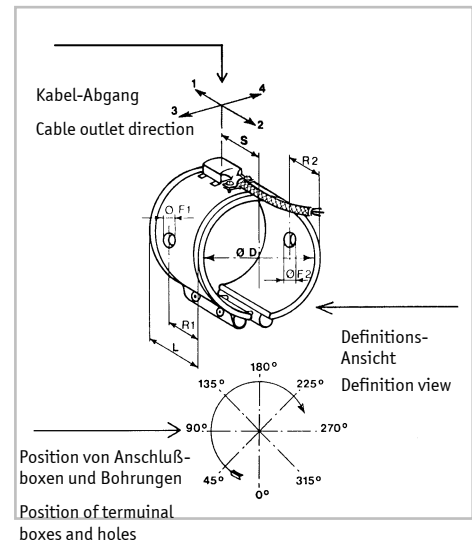
- Edelmantel 1.4301
- Spezifische Leistung 4-8 W/cm²
- Arbeitstemperatur > 280°C
- Länge L 22 - 501 mm
- Durchmesser größer 70 mm

Technical data:

(No warranty claims can be derived from this table)

- Casing stainless steel AISI 304 shield
- Specific power 4-8 W/cm²
- Working temperature > 280°C
- Length L 22 - 501 mm
- Diameter more than 70 mm

5.3 MIKAPLAST Heizbänder MICAPLAST Heating Band

 Webcode
272


MIKAPLAST Zylinderheizkörper können auch in kleinen Mengen frei nach Kundenwunsch gefertigt werden. Der Anschluss ist über eine Leitung von innen heraus oder über einen kleinen Klemmkasten am Element möglich.

MICAPLAST band heater are applicable for almost every production process. By using flexible raw materials there are no limits to form or dimension. The connection could be made by leads from internal or a connection box at the element.

Zur Bestellung von MIKAPLAST machen Sie bitte folgende Angaben:

- Durchmesser D
- Länge L
- Anschlussspannung
- Leistung
- Kabelabgang-Ausrichtung (1-2-3-4)
- Anschlusslänge in mm

When ordering MICAPLAST, please quote the following data:

- Diameter D
- Length L
- Feeding voltage
- Power
- Cable outlet direction (1-2-3-4)
- Cable length in mm

Angaben für Bohrungen:

- Position in Grad
- Abstände R
- Durchmesser F

Details for holes:

- Position in degree
- Distances R
- Diameter $\varnothing F$

Technische Daten:

(Aus dieser Tabelle können keine Garantieansprüche abgeleitet werden)

- Edelstahlmantel 1.4301
- Spezifische Leistung max. 3,5 W/cm²
- Arbeitstemperatur < 280°C
- Länge L 20 - 500 mm
- Durchmesser größer 70 mm
- Durchmesser größer 500mm in mehreren Teilen

Technical data:

(No warranty claims can be derived from this table)

- Casing stainless steel AISI 304 shield
- Specific power 3,5 W/cm²
- Working temperature < 280°C
- Length L 20 - 500 mm
- Diameter more than 70 mm
- Diameter more than 500 mm in two or more sections

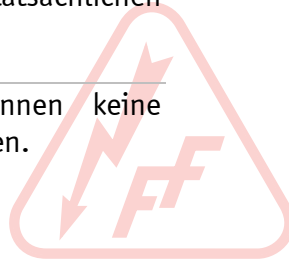
5.4 Benutzerhinweise *User Manual*

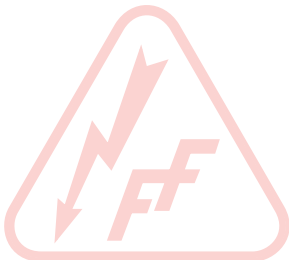


- Düsenheizbänder dürfen grundsätzlich nicht unreguliert betrieben werden, da die Gefahr der Überhitzung zu groß ist.
 - Düsenheizbänder dürfen nicht in feuchter Umgebung betrieben werden.
 - Unsere Heizelemente sind für den Betrieb an festgelegten Netzspannungen ausgelegt. Davon abweichend höhere Betriebsspannungen können die Lebensdauer erheblich reduzieren oder zum unmittelbaren Ausfall führen (15% mehr Spannung = 32% mehr Leistung!).
 - Da es in jeder Anwendung Betriebs- und Umgebungsparameter gibt, die sich in der Theorie nicht exakt bestimmen lassen, empfehlen wir grundsätzlich, unsere Heizelemente vor Serieneinsatz in der Anwendung selbst unter den tatsächlichen Betriebsbedingungen zu testen.
- *Band heaters must not be used without control as the risk of overheat is too high.*
 - *Band heaters must not be used in humid environments.*
 - *Our heating elements are designed for being operated at defined voltages. Operation at higher voltages may reduce lifetime considerably or result in immediate failure (15% more voltage = 32% more power!).*
 - *In every practice application there are working and environmental parameters which cannot be calculated exactly in theory. That is why we recommend generally to test our heating elements in the application under real working conditions before series use.*

No warranty claims can be derived from these user instructions.

Aus den Benutzerhinweisen können keine Garantieansprüche abgeleitet werden.





6.1	Thermoelemente (TE) und Widerstandsfühler (WF) <i>Thermocouples (TC) and Resistance Sensors (RS)</i>	2-10
6.2	Farbkennzeichnung für Thermoelemente (TE) und Widerstandsfühler (WF) <i>Colour codes for Thermocouples (TC) and Resistance Sensors (RS)</i>	11
6.3	Infrarotsensoren (IS) <i>Infrared Sensors (IS)</i>	12-13
6.4	Benutzerhinweise <i>User Manual</i>	14



Thermofühler werden für jeden geregelten Erwärmungsprozess benötigt. Für verschiedene Anwendungsfälle gibt es unterschiedliche Fühlerformen und Fühlertypen zur Auswahl. Die verbreitetsten Fühlertypen sind Thermoelemente (TE) und Widerstandsfühler (WF). Beide Typen sind grundsätzlich in denselben Bauformen erhältlich. Für kontaktlose Messungen empfehlen sich Infrarotsensoren in stationärer Ausführung oder als mobiles Handmessgerät.

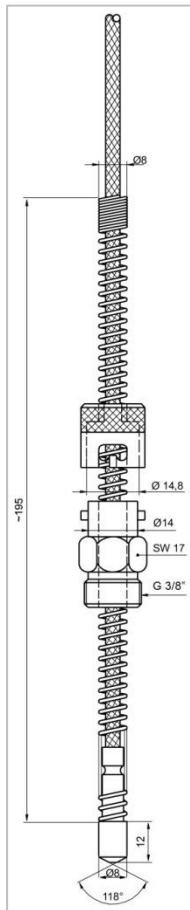
Thermo Sensors are needed in any controlled heating process. For various applications different types of thermosensors are obtainable. Most common are thermocouples (TC) and resistance sensors (RS). Both types are available in the same executions as a matter of principle. For non-contact measuring infrared sensors are the right choice, either in stationary execution or as portable measuring instrument.

Fühlertyp <i>sensor type</i>	Messbereich (empfohlen) <i>measuring range (recommended)</i>	Verwendungsbereich	field of application
TE / TC Type J (Fe - CuNi) (DIN IEC 584)	-200°C – 1000°C (0 °C – 590 °C)	<ul style="list-style-type: none"> preisgünstig ideal für einfache PID-Regler (in SPS häufig nur mit Zusatzelektronik verwendbar) 	<ul style="list-style-type: none"> cost-effective suitable for simple PID controllers (in PLC often additional electronic necessary)
TE / TC Type K (NiCr - Ni) (DIN IEC 584)	-200°C – 1270°C (400°C – 900°C)	<ul style="list-style-type: none"> erhältlich in Potential gebunden (reaktionsschnell) und potentialfrei (unanfällig gegen Erschütterung und EMV) 	<ul style="list-style-type: none"> available in grounded (quick responding) or ungrounded (insensible to shock and electromagnetic radiation)
WF / RS (DIN IEC 751)	-200 °C – 850 °C	<ul style="list-style-type: none"> genauer (Messfehler < 1% möglich) und störunanfälliger (EMV) als TE 	<ul style="list-style-type: none"> more exact (measuring error < 1% possible) and less interference-prone
IS / IS	0°C – 500 °C	<ul style="list-style-type: none"> kontaktlose Messung (unempfindlich gegen Zugluft oder Wärmestrahlung) stationäre Ausführung IP65 geschützt 	<ul style="list-style-type: none"> contactless measuring (insensible to air draft or heat radiation) stationary execution IP65 rated

6.1 Thermoelemente (TE) und Widerstandsfühler (WF)
 Thermocouples (TC) and Resistance Sensors (RS)



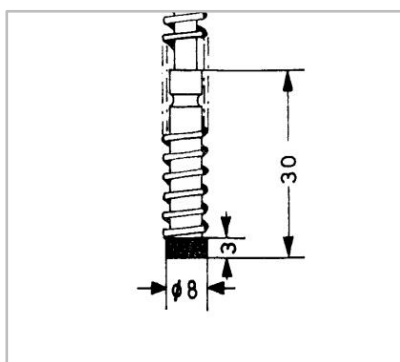
6.1.1 Bajonett-TE/WF
 Bayonet TC/RS



TEB - VS2

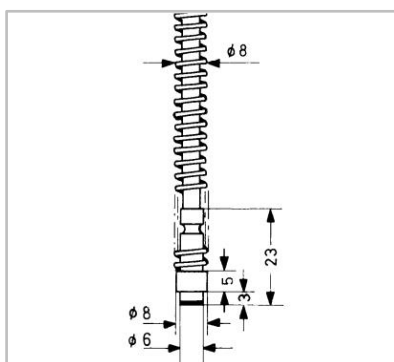
Thermoelement: Fe-CuNi DIN IEC 584 (J)
 bzw.: Fe-CuNi DIN 43710 (L)
 bzw.: NiCr-Ni DIN IEC 584 (K)
 Fühlerspitze: Ø 8 mm
 Einbautiefe: ca. 15 bis ca. 150 mm
 Einschraubnippel: MS 58 vernickelt
 Bajonettkappe: MS 58 vernickelt
 Druckfeder: V2A
 Messstelle: eingelötet, 118° Bohrerwinkel
 Betriebstemperatur: max. 400 °C
 Thermoleitung: 2 x 0,35 mm²

Thermocouple: Fe-CuNi DIN IEC 584 (J)
 resp: Fe-CuNi DIN 43710 (L)
 resp: NiCr-Ni DIN IEC 584 (K)
 Sensor point: Ø 8 mm
 Built-in depth: about 15 up to about 150 mm
 Screw-in nipple: MS 58 nickled
 Bayonet cap: MS 58 nickled
 Compression spring: V2A
 Measure position: soldered, 118° drill angle
 Working temperature: max. 400 °C
 Thermo lead: 2 x 0,35 mm²



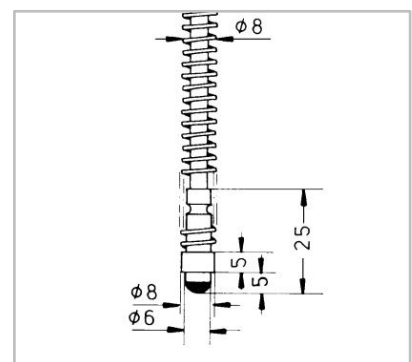
Bajonett-Thermoelement
 TEB-VP2 wie TEB-VS2
 nur mit Messstelle Ø8mm, plan

Bayonet Thermocouple
 TEB-VP2 same as TEB-VS2
 but measure position Ø8mm, plane



Bajonett-Thermoelement
 TEB-VP3 wie TEB-VS2
 nur mit Messstelle keramisch isoliert, plan

Bayonet Thermocouple
 TEB-VP3 same as TEB-VS2
 but measure position with ceramic insulation, plane



Bajonett-Thermoelement
 TEB-VH3 wie TEB-VS2
 nur mit Messstelle keramisch isoliert,
 halbkugelförmig

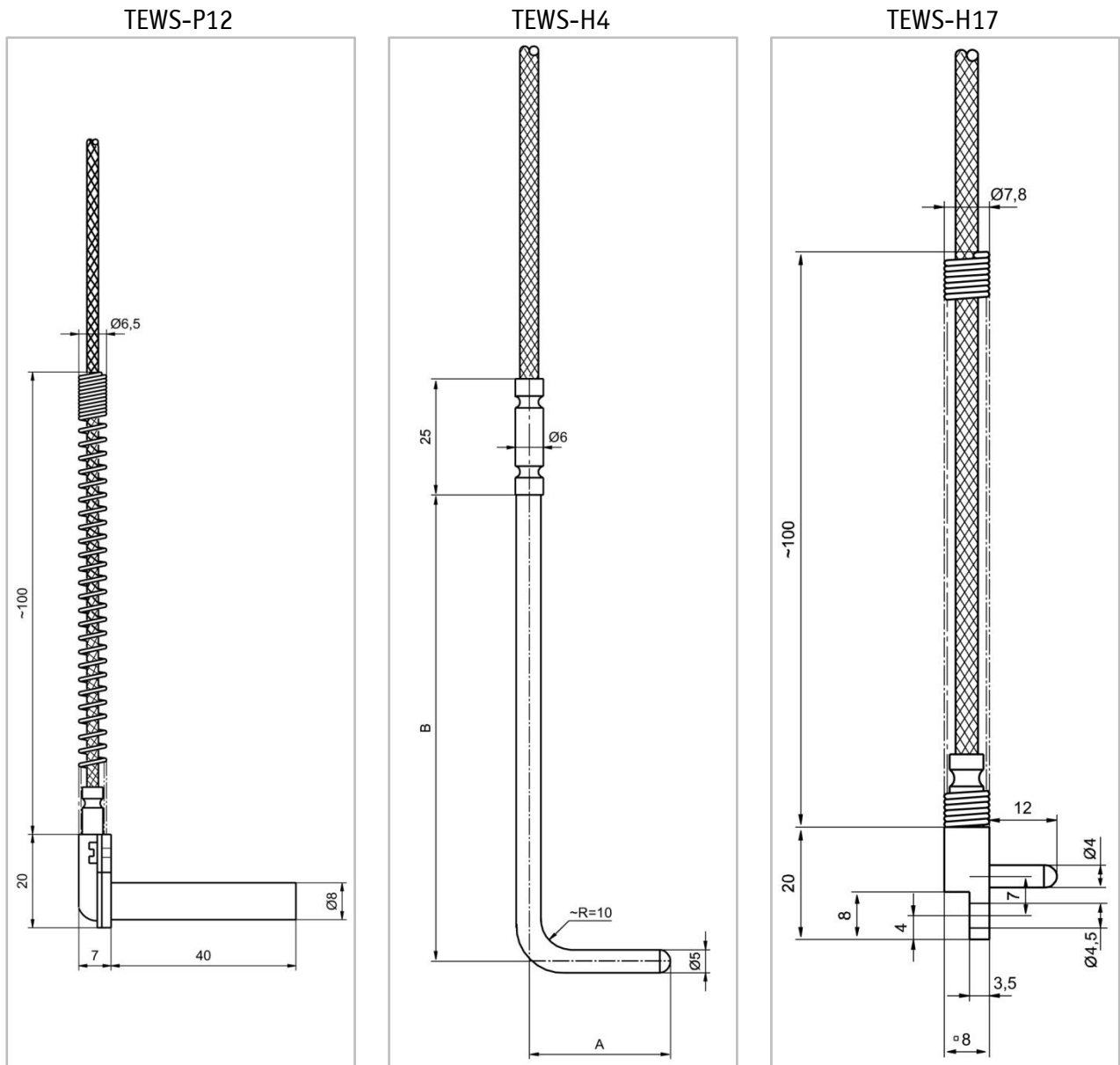
Bayonet Thermocouple
 TEB-VH3 same as TEB-VS2
 but measure position with ceramic insulation,
 hemispherical

