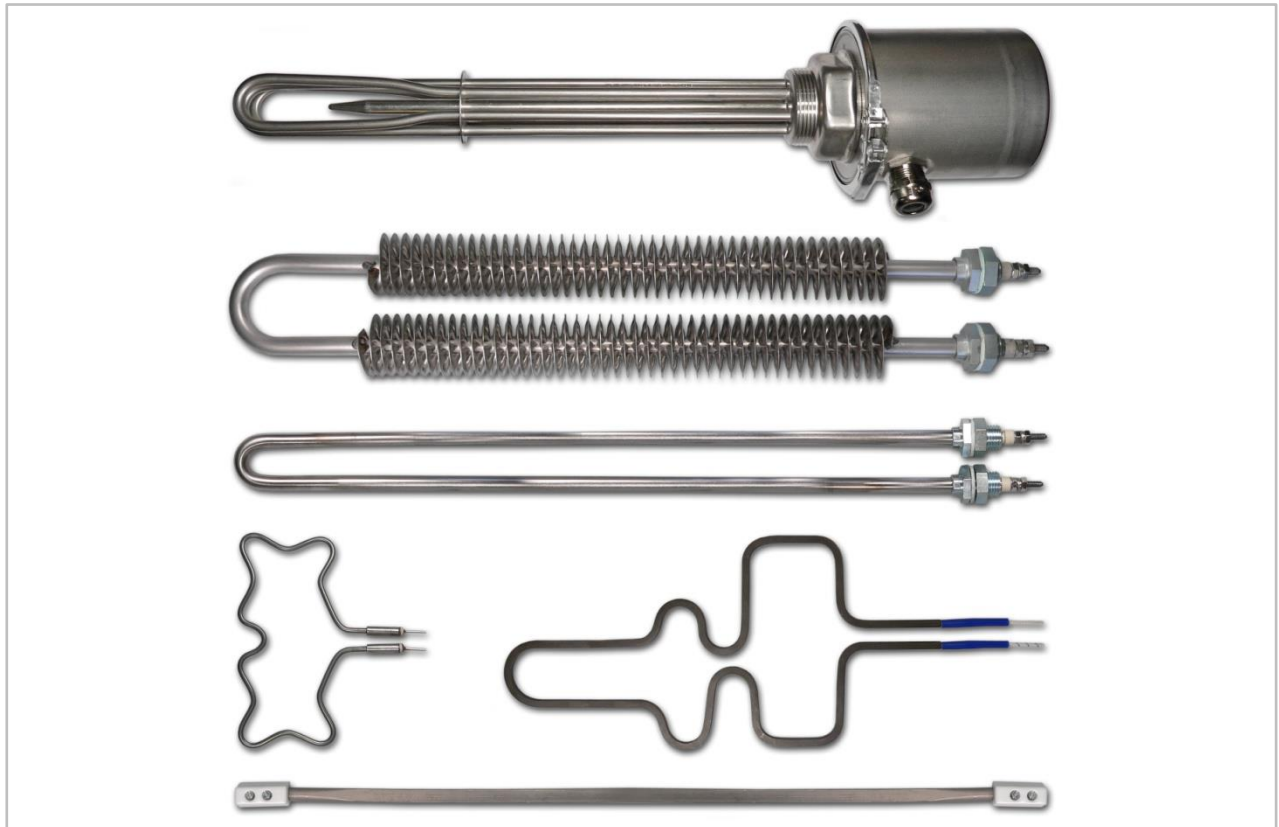


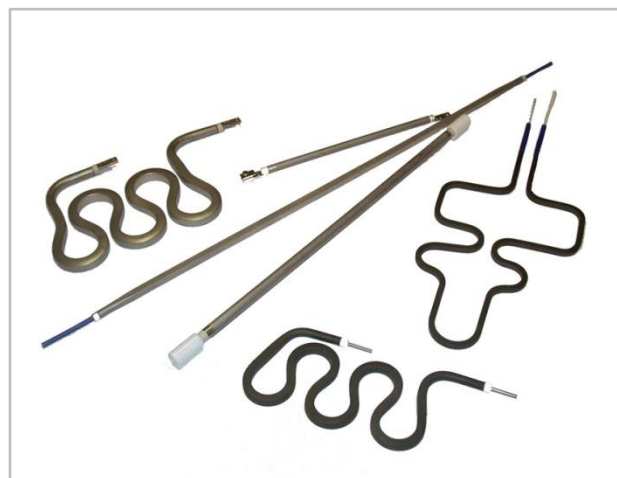
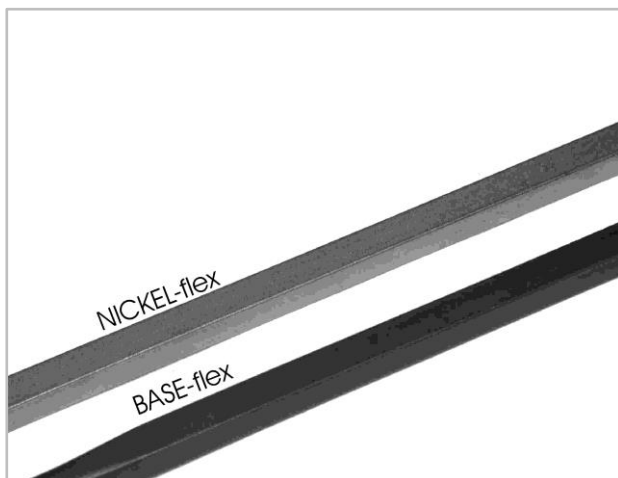
4.1	Flexible Rohrheizkörper <i>Flexible Tubular Heaters</i>	2-4
4.2	Runde Rohrheizkörper <i>Round Tubular Heaters</i>	5
4.3	Einschraubrohrheizkörper <i>Screw in Tubular Heaters</i>	6
4.4	Rippenrohrheizkörper <i>Finned Tubular Heaters</i>	7
4.5	Benutzerhinweise <i>User Manual</i>	8



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.

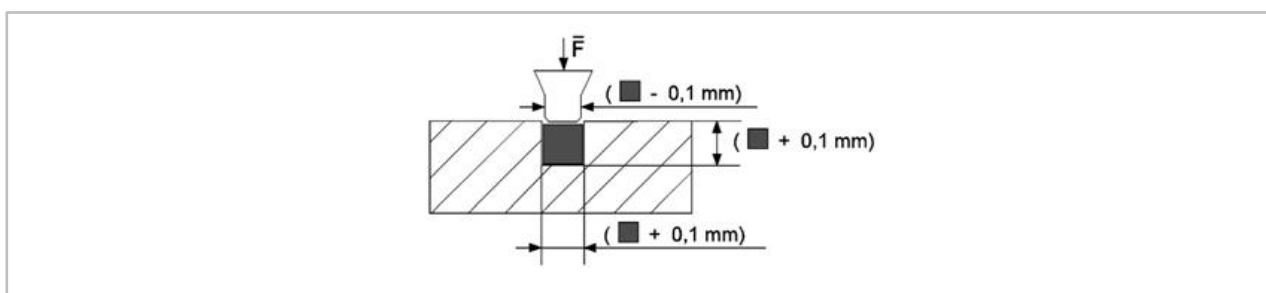
Im Unterschied zu herkömmlichen Rohrheizkörpern mit rundem Querschnitt, welche maschinell (vor)gebogen werden müssen, kann der quadratische BASE-flex mit handelsüblichen Hilfswerkzeugen in beliebige Rechtecknuten eingepasst werden. Darüber hinaus bedeutet die quadratische Form der beheizten Länge eine 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.