6.1.2 Winkel-TE/WF
Angle TC/RS

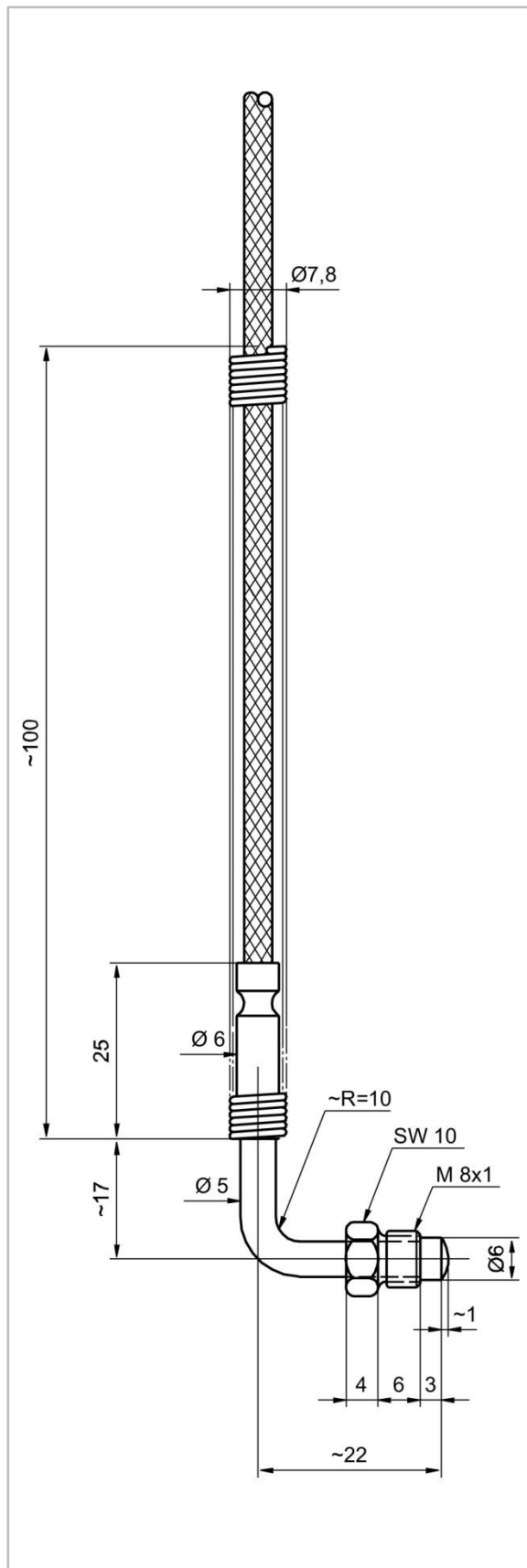


Thermoelement: J, L, K
Betriebstemperatur: max. 400°C
Thermoleitung: 2 x 0,35 mm²

Thermocouple: J, L, K
Working temperature: max. 400°C
Thermo lead: 2 x 0,35 mm²



	TEWS-P12	TEWS-H4	TEWS-H17
Fühlerspitze sensor point	Ø 8 mm	Ø 5 mm	Ø 4 mm
Einbautiefe built-in depth	bis 40 mm up to 40 mm	(A) bis / up to ≈ 300 mm (Angabe / specification) (B) 40 bis / up to ≈ 300 mm (Angabe / specification)	12 mm (oder nach Angabe) (or after specification)
Knickschutzfeder protection spring	V2A	-	-
Messstelle measure position	Eingelötet, plan soldered, plane	Eingelötet, halbkugelförmig soldered, hemispherical	Eingelötet, halbkugelförmig soldered, hemispherical



TEW - NH3

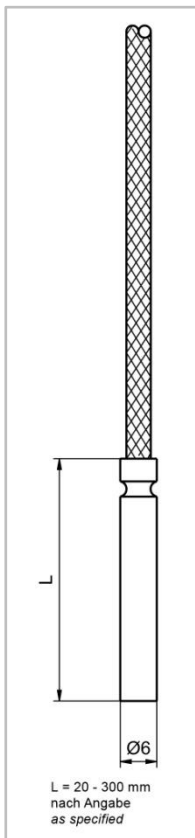
- Thermoelement: J, L, K
- Fühlerspitze: Ø 6 mm
- Einbautiefe: ca. 7 bis 9 mm (inkl. Gewinde)
- Einschraubnippel: MS 58 vernickelt
- Bajonettkappe: MS 58 vernickelt
- Messstelle: eingelötet, halbkugelförmig
- Betriebstemperatur: max. 400 °C
- Thermoleitung: 2 x 0,35 mm²

Hinweis: soweit nicht gesondert angegeben, Adern mit Glasseide umlegt und spezialimprägniert. Ausführung mit Drahtgeflechtschlauch. Andere Ausführungen auf Kundenwunsch möglich.

- Thermocouple:* J, L, K
- Sensor point:* Ø 6 mm
- Built-in depth:* about 7 up to 9 mm (incl. thread)
- Screw-in nipple:* MS 58 nickled
- Bayonet cap:* MS 58 nickled
- Measure position:* soldered, hemispherical
- Working temperature:* max. 400 °C
- Thermo lead:* 2 x 0,35 mm²

Note: if there is no other information leads surrounded with fibre glass and specially impregnated. Execution with braided metal sleeve. Other executions on request.

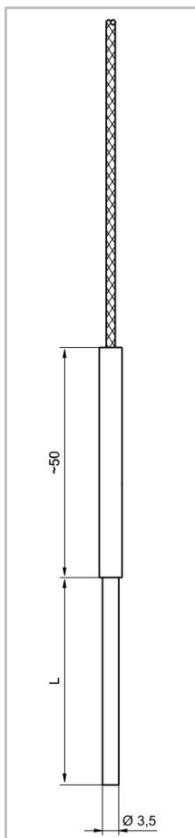
6.1.3 Steck-TE/WF
Stick TC/RS



TES-P16

- Thermoelement: J, L, K
- Fühlerspitze: \varnothing 6 mm
- Einbautiefe: L = 20 - 300 mm (nach Angabe)
- Messstelle: eingelötet, plan
- Betriebstemperatur: max. 400°C
- Thermoleitung: 2 x 0,35 mm²

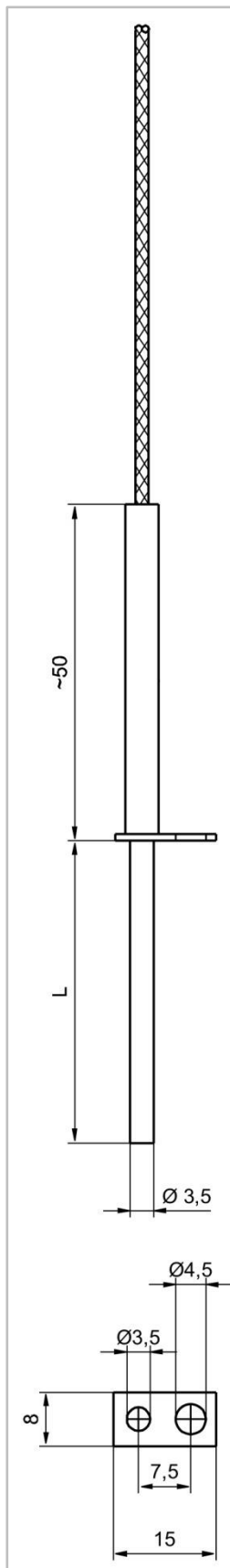
- Thermocouple:* J, L, K
- Sensor point:* \varnothing 6 mm
- Built in depth:* L = 20 - 300 mm (as specified)
- Measure position:* soldered, plane
- Working temperature:* max. 400°C
- Thermo lead:* 2 x 0,35 mm²



TES-P34

- Thermoelement: J, L, K
- Fühlerspitze: \varnothing 3,5 mm
- Material: 1.4301
- Einbautiefe: L = 30 mm oder nach Angabe
- Knickschutz: Glasseiden-Silikonschlauch
- Messstelle: eingelötet / plan
- Betriebstemperatur: max. 400°C
- Thermoleitung: 2 x 0,5 mm²

- Thermocouple:* J, L, K
- Sensor point:* \varnothing 3,5 mm
- Material:* AISI 304
- Built-in depth:* L = 30 mm or as specified
- Kink protection:* fibre glass - silicone sleeve
- Measure position:* soldered / plane
- Working temperature:* max. 400°C
- Thermo lead:* 2 x 0,5 mm²



TES-LP34

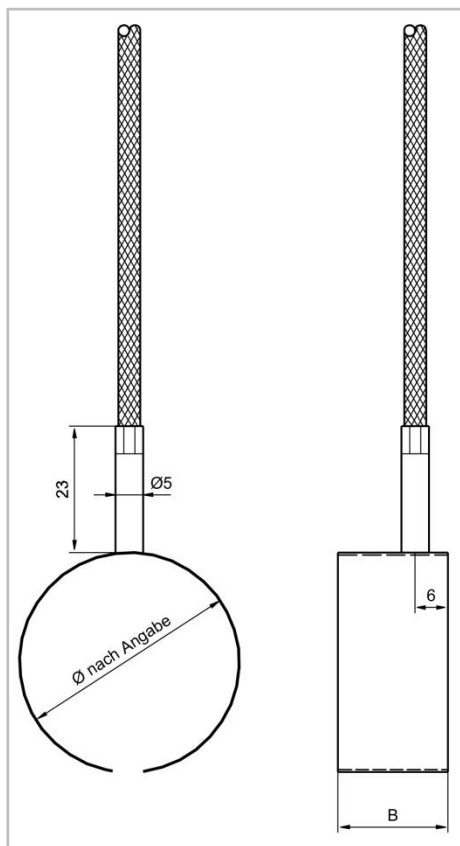
- Thermoelement: J, L, K
- Fühlerspitze: Ø 3,5 mm
- Material: 1.4301
- Einbautiefe: L = 30 mm oder nach Angabe
- Befestigungsglasche: 15 x 8 mm
- Knickschutz: Glasseiden-Silikonschlauch
- Messstelle: eingelötet / plan
- Betriebstemperatur: max. 400°C
- Thermoleitung: 2 x 0,5 mm²

Adern mit Glasseide umlegt und Leitung mit Glasseiden-Außenmantel.

- Thermocouple:* J, L, K
- Sensor point:* Ø 3,5 mm
- Material:* AISI 304
- Built-in depth:* L = 30 mm or as specified
- Fixing link:* 15 x 8 mm
- Kink protection:* fibre glass-silicone sleeve
- Measure position:* soldered / plane
- Working temperature:* max. 400°C
- Thermo lead:* 2 x 0,5 mm

Leads insulated with fibreglass and specially impregnated.

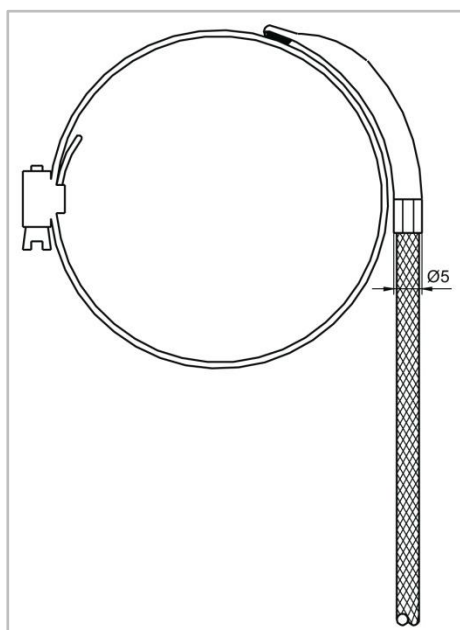
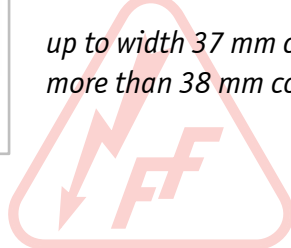
6.1.4 Klemm- oder Rohrschellen-TE/WF
Jam or Clamp Band TC/RS



TELK-0

Thermoelement: J, L, K
 Messstelle: aufgelötet
 Betriebstemperatur: max. 400°C
 Thermoleitung: 2 x 0,35 mm²
 Abmessungen: Ø und B nach Angabe
 bis Breite 37 mm Anschluss am Rand (gemäß Zeichnung)
 ab Breite 38 mm Anschluss mittig

Thermocouple: J, L, K
 Measure position: soldered
 Working temperature: max. 400°
 Thermo lead: 2 x 0,35 mm²
 Dimensions: Ø and B on request
 up to width 37 mm connection at the edge (drawing)
 more than 38 mm connection in the middle

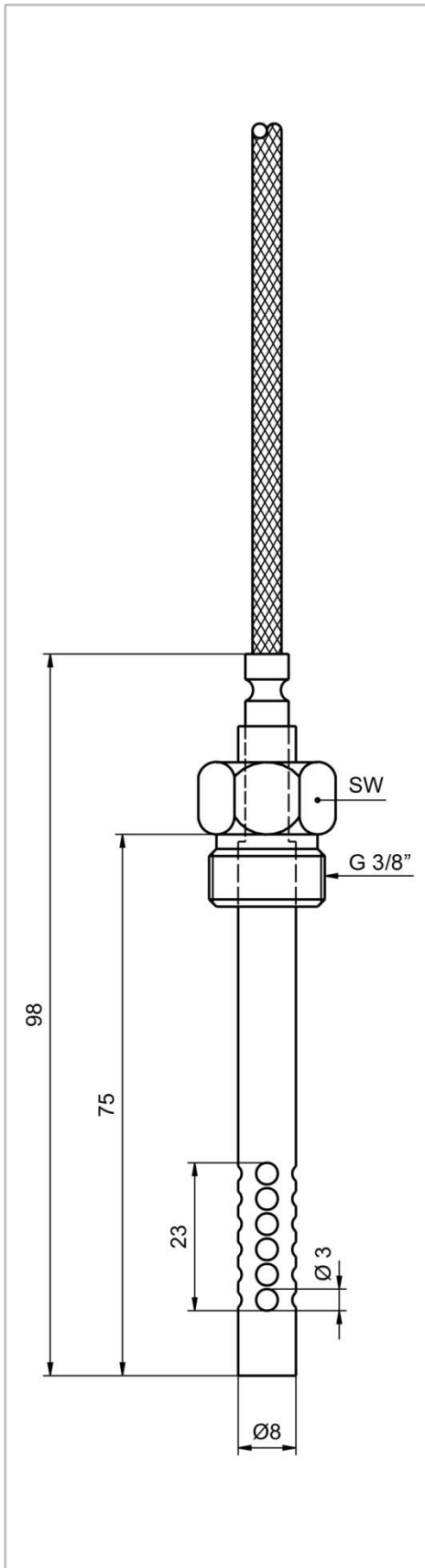


TERT-0

Thermoelement: J, L, K
 Messstelle: aufgelötet
 Betriebstemperatur: max. 400°C
 Thermoleitung: 2 x 0,35 mm²

Thermocouple: J, L, K
 Measure position: soldered
 Working temperature: max. 400°C
 Thermo lead: 2 x 0,35 mm²

6.1.5 Luft-TE/WF
Air TC/RS



TEL-N7

- Thermoelement: J, L, K
- Fühlerspitze: D = 8 mm seitl. 24 Bohrungen
je D = 3 mm
- Einbautiefe: 75 mm
- Einschraubnippel: MS 58 vernickelt
- Messstelle: offen
- Betriebstemperatur: max. 400°C
- Thermoleitung: 2 x 0,35 mm²

- Thermocouple: J, L, K*
- Built-in depth: 75 mm*
- Sensor point: D = 8 mm, 24 drill holes
each D = 3 mm*
- Screw-in nipple: MS 58 nickled*
- Measure position: open*
- Working temperature: max. 400°C*
- Thermo lead: 2 x 0,35 mm²*

6.1.6 Mantel-TE/WF
Bendable TC/RS

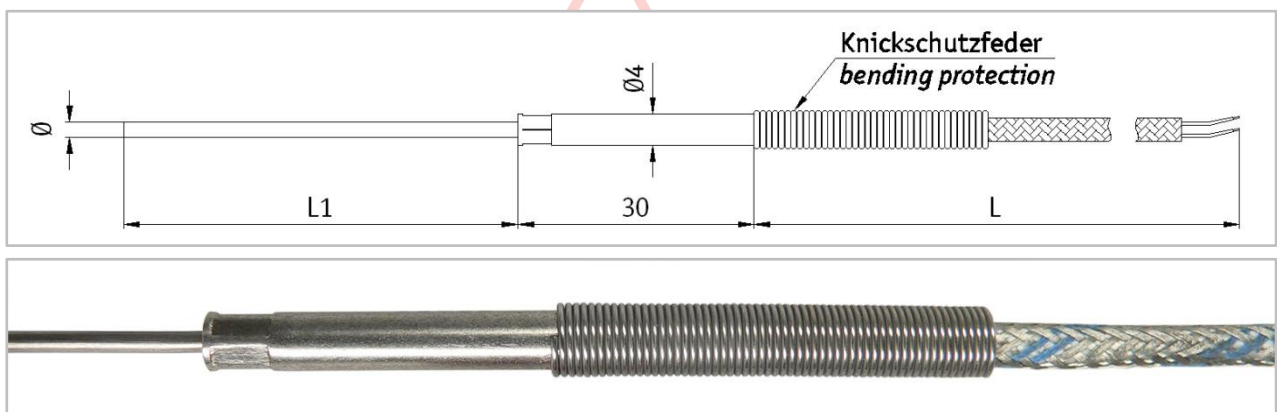


Typ:	J (Fe-CuNi) / K (NiCr-Ni)	Type:	J (Fe-CuNi) / K (NiCr-Ni)
Manteldurchmesser:	1,0 / 1,5 / 2,0 / 3,0 mm	Sheath diameter:	1,0 / 1,5 / 2,0 / 3,0 mm
Mantellänge:	nach Vorgabe	Sheath length:	as required
Kleinsten Biegeradius:	vierfacher Manteldurchmesser	Min. bending radius:	fourfold sheath diameter
Mantelwerkstoff:	1.4301 / 1.4401 / 2.4816	Sheath material:	1.4301 / 1.4401 / 2.4816
Isolationswiderstand:	>200 MΩ (bei Ø 1 mm >100MΩ)	Insulation resistance:	>200 MΩ (at Ø 1 mm >100MΩ)
Prüfspannung:	250V	Testing voltage:	250V

Messbereich / Measurement range			
Typ / Type	1.4301 / AISI304	1.4401 / AISI316	2.4816 / Inconel 600
J (Fe-CuNi)	-40 bis 450°C -40 to 450°C	-40 bis 750°C -40 to 750°C	Nicht möglich not possible
K (NiCr-Ni)	-40 bis 450°C -40 to 450°C	-40 bis 750°C -40 to 750°C	-40 bis 900°C -40 to 900°C

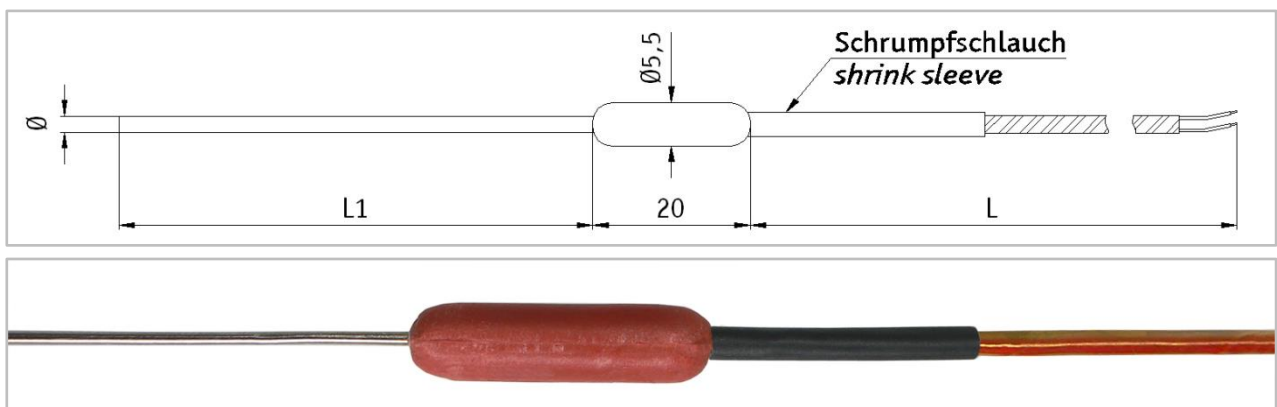
Anschlusskopf Edelstahl / transition head stainless steel

Max. Temperatur:	400°C	Max. temperature:	400°C
Dimension:	4 x 30 mm	Dimension:	4 x 30 mm
Wasserdicht:	nein	Water resistant:	no

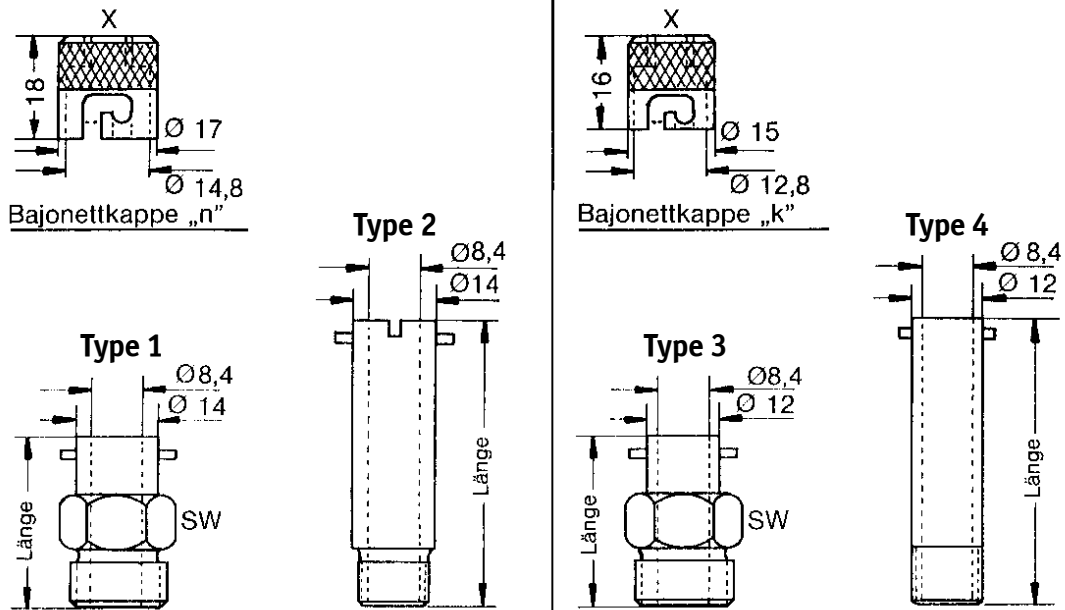


Anschlusskopf vergossen / transition head moulded

Max. Temperatur:	400°C	Max. temperature:	400°C
Dimension:	5,5 x 20 mm	Dimension:	5 x 20 mm
Wasserdicht:	ja	Water resistant:	yes



6.1.7 Bajonettkappen und Einschraubnippel
Bayonet Caps and Screw-in Nipples



	Gewinde thread	Länge length	Schlüsselweite wrench size
Type 1	M14 x 1,5	30 mm	SW 17
	M12 x 1	30 mm	SW 17
	M12 x 1	60 mm	SW 17
	M12	30 mm	SW 17
	G3/8"	30 mm	SW 17
	G1/4"	30 mm	SW 17
Type 2	M14 x 1,5	40 mm	-
	M14 x 1,5	50 mm	-
	M14 x 1,5	60 mm	-
	M14 x 1,5	80 mm	-
	M14 x 1,5	90 mm	-
	M12 x 1	25 mm	-
	M12 x 1	40 mm	-
	M12 x 1	50 mm	-
	M12 x 1	60 mm	-
	M12 x 1	40 mm	-

	Gewinde thread	Länge length	Schlüsselweite wrench size
Type 3	M14 x 1,5	30 mm	SW 17
	M12 x 1	30 mm	SW 17
	M12	30 mm	SW 17
	M10	30 mm	SW 14
	M10 x 1	30 mm	SW 14
	G3/8"	30 mm	SW 17
	G1/4"	30 mm	SW 17
	Type 4	M14	34 mm
M12 x 1		22 mm	-
M12 x 1		50 mm	-
M12 x 1		100 mm	-
M12		22 mm	-
M12		40 mm	-
M12		60 mm	-
M8 x 0,75		43 mm	-

Weitere Ausführungen ohne Abbildung

- Bajonettkappe "m" Innendurchmesser 10,5 mm
- Bajonettkappe "g" Innendurchmesser 16,8 mm
- Bajonettkappe "gs" Innendurchmesser 15,5 mm mit Stiften, Stiftabstand 13,2 mm

Adern mit Glasseide umlegt und spezialimprägniert. Ausführung mit Draht-hohlgeflechtschlauch.

Andere Ausführungen auf Kundenwunsch möglich. Bitte beachten Sie die allgemeinen Ein-, Anbau- und Inbetriebnahmevorschriften (ggf. anfordern).

More executions without illustration

- Bayonet cap "m" inside diameter 10,5 mm
- Bayonet cap "g" inside diameter 16,8 mm
- Bayonet cap "gs" inside diameter 15,5 mm with pins, pin distance 13,2 mm

Leads surrounded with fibre glass and specially impregnated. Execution with braided metal sleeve.

Other executions on customer's request. Please pay attention to general build-in and starting instructions (order if the occasion arises).



6.2 Farbkennzeichnung für TE/WF
Colour codes for TC/RS



<p>Branchennorm industry norm</p>				
<p>ANSI MC 96.1</p>				
<p>NF C 42-324</p>				
<p>BS 4937/1843</p>				
<p>DIN 43710</p>				
<p>IEC / DIN EN 60584</p>				
<p>Messbereich (empfohlen) measure range (recommended)</p>	<p>-200°C - 1000°C (0°C - 600°C)</p>	<p>wie J like J</p>	<p>-200°C - 1270°C (400°C - 900°C)</p>	<p>-200°C - 850°C (hohe Auflösung high resolution)</p>
<p>Thermoelement-Typ thermocouple type</p>	<p>+ Fe - CuNi</p> <p>J</p>	<p>+ Fe - CuNi</p> <p>L (alte deutsche Norm old German norm)</p>	<p>+ NiCr - Ni</p> <p>K</p>	<p>Pt</p> <p>Pt 100</p>
			<p>Widerstandsfühler-Typ resistance sensors type</p>	



6.3 Infrarotsensoren (IS)
Infrared Sensors (IS)



6.3.1 Handmessgeräte
Hand Held Devices



thermoMETER MS

Universelles Infrarotthermometer für Standard-Anwendungen

- Temperaturbereich von -32 bis 760°C
- Vergütete Präzisionsoptik
- Optische Auflösungen bis 40:1
- Ziellaser zum genauen Anvisieren des Messobjektes
- Einstellbarer visueller und akustischer Alarm
- USB-Schnittstelle und Thermoelementfühlereingang Typ K
- Schnelles Abtasten innerhalb von 0,3 Sekunden
- Sehr leichtes (150g) und anwenderfreundliches Industriedesign

Messfleckgröße in Abhängigkeit vom Abstand				
MS / MS Plus (20:1)	13mm	20mm	37mm	50mm
Abstand	140mm	300mm	700mm	1000mm
MS Pro (40:1)	13mm	15mm	22mm	27mm
Abstand	260mm	400mm	800mm	1000mm

Modell	MS	MS Plus	MS Pro
Optische Auflösung	20:1		40:1
Temperaturbereich ¹	-32°C bis 420°C	-32°C bis 530°C	-32°C bis 760°C
Spektralbereich	8 bis 14µm		
Systemgenauigkeit ^{2,3}	±1% bzw. ±1°C (von 0°C bis 420°C)	±1% bzw. ±1°C (von 0°C bis 530°C)	±1% bzw. ±1°C (von 0°C bis 760°C)
Reproduzierbarkeit ^{2,3}	±0,5% bzw. ±0,7°C (von 0°C bis 420°C)	±0,5% bzw. ±0,7°C (von 0°C bis 530°C)	±0,75% bzw. ±0,75°C (von 0°C bis 760°C)
	±0,7°C ± 0,05°C/°C (von 0°C bis -32°C)		±0,75°C ± 0,07°C/°C (von 0°C bis -32°C)
Temperaturauflösung	0,2°C	0,1°C	
Erfassungszeit	300ms (95%)		
Umgebungstemperatur	0°C bis 50°C		
Lagertemperatur	-20°C bis 60°C ohne Batterie		
Emissionsgrad	voreingestellt: 0,95	0,1 - 1,1 (einstellbar)	
Messwertanzeige	Min/Max/Hold/°C/°F	Min/Max/Hold/°C/°F/Offset	
Alarmfunktionen	-	Optischer und akustischer HIGH-/LOW-Alarm	
PC Schnittstelle, Software, Thermofühlerereingang	USB Schnittstelle	USB Schnittstelle, Software IRConnect Report	USB Schnittstelle, Software IRConnect Report, Thermo-elementfühler Typ K
Laser	< 1mW Laser Klasse IIa / Strahlengang mit 9 mm Offset		
Gewicht/Maße	150g; 190 x 38 x 45mm		180g; 190 x 38 x 45mm
Batterie	9V Alkaline Batterie		
Batterielebensdauer	20h bei 50%igem Gebrauch von Laser und Displaybeleuchtung; 40h bei ausgeschaltetem Laser und Displaybeleuchtung		
Relative Luftfeuchtigkeit	10 - 95% RH nicht kondensierend, bei < 30°C Umgebungstemperatur		
Standardzubehör	-	Geräteschutzhülle, Geräetasche, Handschlaufe, Stativ-Adapter	
Optional	Werks-Kalibrierzertifikat		

¹ einstellbar über Software

² es gilt der jeweils größere Wert und für eine Objekttemperatur über 0°C

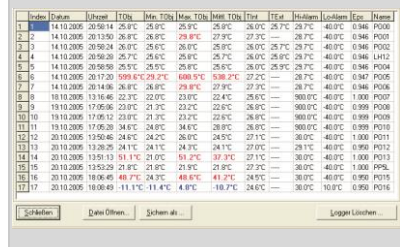
³ bei Umgebungstemperatur 23 ±5°C

Software IRConnect

- Herunterladen von Loggerdaten
- Darstellen und Aufzeichnen von Temperatur-Zeit-Verläufen
- Ändern von Geräteeinstellungen

Systemvoraussetzungen

- Windows XP, 2000
- USB 2.0 Schnittstelle
- Festplatte mit mindestens 30MB Speicherplatz
- Mindestens 128MB RAM
- CD-ROM-Laufwerk



Ihr Ansprechpartner bei Freek:

Stefan Düllmann
Tel +49 2373 9590-16
s.duellmann@freek.de

6.4 Benutzerhinweise *User Manual*



- Die Fühlerbohrung muss ca. 0,2 mm größer sein als der Außendurchmesser des Temperaturfühlers. Sie muss frei von Bohrspänen, Staub und Korrosion sein, um einen guten Wärmekontakt zwischen Material und Fühler zu gewährleisten.
- Um eine möglichst optimale Temperaturerfassung zu erzielen, sollte die Bohrung und damit der Fühler so nah wie möglich an das zu messende Medium reichen oder ggf. eintauchen.
- Bei aggressiven Medien ist auf ein entsprechend beständiges Material des Fühlers zu achten.
- Die Verlängerung von Thermoleitungen ist nur bei Verwendung von geeigneten Materialien möglich. Ansonsten können falsche Messergebnisse auftreten.
- Da es in jeder Anwendung Betriebs- und Umgebungsparameter gibt, die sich in der Theorie nicht exakt bestimmen lassen, empfehlen wir grundsätzlich, unsere Thermoelemente vor Serieneinsatz in der Anwendung selbst unter den tatsächlichen Betriebsbedingungen zu testen.
- *The drill hole must be appr. 0.2 mm bigger than the outer diameter of the sensor. It must be devoid of swarfs, dust and corrosion in order to ensure a good heat contact between material and sensor.*
- *In order to achieve an ideal temperature measurement, the drill hole and thus the sensor should range as close as possible to the material to be measured.*
- *When used in aggressive media, please pay attention to using of correspondingly resistant material of the thermocouple.*
- *Extension of thermo leads is possible only with suitable materials. Otherwise wrong results may occur.*
- *In every practice application there are working and environmental parameters which cannot be calculated exactly in theory. That is why we recommed generally to test our heating elements in the application under real working conditions before series use.*

No warranty claims can be derived from these user instructions.

Aus den Benutzerhinweisen können keine Garantieansprüche abgeleitet werden.

7.1	JC-Serie <i>JC-Series</i>	2-4
7.2	Halbleiterrelais <i>Solid State Relay</i>	5
7.3	Reglertischgerät <i>Stationary Controller Unit</i>	6
7.4	Mehrkanalreglereinheit <i>Multi Channel Control Unit</i>	7
7.5	Service (Anfrageformular) <i>Service (Inquiry form)</i>	8-9



Ziel erreicht! Das Resultat jahrelanger Erfahrung in der Entwicklung von Temperatur- mess- und -regeltechnik ist die JC-Serie mit einer ausgeklügelten Hard- und Software, ausgelegt für einfache **Regelsysteme**. Die JC-Serie besticht durch die auf das Wesentliche optimierte Funktionenauswahl das sehr gute Regelverhalten, die einfache Bedienung und einen attraktiven Preis.

*Goal achieved! The result of many years of experience in developing temperature measuring and controlling technology is our JC-series, equipped with ingenious hard- and software, suitable for simple **controlling systems**. We have the JC-series impresses by its optimized function range, a very good controlling performance, simple operation as well as a competitive price.*

7.1 JC-Serie
JC-Series

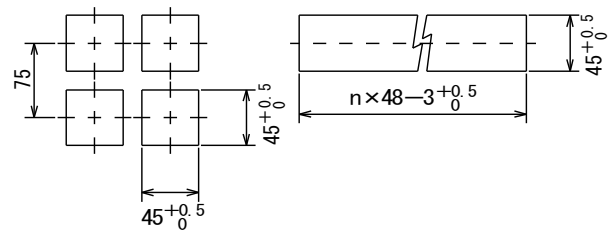
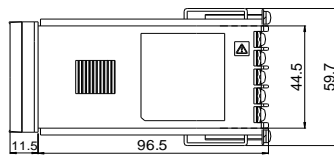
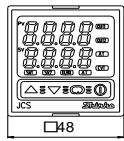
Konformität	CE, UL, CSA	
Eingänge	<u>Thermoelemente</u> K= -200 ÷ 1370°C oder -199,9 ÷ 400,0°C; J= -200 ÷ 1000°C; R+S= 0 ÷ 1760°C; B= 0 ÷ 1820 °C; E= -200 ÷ 800°C; T= -199,9 ÷ 400,0°C; N= -200 ÷ 1300°C; C= 0 ÷ 2315°C Genauigkeit: ± 0,2% vom Bereich <u>Widerstandssensoren</u> Pt100 3-Leiter nach IEC-751, -199,9 ÷ 850,0°C Genauigkeit: ± 0,1% vom Bereich <u>Messwandler</u> Strom: 0 – 20mA oder 4 – 20mA über 50 Ohm Shunt Spannung: 0 – 1V DC, 0 – 5V DC, 1 – 5V DC, 0 – 10V DC Genauigkeit: ± 0,2% vom Bereich	
Regelcharakteristik	Ein+Aus Proportionalband: Integralzeit: Differentialzeit:	Hysterese 0,1 – 100,0 / 1 - 1000 0 – 1000 °C 0 – 1000 Sekunden 0 – 300 Sekunden
Galvanische Trennung	die Spannungsversorgung, der Thermoelementeingang und der Regelausgang sind galvanisch getrennt	
wählbare Regelausgänge	Relais (R) Solid State Treiber (S) 0 – 20, 4-20mA (A) 0 – 10 , 1 – 5V DC (V)	max. 3A, 250V AC 0 / 12V DC, 40mA kurzschlussicher Lastwiderstand 500 Ohm Maximum Lastwiderstand 100 kOhm Minimum
Speisung	Standard 24V	110 – 240V AC 24V AC / DC, 6V AC
1. Alarmausgang	Relais Alarmtypen	3A, 250V AC Hoch-, Tief-, Hoch + Tief, Absolut-, Bandalarm Wahlweise als Öffner oder Schließer
Zusätzliche Optionen:		
2. Alarmausgang (nur bei JCR/JCD)	Relais Alarmtypen	3A, 250V AC Hoch-, Tief-, Hoch + Tief, Absolut-, Bandalarm Wahlweise als Öffner oder Schließer
Schnittstelle	RS-485	ASCII oder Modbusprotokoll
2. Sollwert SM	SV1 / SV2 externe Sollwertumschaltung	
2. Regelausgang	DR Relais (230V max. 3A) / DS SSR (0-12V) / DA proportional 4-20mA	
Stromüberwachung	5A / 10A / 20A / 50A	

Conformity	CE, UL, CSA	
Input	<u>Thermocouples</u> K= -200 ÷ 1370°C or -199.9 ÷ 400.0°C; J= -200 ÷ 1000°C; R+S= 0 ÷ 1760°C; B= 0 ÷ 1820°C; E= -200 ÷ 800°C; T= -199.9 ÷ 400.0°C; N= -200 ÷ 1300°C; C= 0 ÷ 2315°C Tolerance: ± 0.2% of the span <u>Resistance sensors</u> Pt100 3 wires according to IEC-751, -199.9 ÷ 850.0°C Tolerance: ± 0.1% of the span <u>Potential transformer</u> Current: 0 – 20mA or 4 – 20mA via 50 Ohm shunt Voltage: 0 – 1V DC, 0 – 5V DC, 1 – 5V DC, 0 – 10V DC Tolerance: ± 0.2% of the span	
Controlling characteristic	On+off	Hysteresis 0.1 – 100.0 / 1 - 1000
	Proportional band:	0 – 1000°C
	Integral time:	0 – 1000 sec.
	Differential time:	0 – 300 sec.
Galvanic separation	Supply, input and output are galvanically isolated.	
Eligible controller output	Relay (R)	max. 3A, 250V AC
	Solid state driver (S)	0 / 12V DC, 40mA short-circuit-proof
	0 – 20, 4-20mA (A)	load resistance 500 Ohm maximum
	0 – 10, 1–5V DC (V)	load resistance 100 kOhm minimum
Supply	Standard	110 – 240V AC
	24V	24V AC / DC, 6V AC
First Alarm output	Relay	3A, 250V AC
	Alarm types	high, low, high + low, absolut, band As opener or closer
Available options:		
Second alarm output (only for JCR/JCD)	Relay	3A, 250V AC
	Alarm types	high, low, high + low, absolut, band As opener or closer
Interface	RS-485	ASCII or modbusprotocol
Second setpoint SM	SV1 / SV2 external setpoint switch	
Second controller output	DR relay (230V max. 3A) / DS SSR (0-12V) / DA proportional 4-20mA	
Current control	5A / 10A / 20A / 50A	

Dimensionen / Dimensions

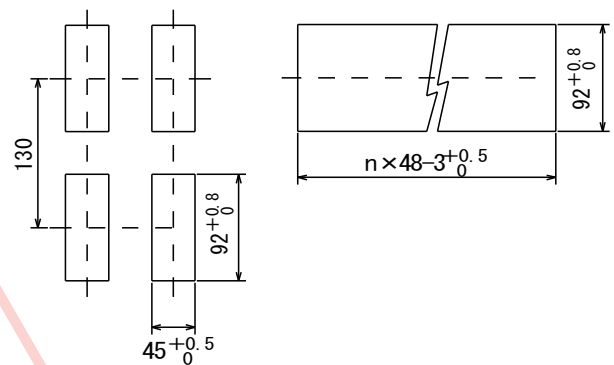
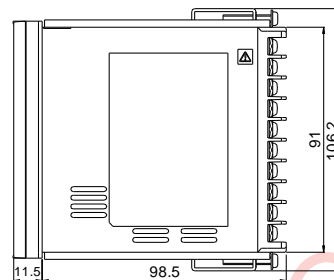
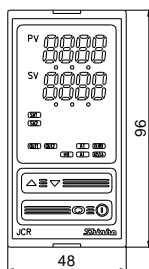
JCS-33A

Dimensionen mit Schalttafel Ausschnitt 45 x 45 mm
 Dimensions with switchboard cutout 45 x 45 mm



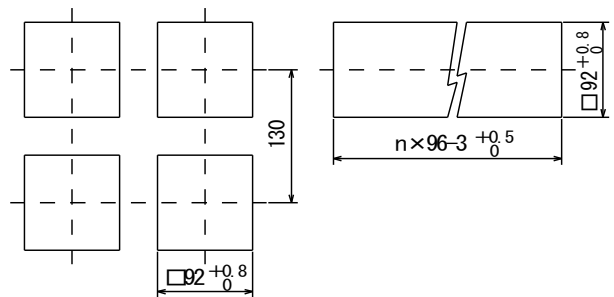
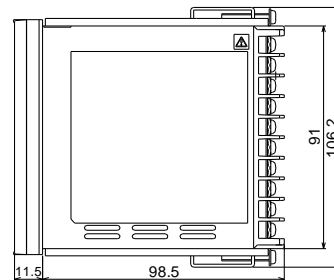
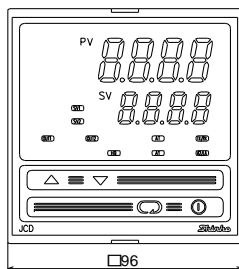
JCR-33A

Dimensionen mit Schalttafel Ausschnitt 45 x 92 mm
 Dimensions with switchboard cutout 45 x 92 mm



JCD-33A

Dimensionen mit Schalttafel Ausschnitt 92 x 92 mm
 Dimensions with switchboard cutout 92 x 92 mm



Der Elektronikeinschub lässt sich von vorne herausziehen. Als Befestigung dienen die beiliegenden schraubbaren Befestigungsbügel.

The electronic slide-in can be pulled out from the front. The enclosed screwable support brackets serve as fixation.

7.2 Halbleiterrelais Solid State Relay



In vielen Fällen ist die Leistung des Heizelements zu hoch, um direkt vom Regler geschaltet werden zu können. Dann kommen herkömmliche Schütze zum Einsatz oder elektronisch arbeitende **Halbleiterrelais**.

Der JCS 33A/R kann mit seinem internen Relais bei 230V AC maximal 3A (690W) schalten. Darüber hinaus und für den Dauerbetrieb sollte ein Regler mit Gleichspannungsausgang (S) für die Ansteuerung eines Halbleiterrelais gewählt werden. Der Ausgang des Reglers erzeugt dann selbsttätig eine potentialfreie Spannung von 12V mit welcher folgende zur Auswahl stehende Halbleiterrelais geschaltet werden können:

*Often the power of the heating element is too high to be switched directly by the controller. In this case conventional contactors or electronic **solid state relays** are needed.*

The JCS 33A/R can switch max. 3A (690W) at 230V AC with its internal relay. For higher currents and permanent operation it is necessary to use a controller with a direct current output (S) to drive a solid state relay. The output creates a potential free current of 12V being able to switch one of the following solid state relays:



Halbleiterrelais TXSS.001
480V/16A

Anwendung: Befestigung auf einem Blech oder auf einer Kunststofffläche, ungekühlt nur bis 16A einsetzbar

Solid state relay TXSS.001
480V/16A

Use: to be mounted on a metal sheet or a plastic surface, not cooled only applicable up to 16A



Halbleiterrelais TXSS.010 mit Sockel zur Hutschienenmontage
480V/16A

Anwendung: Befestigung direkt auf einer Standard-Hutschiene, ungekühlt nur bis 16A einsetzbar

Solid state relay TXSS.010 with socket for DIN rail mounting
480V/16A

Use: to be mounted on a standard top DIN rail, not cooled only applicable up to 16A



Halbleiterrelais TXSS.002 mit Kühlkörper und Sockel zur Hutschienenmontage
480V/32A

Anwendung: Befestigung direkt auf einer Standard-Hutschiene, bis 32A einsetzbar

Solid state relay TXSS.002 with cooling unit and socket for DIN rail mounting
480V/32A

Use: to be mounted on a standard top DIN rail, applicable up to 32A



Halbleiterrelais TXSS.003 3phasig mit Kühlkörper und Sockel zur Hutschienenmontage
480V/32A

Anwendung: Befestigung direkt auf einer Standard-Hutschiene, bis 32A einsetzbar

Solid state relay TXSS.003 3-phase with cooling unit and socket for DIN rail mounting
480V/32A

Use: to be mounted on a standard top DIN rail, applicable up to 32A

Sondertypen mit höheren Schaltströmen oder/und dreiphasig auf Anfrage
Special types for higher currents and/or three phase on request.

7.3 Reglertischgerät Stationary Controller Unit

 Webcode
302


Diese Geräteserie wurde entwickelt, um den großen Bedarf an einfach zu bedienenden Temperaturregelgeräten ohne überflüssiges Zubehör abzudecken. Bei aller Konzentration auf das Wesentliche verzichtet das Regelgerät nicht auf einen schnellen Mikroprozessor mit Selbstoptimierung. Das **Reglertischgerät** ist für einfache Regelstrecken konzipiert und deshalb nicht für weitere Optionen vorbereitet. Dafür besitzt es ein sehr interessantes Preis- / Leistungs-Verhältnis.

*This series have been developed in order to cover the need for easy-to-use controllers without dispensable accessories. However, the **controller unit** has a fast micro processor with self-optimizing. Typical applications for this series are simple control paths. As this series is not prepared for additional extras, it distinguishes by an excellent price-performance-ratio.*

Mechanische Daten

Dimensionen: 200 x 150 x 75 mm
 Gehäuse: Kunststoffgehäuse / Front und Rückblech Aluminium
 Bedienung: über Frontfolientastatur
 Menüführung mit Symbolen
 Anschlüsse: 6-poliger Industriestecker (ohne Erdleitung)
 Sicherung: Schmelzsicherung 10A flink
 Konformität: CE : EN 55011, Gruppe 1, Klasse A / EN 50082-2 / EN 61010 / UL / CSA
 Thermoelemente nach IEC-Norm 584; der Pt100 IEC 751

Mechanical data

Dimension: 200 x 150 x 75 mm
 Body: Plastic body / front und back aluminum
 Operation: Via front foil display
 Menu navigation with symbols
 Terminations: 6 pin Harting-plug (without ground lead)
 Fuse: Fuse 10A swift
 Conformity: CE: EN 55011, Group 1, Class A / EN 50082-2 / EN 61010 / UL / CSA
 Thermocouples according to IEC 584; Pt100 according to IEC 751

7.4 Mehrkanalreglereinheit Multi Channel Control Unit

Webcode
303



Neu in unserem Sortiment ist der speziell für Heißkanalanwendungen konzipierte **Mehrkanalregler** HCC. Lieferbar mit vier, sechs, acht und zwölf Regeleinheiten ist es eine einfache, sichere und preisgünstige Möglichkeit alle Bereiche im Werkzeug individuell zu steuern. Jede Regeleinheit ist mit bis zu 10A belastbar und frei einstellbar. Bei Fühlerbruch bietet der HCC die Option die Heizung proportional zu regeln.

Das Metallgehäuse des Mehrkanalreglers ist robust und für den täglichen Einsatz in der Spritzgieß-Produktion ausgelegt. Die Spannungsversorgung erfolgt über ein 3m langes Silikonkabel mit CEE Stecker. Der Regler ist gezielt für Heißkanalanwendungen entwickelt worden. Die voreingestellten Regelparametern und der Verzicht auf überflüssige Optionen, machen den Regler für „Jedermann“ verständlich und bedienbar.

Elektrische Daten

- Mikrokontroller Steuerung für jeden Kanal getrennt
- 16 Bit hochauflösender A/D Konverter
- Ausregelverhalten bis 1° für jeden Kanal
- Soft Start wählbar (Anfahrrampe bis 150°C)
- Thermoelement Typ J Fe-CuNi voreingestellt
- Alarm bei Fühlerbruch
- Regelung mit proportionaler Einschaltzeit bei Fühlerbruch möglich
- Versorgung über CEE Stecker (je nach Kanalanzahl 16A oder 32A)
- Ausgang mit Industriesteckern (getrennt für Heizung und Fühler)
- 3m Verbindungskabel zur Maschine mit Industriesteckern im Lieferumfang
- Externer Sammelalarm für alle Einheiten (Anzeige zusätzlich am Regler)
- Jeder Kanal einzeln abgesichert

A new part of our controller spectrum is the **multi channel control unit** developed for hot runner applications. Available with four, six, eight and twelve channels this units shows a perfect possibility to have a secure, easy to handle controller with a very good price/performance ratio. Each channel is able to handle up to 10A at an individual level. At thermocouple brake each controller has the option for proportional work mode.

The metal case of the multi channel controller is robust and designed for everyday operation in the injection moulding production. Power supply is via 3 metre cable with CEE plug. The controller has been designed to meet the requirements of hotrunner applications. The preset control parameters and abandoning dispensable options make the controller comprehensible and operable for everyone.

Electric data

- Microcontroller for each channel separately
- 16 Bit high resolution A/D converter
- Controlling up to 1° for each channel
- Soft Start selectable (soft start up to 150°C)
- Thermocouple type J (Fe-CuNi) preset
- Alarm when thermocouple breaks
- Controlling with proportional turn on time when thermocouple is broken
- Supply via CEE plug (depending on number of channels 16A or 32A)
- Output with industrial plugs (heater and sensor separately)
- 3m cable to machine with industrial plugs
- External accumulative alarm for all units (additional display at controller)
- Each channel secured separately

7.5 Service
Service

Anfrageformular



Spezifikationen:

 JC-Serie

 Abmessungen: 48 x 48 mm

 48 x 96 mm

 96 x 96 mm

 Reglertischgerät

 Mehrkanalreglereinheit

 Regeleinheiten: 4

 6

 8

 12

 max. zu regelnde Leistung: W

 Menge: Stück

Zubehör:

Halbleiterrelais (s. 5)

 TXSS.001 (bis 16A, ohne Kühlkörper und Befestigungsschiene)

 TXSS.010 (bis 16A, ohne Kühlkörper mit Befestigungsschiene)

 TXSS.002 (bis 32A, mit Kühlkörper und Befestigungsschiene)

 TXSS.003 (bis 32A, 3phasig mit Kühlkörper und Befestigungsschiene)

Sonstiges

Absenderangaben:

 Firma:

 Name:

 Straße:

 Telefon:

 PLZ / Ort: /

 E-Mail:

 Telefon: (0 23 73) 95 90 - 0
 Telefax: (0 23 73) 95 90 - 30


Inquiry form



Specifications:

- JC-Series
- Dimensions: 48 x 48 mm
- 48 x 96 mm
- 96 x 96 mm
- Stationary Controller Unit
- Multi Channel Control Unit
- Channels: 4
- 6
- 8
- 12

max. wattage to be controlled: W

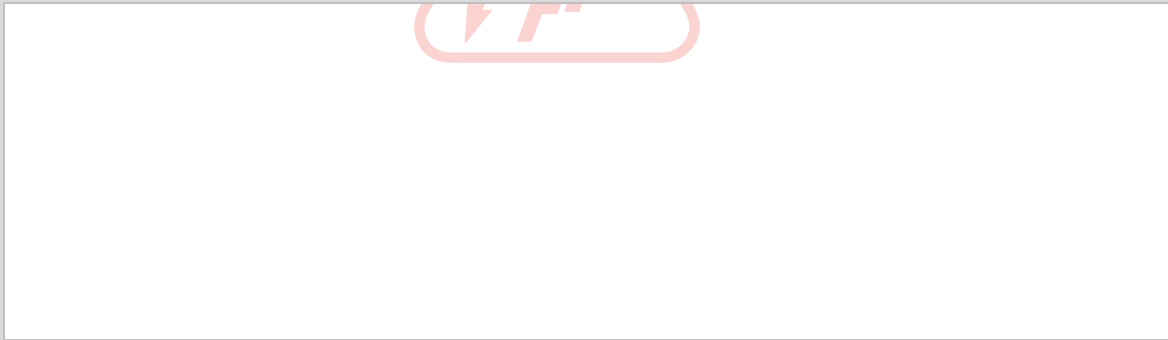
Quantity: pieces

Accessories:

Solid State Relay (p. 5)

- TXSS.001 (up to 16A, without cooling element and mounting rail)
- TXSS.010 (up to 16A, without cooling element, with mounting rail)
- TXSS.002 (up to 32A, with cooling element and mounting rail)
- TXSS.003 (up to 32A, 3-phase with cooling element and mounting rail)

Miscellaneous



Sender address:

Company:	<input type="text"/>	Name:	<input type="text"/>
Street:	<input type="text"/>	Telephone:	<input type="text"/>
Zip / Town:	<input type="text"/> / <input type="text"/>	E-Mail:	<input type="text"/>

Telephone: +49 - (0)23 73 - 95 90-0
 Telefax: +49 - (0)23 73 - 95 90-30





8.1	Flexible Flächenheizelemente (Silikon, Kapton, Polyester) <i>Flexible Flat Heating Elements (Silicone, Kapton, Polyester)</i>	2-5
8.2	Fass- und Containerheizungen <i>Drum Heaters and Container Heaters</i>	6-7
8.3	Mikanit-Flächenheizelemente <i>Micanite Flat Heating Elements</i>	8
8.4	Nomex-Heizbänder <i>Nomex Band Heaters</i>	9
8.5	Keramische Flächenheizelemente <i>Ceramic Flat Heating Elements</i>	9
8.6	Benutzerhinweise <i>User Manual</i>	10



Flächenheizelemente finden überall dort Verwendung, wo es gilt, eine Fläche gleichmäßig und effektiv zu beheizen. Der Aufbau aus gewickeltem, gedrucktem oder vollflächigem Heizleiter zwischen zwei Isolationsschichten ermöglicht die maßgeschneiderte Anpassung an nahezu beliebige Oberflächengeometrien. Gleichzeitig wird eine optimale Wärmeverteilung über die zu beheizende Fläche erzielt. Arbeitstemperaturen von 450°C (im Einzelfall bis 600°C) und Oberflächenbelastungen bis 5 W/cm² sind bei optimalem Wärmeübergang möglich.

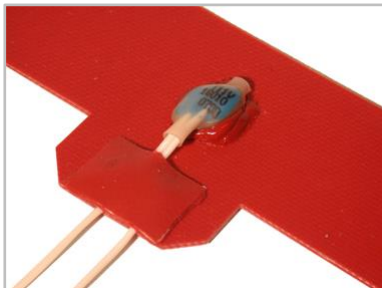
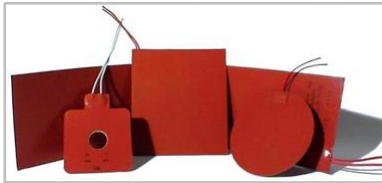
Flat heating elements are used wherever a flat side has to be heated symmetrically and effectively. Constructed of coiled wire, printed circuit or ink and two shifts of insulation, custom-made adaption to nearly any surface and dimension is possible. Simultaneously an optimal heat distribution over the heated flat side is achieved. Working temperatures up to 450° C (exceptions up to 600° C) and surface load up to 5 W/cm² are possible at optimal heat transition.

Technische Daten / technical data						
(Aus dieser Tabelle können keine Garantieansprüche abgeleitet werden) / (No warranty claims can be derived from this table)						
	Silikon / Silicone	Kapton	Polyester	Mikanit / Micanite	Phlogopit	Nomex
Dauertemperaturbeständigkeit <i>Continuous temperature resistance</i>	200°C	200°C	90°C	350°C	450°C	250°C
Kurzzeitige Temperaturbeständigkeit <i>Short term temperature resistance</i>	230°C	200°C	100°C	700°C	900°C	-
empfohlene max. Oberflächenbelastung <i>Recommended max. watt density</i>	0,8W/cm ²	0,8W/cm ²	0,2W/cm ²	4,0W/cm ²	5W/cm ²	1,5W/cm ²
Leistungstoleranz <i>Power tolerance</i>	+5 / -10%	+5 / -10%	+/-10%	+5 / -5%	+5 / -10%	-
max. Abmessungen / <i>max. dimension</i>	940 x 3000 mm	285 x 550 mm	1000 x 6000 mm	2000 x 1000 mm	2000 x 1000 mm	800 x 800 mm
min. Abmessungen / <i>min. dimension</i>	30 x 30 mm	25 x 25 mm	25 x 25 mm	25 x 20 mm	30 x 30 mm	30 x 30 mm
min. Höhe / <i>min dimension</i>	0,8 mm	0,2 mm	0,2 mm	3 mm	1,3 mm	1,3 mm
Größentoleranz <i>Dimension tolerance</i>	+/-1 mm	+/-1 mm	+/-1 mm	+/-1 mm	+/-1 mm	-
Mengen <i>Quantities</i>	ab 1 Stück <i>from 1 piece</i>	ab 1 Stück <i>from 1 piece</i>	ab 25 Stück <i>from 25 pieces</i>	ab 1 Stück <i>from 1 piece</i>	ab 1 Stück <i>from 1 piece</i>	ab 1 Stück <i>from 1 piece</i>
min. Biegeradius <i>min. bend radius</i>	5 mm	2 mm	10 mm	30 mm (nur metalleingefasst) <i>30 mm (only metal sheathed)</i>	100 mm (nur metalleingefasst) <i>100 mm (only metal sheathed)</i>	15 mm
max. IP-Schutz / <i>max. IP-protection</i>	IP65	IP64	IP64	-	-	-
Selbstklebefolie möglich <i>Adhesive foil possible</i>	ja <i>yes</i>	ja <i>yes</i>	ja <i>yes</i>	nein <i>no</i>	nein <i>no</i>	nein <i>no</i>
UL möglich <i>UL possible</i>	ja <i>yes</i>	nein <i>no</i>	ja <i>yes</i>	nein <i>no</i>	nein <i>no</i>	nein <i>no</i>
siehe Seite / <i>see page</i>	2	4	5	12	13	

8.1 Flexible Flächenheizelemente *Flexible Flat Heating Elements*



8.1.1 Silikon-Heizmatten *Silicone Heater Mats*



Silikon-Heizmatten bestehen aus einem Heizleiterdraht oder einer geätzten Heizleiterfolie, eingefasst und isoliert zwischen zwei Textilfaser verstärkten Silikonmatten.

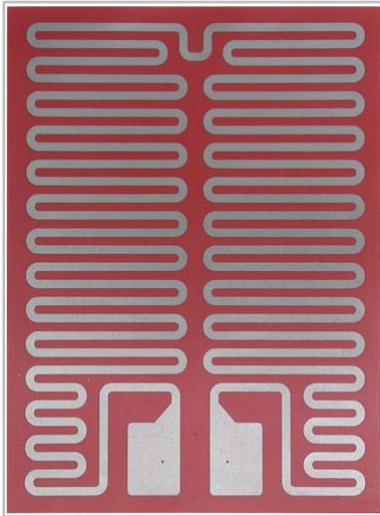
Sie eignen sich besonders für Anwendungen, die eine präzise Temperaturführung und eine homogene Wärmeverteilung fordern. Aufgrund ihrer geringen thermischen Masse besitzen sie kurze Ansprechzeiten und ein hervorragendes Regelverhalten. Ihre geringe Masse und geringe Bauhöhe (ab 0,8 mm) machen sie außerdem interessant für viele Aerospace-Anwendungen. Mit ihrer Beständigkeit gegen Nässe (IP 65) empfehlen sich Silikonflächenheizkörper ferner für Laborgeräte, Cateringbedarf und als Frost- bzw. Kondensationsschutz für Elektronikkomponenten. Einzige Einschränkung dieser vielseitigen Heizung: Im Dauerbetrieb liegt die max. zulässige Arbeitstemperatur bei 200°C (kurzzeitig bis 230°C).

Passend für Ihre Anwendung können Silikon-Flächenheizkörper in nahezu jeder Größe und Form und mit zahlreichen Zusatzkomponenten wie Thermofühlern, Temperaturbegrenzern und -sicherungen ausgeführt werden.

Silicone heater mats consist of heating wire or an etched heating foil, which is encapsulated and insulated between two silicone mats strengthened by textile glass fibers.

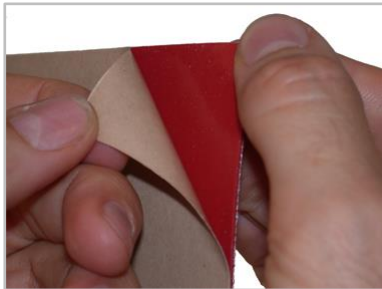
They are suitable especially for applications requiring precise temperature and homogeneous heat distribution. Due to their low thermal mass they distinguish by quick response and an excellent controllability. Their low mass and small construction height (from 0,8 mm) make them interesting for many aerospace applications. Their resistance against moisture and humidity (IP 65) recommends them for laboratory equipment, catering appliances and frost or condensation protection especially of electronic components. The only restriction of this versatile heater: its max. continuous operating temperature of 200° C (up to 230° C for short periods).

Fitting for your application, silicone heater mats can be build in nearly every dimension and geometry with numerous extra-components, e. g. thermocouples, limiters and thermal fuses.

Geätzte Folie / Etched foil

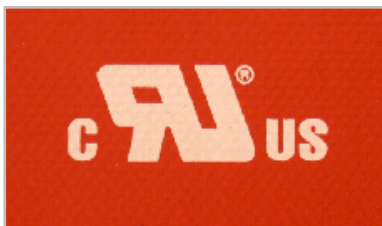
Insbesondere für größere Stückzahlen empfehlen wir, Heizmatten mit geätzter Heizleiterfolie zu verwenden. Diese sind in Form, Größe und Komplexität ihrer Wärmeverteilungsschemata ebenso flexibel herstellbar wie die mit Draht ausgeführten Heizungen, ermöglichen aber durch die kleineren Abstände und größere Oberfläche der geätzten Leiterbahnen eine noch höhere Leistungsdichte und homogenere Wärmeverteilung.

Especially for larger quantities we recommend to use heating mats with etched heating foil. In regard to forms, dimensions and complexity of heat distribution they are as variable as heaters with heating wire. Through shorter distances and larger surface of etched strip conductors they reach an even higher watt density and a more homogeneous heat distribution.

Selbstklebefolie / Self-adhesive foil

Zur einfachen Montage empfehlen wir unsere Silikonflächenheizkörper mit Selbstklebefolie. Die in einem speziellen Verfahren aufgebraute Klebefolie genügt auch bei max. zulässiger Betriebstemperatur den allermeisten Haftbedingungen. Die jüngsten Fortschritte in der Klebetechnik haben das konventionelle Aufvulkanisieren inzwischen nahezu verdrängt.

For easy installation we recommend silicone heating mats with self-adhesive foil. This foil fixed in a special procedure on the heater, meets most requirements even at max. permissible operating temperature. The latest progress in adhesive technique replaced the conventional vulcanising nearly completely.

UL / UL

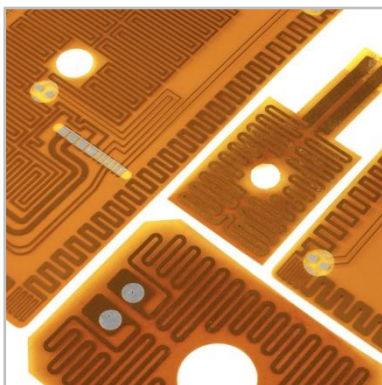
Sämtliche Silikon-Heizmatten sind auch in VDE und UL-Ausführung erhältlich.

All Silicone heater mats also VDE and UL rated available.

8.1.2 Kapton-Heizfolien Kapton Foil Heaters



Kapton (Polyamid) ist ein semitransparentes, flexibles und sehr dünnes Isolationsmaterial für Flächenheizelemente. Aufgrund der geringen thermischen Masse, den hervorragenden Isolationseigenschaften und der Beständigkeit gegen die meisten Chemikalien ist das Material für viele Anwendungen geeignet. Es können hohe Oberflächenbelastungen umgesetzt werden. Eine schnelle und effiziente Wärmeübertragung ist damit gewährleistet. Die Temperaturbeständigkeit der Heizelemente liegt bei 200°C.



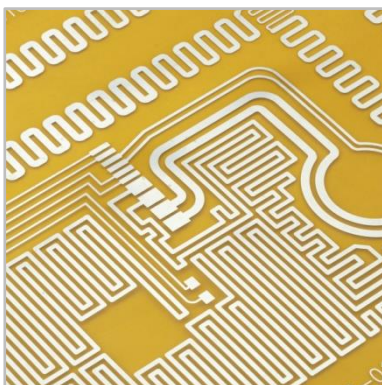
Die **Kapton-Heizfolien** werden immer nach Kundenwunsch hergestellt. Jede Form ist möglich, auch Aussparungen sind machbar. Wir können auch Elemente mit mehreren Heizkreisen oder unterschiedlichen Leistungsdichten innerhalb der Matte herstellen. Sensoren zur Temperaturerfassung können auf den Elementen aufgebracht werden.

Die Beständigkeit von Kapton gegenüber Pilzen, Bakterien, Ozon, Wetter, Alterung und den meisten Chemikalien, Säuren und Lösungsmitteln ist sehr gut, so dass diese Heizelemente eine ideale Lösung für viele kritische Anwendungsfälle ist.



Mit Hilfe der Selbstklebefolie können die Heizungen einfach, schnell und sicher befestigt werden.

Kapton (Polyimide) is a semitransparent and flexible insulation material. Its superb insulation properties allow to produce very thin heating Elements. The resulting efficient heat transfer permit high watt densities. The temperature resistance of these heating elements is 200°C.

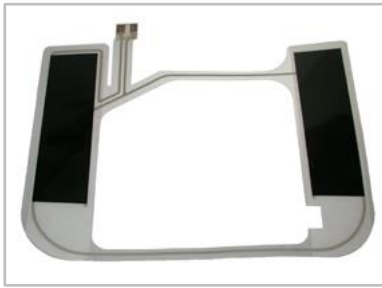


Kapton foil heaters are always manufactured customized. The mats can be designed to any shape. Multiple circuits and areas having different power density can also be designed to suit specific requirements. They can be supplied with surface mounted temperature sensors.

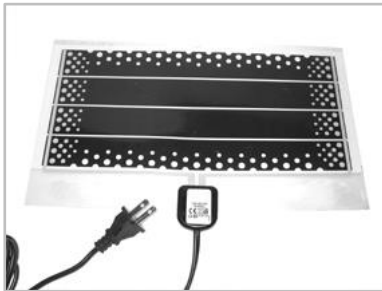
The resistance against fungus, bacteria, ozone, weather and age is excellent so that the heating elements are suitable for a number of critical applications.

The self-adhesive foil is a quick and simple fixing method which provides superb bonding results.

8.1.3 Polyester-Heizfolien Polyester Foil Heaters



Polyester-Heizfolien bestehen aus einer elektrisch leitenden Tinte zwischen zwei Isolations- bzw. Trägerschichten aus Polyester. Bei einer max. Größe von 950 x 600 mm beträgt ihre Aufbauhöhe durchschnittlich nur 0,2 mm. Wie die Bildbeispiele zeigen, ist praktisch jede Formgebung und jede Art von Aussparung möglich. Selbstverständlich lassen sich auch Sicherheits- und Regelungselemente wie Temperatursicherungen, Temperaturbegrenzer, Thermoelemente und Widerstandsfühler in den Aufbau integrieren.



Aufgrund ihrer vollflächig heizenden Tinte sind Polyester-Heizfolien bezüglich Temperaturprofil, elektromagnetischer Verträglichkeit und Unanfälligkeit gegen Unterbrechungen Heizmatten mit Drahtwicklung oder gedruckten Heizleiterbahnen klar überlegen.

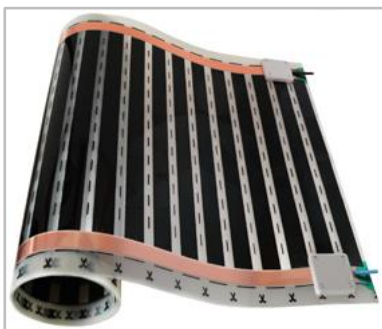


Ein weiterer Vorteil der verwendeten Tinte ist die einfache Realisierung von Leistungsverteilungen: dazu wird entweder die Zusammensetzung der Tinte variiert oder es werden Auslassungen vorgesehen (siehe dazu auch die Heizfolie links im Bild, mit den punktierten Folienrändern).

Die Heizung kann angepresst oder mittels einer selbstklebenden Folie befestigt werden. In PVC eingeschweißt ist auch der Einsatz in Flüssigkeiten möglich.



Typische Anwendungen sind z.B. Spiegelheizungen, Wasserbettenheizungen oder Niedertemperaturraumheizungen. Bei Aquarien- und Terrarienheizungen kann auf Standards zurückgegriffen werden.



Polyester Foil Heaters consist of a conductive ink between two insulation layers of polyester. With a max. size of 950 x 600 mm, their height averages to 0.2 mm. As you can see in the pictures almost every outline and all kind of holes are feasible. Naturally we can integrate safety- and controlling devices such as limiters, cutouts, thermocouples, and resistance sensors.

Regarding temperature profile, electromagnetic compatibility and immunity to failure, polyester foil heaters are clearly superior to heater mats with wound wire or etched heating circuits due to their plane heating ink.

Another advantage of the used ink is the simple realization of differential power: for this either the composition of the ink is varied or blanks are integrated in the design (see picture of the foil heater on the left, with dotted edges).

The heater can be pressed on or fixed with a self-adhesive foil. Wrapped in PVC, the use in liquids is possible as well.

Typical applications are e. g. mirror heaters, water bed heaters, or low temperature room heaters. For terrarium and aquarium heaters we offer standard elements as well.

8.2 Fass- und Containerheizungen
Drum Heaters and Container Heaters




English version follows after the German

Passend für den vorgesehenen Einsatzfall verarbeiten wir für unsere Fass- und Containerheizungen Polyester, Silikon, Teflon und Glasgewebe. Die Materialien sind z.T. beschichtet und mehrlagig verarbeitet bzw. kombiniert. Die nachstehende Auswahltabelle führt Sie auf direktem Wege zu dem für Sie geeignetsten Produkt auf **freek-fassheizungen.de**. Dort finden Sie detaillierte Informationen zu Konstruktion, technischen Daten, Aufheizzeiten, Arbeitsschutz, außerdem zahlreiche Detailfotos und nützliche Downloads. Kaufen können Sie unsere Fass- und Containerheizungen ganz einfach und bequem in unserem Online-Shop auf **shop.freek.de**.

	Funktion		Behälterart		Behältermaterial		
	heizen	isolieren	Fass	Container	Stahl	Kunststoff	
HSSD - Fassheizmanschette bis 120 °C 	•		•		•		Webcode 400
HISDpro & HISD - Isolierter Heizmantel bis 90 °C 	•		•		•	•	Webcode 401
HTSD - Isolierter Heizmantel bis 220 °C 	•		•		•		Webcode 402
HSHP - Fassheizung bis 220 °C 	•		•		•		Webcode 403
HSHP - Fassheizung bis 90 °C 	•		•		•	•	Webcode 403
HBD - Fassbodenheizung bis 150 °C 	•		•		•		Webcode 404
IBC/A - Containerbodenheizung bis 150 °C 	•			•			Webcode 405
IBC/Bpro & IBC/B - Containerheizmantel bis 90 °C 	•			•			Webcode 406
HIJD - Unbeheizter Fassisoliermantel unbeheizt 		•	•		•	•	Webcode 407
HILD - Unbeheizter Fassisolierdeckel unbeheizt 		•	•		•	•	Webcode 408
HIJC - Unbeheizter Containerisoliermantel unbeheizt 		•		•	•	•	Webcode 409
HILC - Unbeheizter Containerisolierdeckel unbeheizt 		•		•	•	•	Webcode 410

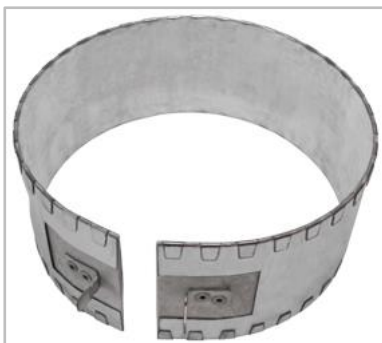
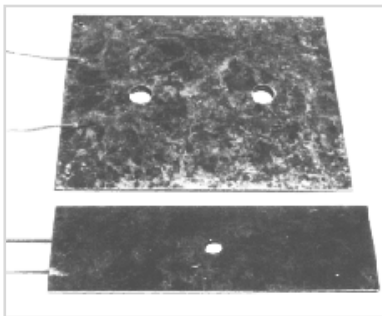
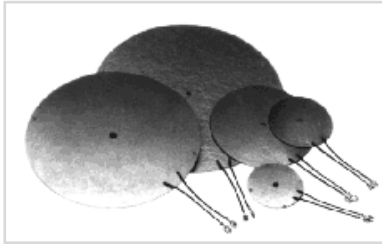


According to the destined application we use polyester, silicone, teflon and glass fibre for our drum and container heaters. Some of the materials are coated and multi-layered resp. combined. The following selection table brings you directly to the most suitable product for your needs on freek-fassheizungen.de/drum-and-container-heaters/. There you can find detailed information on construction, technical data, heat-up times, operational safety as well as many close-up views and useful downloads. You can get our quote easily by using our online inquiry form for drum and container heaters.

	Function	Type		Material of vessel			
		heat	insulate	Drum	Container		steel
HSSD - Side Drum Heater up to 120 °C 	•		•		•		 Webcode 400
HISDpro & HISD - Side Drum Heater up to 90 °C 	•		•		•	•	 Webcode 401
HTSD - High Temperature Drum Heater up to 220 °C 	•		•		•		 Webcode 402
HSHP - Drum Heater up to 220 °C 	•		•		•		 Webcode 403
HSHP - Fassheizung up to 90 °C 	•		•		•	•	 Webcode 403
HBD - Base Drum Heater up to 150 °C 	•		•		•		 Webcode 404
IBC/A - Container Base Heater up to 150 °C 	•			•			 Webcode 405
IBC/Bpro & IBC/B - Container Jacket Heater up to 90 °C 	•			•			 Webcode 406
HIJD - Unheated Drum Insulating Jacket unheated 		•	•		•	•	 Webcode 407
HILD - Unheated Drum Insulating Lid unheated 		•	•		•	•	 Webcode 408
HIC - Unheated Container Insulating Jacket unheated 		•		•	•	•	 Webcode 409
HILC - Unheated Container Insulating Lid unheated 		•		•	•	•	 Webcode 410

8.3 Mikanit-Flächenheizelemente Micanite Flat Heating Elements

Webcode
323



MIKANIT ist ein Glimmerisolierstoff, der mit einem hitzebeständigen Bindemittel imprägniert und dann in mehreren Lagen unter Hitze und hohem Druck zu Platten verpresst wird. Dieser Werkstoff ist bis 350°C, als Spezialausführung (Phlogopit) bis 450°C beständig, und wird sowohl für den Wickelstreifen als auch für die obere und untere Deckplatte verwendet. Aufgrund der für Mikanit-Flächenheizelemente typischen „Sandwich“-Bauweise und ihrer zumeist hohen Leistungsdichte ist es notwendig, eine Andruckplatte zum Aufspannen auf die zu beheizende Fläche zu verwenden.

Bei runden Heizelementen dieser Type haben sich gewisse **Standardabmessungen** am Markt etabliert ($\varnothing 58$ / $\varnothing 65$ / $\varnothing 80$ / $\varnothing 100$ / $\varnothing 160$ / $\varnothing 260$ mm). Im Normalfall werden Mikanit-Flächenheizelemente jedoch anwendungsspezifisch konstruiert. MIKANIT-Flächenheizelemente können zur mechanischen Stabilisierung in Metall eingefasst werden. Die dadurch gewonnene Flexibilität macht es zudem möglich, sie auch als Manschette zu bauen.

***MIKANITE** is a kind of insulation sheet which is impregnated with a heat resistant binder and afterwards pressed in several shifts under heat and high pressure to plates. This material is heat resistant up to 350°C, as special construction (Phlogopit) up to 450°C, and is used for the wire wound formers as well as for the encapsulating cover plates. Because of the typical „sandwich“-construction of Micanite flat heating elements and their high watt density it is necessary to use a platen to press the element onto the surface to be heated.*

*Established on the market for round flat heating elements are some **standard dimensions** ($\varnothing 58$ / $\varnothing 65$ / $\varnothing 80$ / $\varnothing 100$ / $\varnothing 160$ / $\varnothing 260$ mm). But normally Micanite flat heating elements are constructed on customer's request.*

Micanite flat heating elements can be metal sheathed for higher mechanical stability. This makes the heater flexible, so that it is also possible to build a band heater.

8.4 Nomex-Heizbänder *Nomex Band Heaters*

Webcode
324



Nomex-Heizbänder sind eine preisgünstige Lösung für Anwendungen, in denen ein flexibler Heizkörper mit geringer Heizleistung (max. 1 W/cm²) und für max. Temperaturen von 150 °C benötigt wird. Bewährte Anwendungsfälle sind Motorstillstandsheizungen, bei denen der Heizkörper um den Stator gewickelt und mit Harz verklebt wird, und Babyflaschenwärmer, bei denen die Heizung als Band um das Behältnis gespannt wird. Die minimale Breite der Heizung liegt bei 12 mm mit einer maximalen Länge von 1000 mm, Biegeradien ab 15 mm sind realisierbar.

Nomex heating elements are an inexpensive solution for applications where a flexible heating element with low power (max. 1 W/cm²) and for max. temperatures of 150 °C is required.

Well-established applications are motor standstill heaters, in which the heating element is wound around the stator and glued with resin, and baby bottle heaters, in which the heater is stretched around the bottle as a band. The minimum width of the heating element is 12 mm with a maximum length of 1000 mm, bending radii of at least 15 mm are possible.

8.5 Keramische Flächenheizelemente *Ceramic Flat Heating Elements*

Webcode
325



KERAMISCHE Flächenheizelemente sind prädestiniert für Hochtemperaturanwendungen über 450°C. Auch dort, wo ein gutes Wärmespeichervermögen von Nutzen ist, z.B. in Warmhalteplatten, kommen keramische Flächenheizelemente zum Einsatz.

CERAMIC flat heating elements are suitable for high temperature applications exceeding 450°C. They are also brought into action where a heat storage capacity is needed.

8.6 Benutzerhinweise User Manual



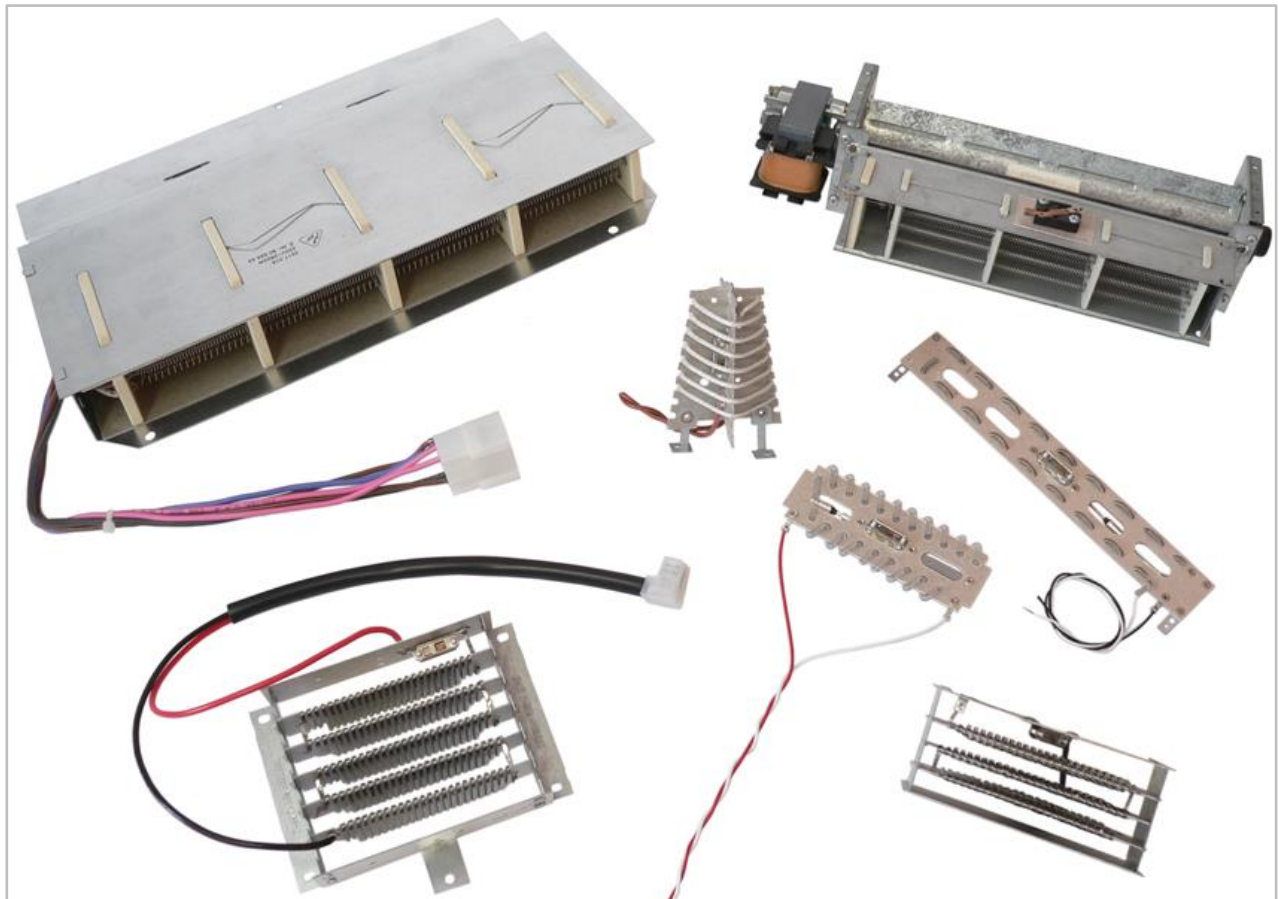
- Ein ungleichmäßiger Kontakt der Heizung zur Oberfläche kann zum Wärmestau führen. Wichtig ist, dass die erzeugte Wärme abfließen kann. Die Abführung der Wärme kann nur über einen optimalen Kontakt an das zu beheizende Objekt erreicht werden. Bei Mikanit-Heizungen ist dafür eine Anpressung mittels einer Konterplatte nötig. Eine Isolierung sollte erst nach der Anpressplatte erfolgen.
 - Nicht ausreichender Kontakt führt zu partieller Überhitzung am Heizleiter. Dadurch wird die Isolation beschädigt und es kann zu einem Durchschlag kommen. Der überbeanspruchte Heizleiter versprödet und bricht oder brennt direkt durch.
 - Die im Katalog für die entsprechende Isolierung genannte maximal zulässige Arbeitstemperatur darf nicht überschritten werden.
 - Unsere Heizelemente sind für den Betrieb an festgelegten Netzspannungen ausgelegt. Davon abweichend höhere Betriebsspannungen können die Lebensdauer erheblich reduzieren oder zum unmittelbaren Ausfall führen (15% mehr Spannung = 32% mehr Leistung!).
 - Wenn Silikon-Heizelemente als geätzte Folie ausgeführt werden, d. h. der „Heizleiter“ besteht aus einer dünnen Folie, sollten sie nur selten bewegt werden.
 - Die Flächenheizelemente dürfen nicht gebogen oder gefaltet werden.
 - Bei selbstklebender Folie:
 - Die Oberfläche, auf die die Heizung aufgeklebt wird, muss sauber, trocken und fettfrei sein.
 - Die Heizung muss gleichmäßig und blasenfrei aufgeklebt werden.
 - Sobald die Heizung aufgeklebt wurde, kann sie nicht mehr zerstörungsfrei entfernt werden.
 - Da es in jeder Anwendung Betriebs- und Umgebungsparameter gibt, die sich in der Theorie nicht exakt bestimmen lassen, empfehlen wir grundsätzlich, unsere Flächenheizelemente vor Serieneinsatz in der Anwendung selbst unter den tatsächlichen Betriebsbedingungen zu testen.
- *Uneven contact of the heater to the surface may lead to hot spots. It is important that the produced heat can flow off. Conducting the heat is only possible with an ideal contact to the object to be heated. Micanite heaters must be pressed with a counter plate. Insulation should be made after the pressure plate.*
 - *Poor contact leads to partial overheat on the heating wire. Thus the insulation is damaged and a flashover may occur. The overstrained heating wire embrittles, breaks or burns out.*
 - *The max. working temperature given in the catalogue must not be exceeded.*
 - *Our heating elements are designed for being operated at defined voltages. Operation at higher voltages may reduce lifetime considerably or result in immediate failure (15% more voltage = 32% more power!).*
 - *When silicone mats are made in etched foil, i. e. the heating wire consists of a thin foil, they should be moved only rarely.*
 - *Care should be taken not to bend, crease or fold the elements.*
 - *For self-adhesive foil:*
 - *Ensure surface to be heated is clean, dry and free of grease.*
 - *Mat must stick to the surface evenly and without any bubbles.*
 - *Once mat is installed it cannot be re-applied.*
 - *In every practice application there are working and environmental parameters which cannot be calculated exactly in theory. That is why we recommend generally to test our flat heating elements in the application under real working conditions before series use.*
- No warranty claims can be derived from these user instructions.*

Aus den Benutzerhinweisen können keine Garantieansprüche abgeleitet werden.

Offenwendelige Heizelemente 9

Open Wire Heating Elements

9.1	Heizelemente für Wäschetrockner (Serie und Ersatz) <i>Heating Elements for Laundry Dryers (series and spare parts)</i>	2-3
9.2	Heizelemente für Querstromgebläse <i>Heating Elements for Cross Flow Fans</i>	4
9.3	Heizelemente für leistungsstarke Radialgebläse <i>Heating Elements for Powerful Radial Blowers</i>	5
9.4	Heizkreuze und Sonderkonstruktionen <i>Heating Crosses and Special Designs</i>	6
9.5	Benutzerhinweise <i>User Manual</i>	7



Offenwendelige Heizelemente sind die beste Lösung für die Lufterhitzung beim Einsatz von Gebläsen. Aufgrund unserer langjährigen Erfahrung können für die meisten Anwendungsfälle Serienartikel angeboten werden. Für den Einsatz im Luftstrom ist die Installation eines Temperaturbegrenzer notwendig (Stichwort: Wärmestau). Der Anschluss erfolgt über Stecker am Element (Flachstecker 4,8 oder 6,3 mm) oder durch konfektionierte Leitungen / Kabelbäume.

Open wire heating elements are the best solution for air heating when used with fans. Because of our long lasting experience in this field, we can offer you a series construction in most cases. To use our open wire heating elements in air, the installation of a cut-out is necessary (heat accumulation). The connection is done by a plug at the element (Faston 4,8 or 6,3 mm) or by a cord set / cable loom.

9.1 Heizelemente für Wäschetrockner (Serie und Ersatz)
 Heating Elements for Laundry Dryers (series and spare parts)

Webcode
 350



Heizelemente mit Luftführungschanal aus verzinktem Stahl **für Trommel-Wäschetrockner**, stabilisiert durch keramische Spezialträgersteine. Leistung bei 230 V max. 3000 W, ein- oder mehrstufig schaltbar, unterschiedliche Temperaturregelsysteme. Wir liefern Wäschetrockner-Heizelemente der verschiedenen Fabrikate. Nutzen Sie unsere Standardtypen und fordern Sie bitte gezielt ein Angebot an!

Heating elements with air guide channel made of galvanised material **for laundry dryers** with ceramic spiral carrier stones, 2 steps at 230 V up to maximal 3000 W, available with different temperature limiting systems. Please note our standard types and don't hesitate to inquire!

Technische Optionen:

- zusätzliche Isolationsplatten im Metallgehäuse
- Kabelschutzschläuche und -dichtungen
- Komplette Kabelbäume
- Kabelstecksysteme und -gehäuse
- integrierte Temperatursteuerung
- Spiralen-Ausführung auch steggestützt oder mit eingezogenem Glasseidenfaden

Technical options:

- additional insulation plates in the metal housing
- cable protecting sleeves and seals
- Complete cable looms
- cable receptable systems and housings
- integral temperature setting
- Spirals also available mica supported or glas fibre
- cord supported

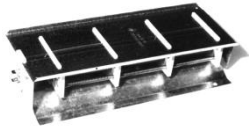
Technische Daten und Toleranzen:
 (Aus dieser Tabelle können keine Garantiansprüche abgeleitet werden)

Leistung:	+ 5 %	- 10 %
Widerstand:	- 5 %	+ 10 %
Max. Arbeitstemperatur:	400°C	
Maßtoleranz:	+/- 1 mm	
Max. Leistung:	3000 W	
Max. Spannung:	440 V	
Max. Strom:	16 A	
Durchschnittliche Oberflächenbelastung:	3-6 W/cm ²	
RoHS-konform, wenn gewünscht		

Technical data and tolerances:
 (No warranty claims can be derived from this table)

Wattage:	+ 5 %	- 10 %
Resistance:	- 5 %	+ 10 %
Max. working temperature:	400°C	
Dimension tolerance:	+/- 1 mm	
Max. Wattage:	3000 W	
Max. Voltage:	440 V	
Max. Current:	16 A	
Average load on the surface:	3-6 W/cm ²	
RoHS-compliant, if requested		

Artikel Article	Artikelnr. Article no.	Spannung Voltage	Leistung Wattage	Abmessungen Dimensions (in mm)	Artikelnr. austauschbarer HE Article no. of substitutional he
Heizelemente-Type passend zu: Schuurink , Quelle, Gorenje, Bosch, Bauknecht, Neckermann, Philips Heating element fitting to: Schuurink , Quelle, Gorenje, Bosch, Bauknecht, Neckermann, Philips	5016.002	230 V	2700 W	255 x 110 x 56	Typ: 50.14mod
	5016.003	230 V	2700 W		Typ: 50.14
	5016.006	230 V	2100 W		Typ: 51.66
	5016.007	220 V	2000 W		Typ: 50.48
	5016.008	230 V	2000 W		Typ: 50.48mod



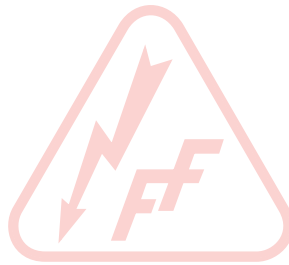
Ihr Heizelement für Ihren
Wäschetrockner

Your heating element for your
tumble dryer

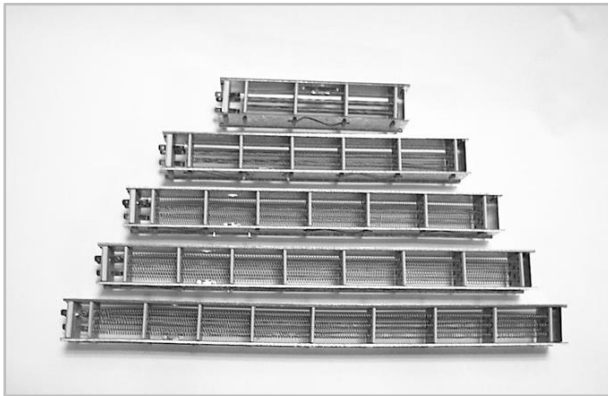


Wir liefern Wäschetrockner-Heizelemente für verschiedene Fabrikate. Fordern Sie bitte gezielt Ihr spezielles Angebot an!

We supply tumble drier elements for various constructions. Please ask for your special offer!



9.2 Heizelemente für Querstromgebläse Heating Elements for Cross Flow Fans



Höhe der Luftauslassöffnung in mm:

36 (35), 31, 2

Längen in mm:

84, 122, 184, 254, 304, 424, 484

Anbau von Standardgebläsen möglich

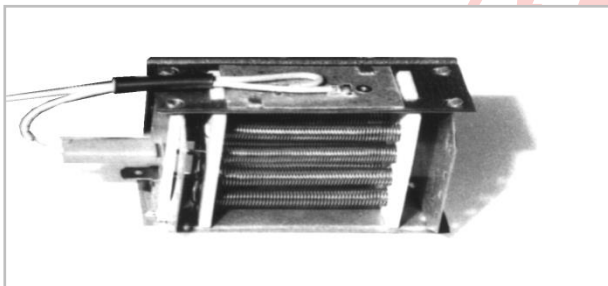
Height of the air escape in mm:

36 (35), 31, 2

Length in mm:

84, 122, 184, 254, 304, 424, 484

Installation of standard fans possible



Höhe der Luftauslassöffnung in mm:

48

Längen in mm:

122, 182, 242, 302

Anbau von Standardgebläsen möglich

Height of the air escape in mm:

48

Length in mm:

122, 182, 242, 302

Installation of standard fans possible

Typ 1: Diese Standardelemente enthalten eine offene, durch Keramiksteine gestützte Heizspirale (3 Spiralen übereinander). Die Spirale kann je nach Sicherheitsanforderung auch mit einer Glasseidenkordel durchzogen sein. Diese Kordel verhindert, dass die Heizwendel bei starker mechanischer Beanspruchung zu stark verformt wird oder im Falle eines Ausfalls die unter Spannung stehende Wendel mit anderen Metallteilen in Kontakt kommt.

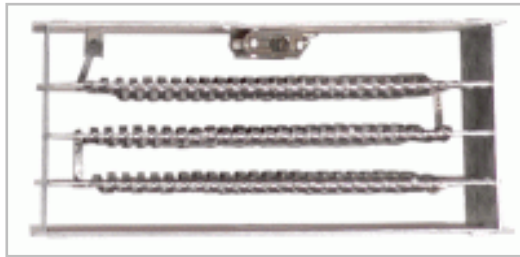
Model 1: These standard elements contain an open heating spiral supported by a ceramic unit (3 spirals super-imposed). According to the safety standards, the spiral can be supported by a fibre glass cord. This cord hinders the heating spiral from being deformed at high impact or (in case of a break down) to get in contact with other metal parts.

Typ 2: Diese Heizelemente mit einem höheren Keramikstein (4 Spiralen übereinander) sind für den Einsatz in höheren Luftkanälen konzipiert. Auch hier kann aus Sicherheitsgründen eine Glasseidenkordel eingezogen werden (siehe Typ 1).

Model 2: These heating elements with a higher ceramic unit (4 spirals super-imposed) are made for use in higher air ducts. For safety reasons, a fibre glass cord can be used as support in this case as well.

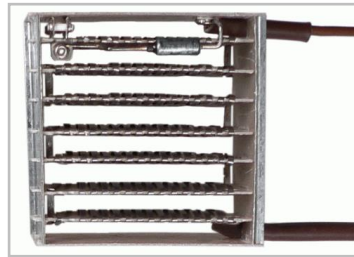
9.3 Heizelemente für leistungsstarke Radialgebläse Heating Elements for Powerful Radial Blowers

Webcode
352



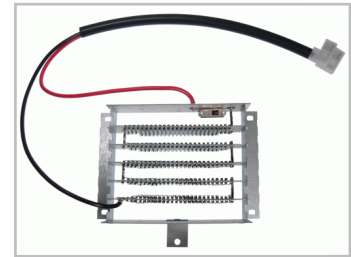
z.B.: 101 x 45 x 26 mm (B x H x T)
für den Einsatz direkt im Luftkanal ...

e.g.: 101 x 45 x 26 mm (w x h x d)
for mounting into the air duct ...



z.B.: 63 x 63 x 30 mm (B x H x T)
...oder für Befestigung im Ansaugbereich

e.g.: 63 x 63 x 30 mm (w x h x d)
...or for fixture at the air inlet of the blower



z.B.: 99 x 80 x 25 mm (B x H x T)

e.g.: 99 x 80 x 25 mm (w x h x d)

Diese innovativen Heizelemente wurden speziell für **leistungsstarke Gebläseeinheiten** konzipiert. Einsatzbereiche sind z.B. Händetrockner oder professionelle Haarföhne.

*These innovative heaters were specially designed for the use with **powerful blower units**. Typical applications are professional hand and hair dryers.*

Die überzeugenden Vorteile:

1. **Sehr robust** durch feste Verbindung des Heizleiters mit dem gezahnten Wickelträger.
2. **Hohe Leistung bei kleinem Bauraum** durch Nutzung von bis zu sieben Heizleiterebenen.
3. **Hoher Wirkungsgrad** durch eine große Wärme abgebende Heizleiterfläche und geringe Luftstromverwirbelung (bis zu 20% Energieeinsparung möglich!)
4. **Geringe Verflusungsgefahr.**
5. **Einfachste Montage** direkt am Gebläse oder im Luftkanal.
6. **Integrierter Übertemperaturschutz** durch Temperaturbegrenzer und / oder Temperatursicherung.

The convincing advantages:

1. **Extreme robustness** by tight connection between heater band and mica support.
2. **High power at small dimensions** provided by up to seven heating levels per unit.
3. **High efficiency** by small grade of turbulences in airstream and low watt density at the heater.
4. **Low risk of dirt swirl pollution.**
5. **Easy mounting** directly to the blower or into the air duct.
6. **Including over-temperature protection** with installed thermal cut-out and/or thermal fuse.

9.4 Heizkreuze und Sonderkonstruktionen
Heating Crosses and Special Designs

Webcode
353



Micanite **Heizkreuzelemente** zur Luftstromerhitzung finden Verwendung in zylindrischen oder konisch zulaufenden Luftkanälen, zumeist in Verbindung mit Axialgebläsen. Häufig wird die Wendel durch eine innen liegende Glasseidenkordel stabilisiert. Typische Anwendungen sind Haarföhne, Whirlpoolgebläse oder Heißlüfter.

*Micanite **Heating Crosses** are designed for cylindrical or conic air ducts and mostly used in combination with axial blowers. The spirals are often supported by internal fibre glass cords. Typical applications are hair dryers, whirlpool fans or hot air blowers.*



Viele **Sonderbauformen** zur Luftstromerhitzung, bestehend aus Heizleiterspiralen und entsprechend geformten Trägerelementen, sind möglich. Sie werden benötigt, wenn der vorhandene Bauraum begrenzt ist und geometrisch definierte Luftkanäle nicht existieren. Alle offenwendeligen Sonderbauformen werden kundenspezifisch entwickelt und gebaut.

*Various **special designs** for airflow heating, deploying heater spirals on insulating mica support, are available. They are required when the available space for installation is limited and defined geometrical air ducts do not exist. All special open wire heaters are individual designs, i.e. custom-made.*

Die Montage eines Temperaturbegrenzers ist Standard. Die Verkabelung erfolgt nach Ihren Vorgaben. Teilen Sie uns Ihren Bedarf mit! Unsere Techniker werden die Optionen gerne mit Ihnen besprechen und ein passendes Element nach Ihren Bedürfnissen erarbeiten.

The installation of a cut-out is standard. The elements can be delivered completely wired as specified. Send us your inquiries! Our engineers like to discuss with you possible options of your new construction and will design a heating element perfectly fitting to your application.

Bei Anfragen bitte angeben:

Spannung, Leistung, Abmaße, Abschalttemperatur für Temperaturbegrenzer und/oder -sicherung, Befestigungsmöglichkeiten und Luftdurchsatz.

Please indicate with your inquiry:

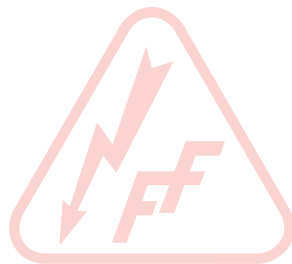
voltage, wattage, dimensions, set temperature for cut-out and/or thermal fuse, air stream, fastening technics

9.5 Benutzerhinweise
User Manual

- Es muss für einen angemessenen Luftdurchsatz gesorgt werden. Ansonsten besteht die Gefahr der Stauwärme, die zum Durchbrennen der Spirale führt.
- Abhängig von den Umgebungsbedingungen kann die Heizwendel verflusen, was wiederum zu Überhitzung und Durchbrennen der Wendel führt.
- Da die offenen Spiralen stromführend sind, muss bauseits für einen angemessenen Schutz gegen Berühren gesorgt werden.
- Unsere Heizelemente sind für den Betrieb an festgelegten Netzspannungen ausgelegt. Davon abweichend höhere Betriebsspannungen können die Lebensdauer erheblich reduzieren oder zum unmittelbaren Ausfall führen (15% mehr Spannung = 32% mehr Leistung!).
- Da es in jeder Anwendung Betriebs- und Umgebungsparameter gibt, die sich in der Theorie nicht exakt bestimmen lassen, empfehlen wir grundsätzlich, unsere Heizelemente vor Serieneinsatz in der Anwendung selbst unter den tatsächlichen Betriebsbedingungen zu testen.
- *Appropriate air flow must be provided. Otherwise the heating wire could overheat which leads to a burn-off.*
- *Depending on the environmental conditions dust and fibrous materials may clog the heating spiral which can lead to overheat and burn-off of the spiral.*
- *As the open wires are live, a suitable protection must be provided on site.*
- *Our heating elements are designed for being operated at defined voltages. Operation at higher voltages may reduce lifetime considerably or result in immediate failure (15% more voltage = 32% more power!).*
- *In every practice application there are working and environmental parameters which cannot be calculated exactly in theory. That is why we recommend generally to test our heating elements in the application under real working conditions before series use.*

No warranty claims can be derived from these user instructions.

Aus den Benutzerhinweisen können keine Garantieansprüche abgeleitet werden.



10.1	Leitungen <i>Leads</i>	2-4
10.2	Schutzschläuche <i>Protection Sleeve</i>	5
10.3	Anschlussklemmen <i>Terminal Blocks</i>	6
10.4	Temperaturbegrenzer und -sicherungen <i>Cut-Outs and Thermal Fuses</i>	6



Für den elektrischen Anschluss und die Absicherung unserer Heizungen werden spezielle Materialien benötigt. Die hierfür geeigneten Litzen und Schläuche finden Sie in diesem Kapitel.

Auch die Verbindungstechnik in Bereichen mit über 100°C Dauertemperatur sollte mit dafür geeigneten Verbindern und Klemmen durchgeführt werden. Alle hier genannten Anschlussleitungen, Schläuche, Anschlagteile, Anschlussklemmen sind in der Regel ab Lager lieferbar oder können kurzfristig beschafft werden. Es sind nur die gängigsten Artikel aufgeführt, sollten Sie noch etwas anderes benötigen, setzen Sie sich einfach mit uns in Verbindung, wir helfen Ihnen gerne weiter.

For the electric connection and safety of our heating elements, special materials are needed. In this chapter you can find suitable leads and sleeves.

The connection technology in areas with more than 100°C permanent temperature should use suitable connectors and terminations. All listed leads, sleeves, terminations and connectors normally are in stock or can be supplied at short notice. We have listed only the most popular articles, should you need anything else, please do not hesitate to contact us.

10.1 Leitungen Leads



Silikon-Leitungen

Leiterwerkstoff: Kupfer verzinnt, Silikonisolierung
Dauertemperaturbeständig bis 180°C

verschiedene Farben, in Längen oder als Zuschnitte

Silicone leads

Conductor: Copper tin plated, Silicone insulation
Permanent temperature resistance up to 180°C

different colours, lengths or cut

Einzeladern Querschnitt Single leads cross section
0,75 mm ² VDE
1,00 mm ² VDE
1,50 mm ² VDE
1,31 mm ² (AWG 16) UL
0,82 mm ² (AWG 18) UL

Kabel Querschnitt Cables cross section
3 x 0,5 mm ²
2 x 0,75 mm ²
3 x 0,75 mm ²
3 x 1,0 mm ²
3 x 1,5 mm ²

PTFE-Leitungen

Leiterwerkstoff: Kupfer vernickelt, Reinnickel,
PTFE-Isolierung

Dauertemperaturbeständig bis 260°C

verschiedene Farben, in Längen oder als Zuschnitte

PTFE leads

Conductor: Copper nickel plated, Pure Nickel,
PTFE insulation

Permanent temperature resistance up to 260°C

different colours, lengths or cut

Querschnitt Cross section
AWG 18/7 (0,823 mm ²)
AWG 20/7 (0,519 mm ²)
AWG 22/7 (0,325 mm ²)
AWG 24/7 (0,205 mm ²)
0,75 mm ²
1,0 mm ²
1,5 mm ²

Glasseidenleitungen

Leiterwerkstoff: Reinnickel, silikonimprägnierte
Glasseidenisolierung

Dauertemperaturbeständig bis 300°C
(bei starrer Verlegung)

in Längen oder als Zuschnitte, konfektioniert auf Anfrage

Fibreglass leads

Conductor: pure nickel, fibreglass silicone
impregnated insulation

Permanent temperature resistance up to 300°C
(fix application)

lengths or cut, with terminals on request

Querschnitt Cross section
0,22 mm ²
0,50 mm ²
0,75 mm ²
1,00 mm ²
1,50 mm ²
2,50 mm ²
4,00 mm ²

Hochtemperaturlitze

Leiterwerkstoff: Reinnickel, Spezialglasisolierung,
Silikonharzimprägnierung

Dauertemperaturbeständig bis 500°C
(bei starrer Verlegung)

in Längen oder als Zuschnitte, konfektioniert auf Anfrage

High temperature leads

Conductor: pure nickel,
special fibreglass insulation

Permanent temperature resistance up to 500°C
(fix application)

lengths or cut, with terminals on request

Querschnitt Cross section
1,0 mm ²
1,5 mm ²
2,5 mm ²

Thermoleitungen

PTFE oder Glasseide auf Anfrage

Thermo leads

PTFE or Fibreglass on request

Thermo-Ausgleichsleitungen / Thermo Compensating Leads

Typ J Type J	Typ K Type K	Typ L Type L
2 x 0,35 mm ² Glasseide 250°C, DHG <i>2 x 0.35 mm² fibreglass 250°C, DHG</i>	2 x 0,35 mm ² Glasseide 250°C, DHG <i>2 x 0.35 mm² fibreglass 250°C, DHG</i>	2 x 0,35 mm ² Glasseide 250°C, DHG <i>2 x 0.35 mm² fibreglass 250°C, DHG</i>
2 x 0,35 mm ² Glasseide 450°C, DHG <i>2 x 0.35 mm² fibreglass 450°C, DHG</i>	2 x 0,35 mm ² Glasseide 550°C, DHG <i>2 x 0.35 mm² fibreglass 550°C, DHG</i>	2 x 0,35 mm ² Glasseide 450°C, DHG <i>2 x 0.35 mm² fibreglass 450°C, DHG</i>
2 x 0,22 mm ² Silikon 180°C, Silikon <i>2 x 0.22 mm² silicone 180°C, silicone</i>	2 x 0,22 mm ² Silikon 180°C, Silikon <i>2 x 0.22 mm² silicone 180°C, silicone</i>	2 x 0,22 mm ² Silikon 180°C, Silikon <i>2 x 0.22 mm² silicone 180°C, silicone</i>

DHG = Drahtrohlflecht Schlauch
Weitere Ausführungen auf Anfrage

*DHG = Braided metal sleeve
Further types on request*

Anschlagteile / Terminals and connectors

Ring- und Rohrkabelschuhe
Ring and eye terminals

Rohrkabelschuh ohne Isolation für M4, 4-6 mm², Reinnickel
Rohrkabelschuh ohne Isolation, für M4, 0,5-1 mm², Reinnickel
Rohrkabelschuh mit Isolation, für M5, 4-6 mm², Reinnickel
Ringkabelschuh, dia. 6,5 mm, 6 mm², Edelstahl

*Eye terminal without insulation für M4, 4-6 mm², pure nickel
Eye terminal without insulation, für M4, 0.5-1 mm², pure nickel
Eye terminal with insulation, für M5, 4-6 mm², pure nickel
Ring terminal, dia. 6.5 mm, 6 mm², stainless steel*



Alle o. g. Leitungen liefern wir auch als konfektionierte Zuschnitte mit handelsüblichen Anschlagteilen auf Anfrage.

The a/m leads are available cut in requested lengths with usual terminals and/or connectors.

10.2 Schutzschläuche Protection Sleeve



Glasseidenschlauch (silikonimprägniert)

Dauertemperaturbeständig bis 180°C
Standard-Länge: 100 m (Ring)

Verschiedene Farben, verschiedene Ausführungen,
einige Abmessungen mit UL-Approbation

Fibreglass sleeve (silicone impregnated)

Permanent temperature resistance up to 180°C
Standard length: 100 m (ring)

Different colours, different types, some
dimensions with UL-approbation

Innendurchmesser Inside diameter
0,5 mm x W 0,55 mm
4,0 mm x W 0,60 mm (UL)
5,5 mm x W 0,60 mm
6,5 mm x W 0,60 mm (UL)
9,5 mm x W 0,70 mm (UL)
10,5 mm x W 0,90 mm (UL)

Drahtgeflechschlauch (Edelstahl)

Weitere Typen auf Anfrage

Braided metal sleeve (stainless steel)

more types on request

Innendurchmesser Inside diameter
5,0 mm

Schrumpfschlauch

In Längen oder als Zuschnitte
Weitere Typen auf Anfrage

Shrink sleeve

lengths or cut
more types on request

Spezifikationen Specifications	\varnothing_{\max} (Dauerbetrieb) \varnothing_{\max} (long term operation)
9,52 mm/3/8", schwarz, Polyolefin, Schrumpfrate 2:1 9.52 mm/3/8", black, Polyolefin, shrink rate 2:1	135°C
9,52 mm/3/8", natur, PTFE, Schrumpfrate: 4:1 9.52 mm/3/8", nature, PTFE, shrink rate: 4:1	250°C
4,6 mm, schwarz, PTFE-FEP, geschrumpfter ID: 1,0 mm 4.6 mm, black, PTFE-FEP, shrunk. ID: 1.0 mm	250°C

10.3 Anschlussklemmen *Terminal Blocks*



Keramische Anschlussklemmen

Mehrpolige Anschlussklemme,
Edelstahl-Kontakte
Arbeitstemperatur: bis 450°C
Strombelastbarkeit 20 A

Ceramic terminal blocks

*Multi-pole terminal blocks,
contacts stainless steel
Working temperature: max. 450°C
current-carrying capacity 20 A*



2-pole, 42 x 33 x 20 mm

3-pole, 62 x 33 x 20 mm

10.4 Temperaturbegrenzer und -sicherungen *Cut-Outs and Thermal Fuses*



Temperaturbegrenzer

Thermal cut-outs

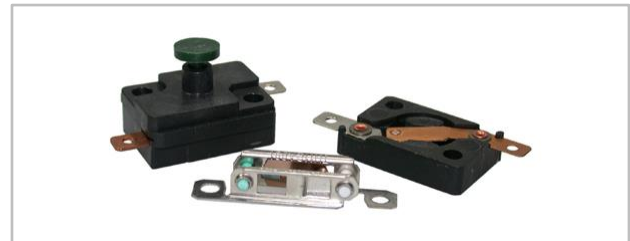
Ausführung <i>Types</i>	Temperatur <i>Temperature</i>	Approbation <i>Approbation</i>
Handrückstellbar <i>Manual reset</i>	90°C, 105°C, 115°C	UL, VDE
Automatische Rückführung <i>Automatic reset</i>	60° - 150°C	UL, VDE
Thermische Rückführung <i>Thermal reset</i>	60° - 150°C	UL, VDE
Temperaturwächter <i>Thermal limiter</i>	Auf Anfrage / <i>on request</i>	UL, VDE

Temperatursicherungen

Diverse Ausführungen,
kurzfristig lieferbar 70° - 240°C
Standard-Menge: 200 St. pro VE

Thermal fuses

*Several types,
available from stock 70° - 240°C
Standard quantity: 200 pcs per unit*

Temperatursicherungen / *Thermal fuses*Temperaturbegrenzer / *cut-outs*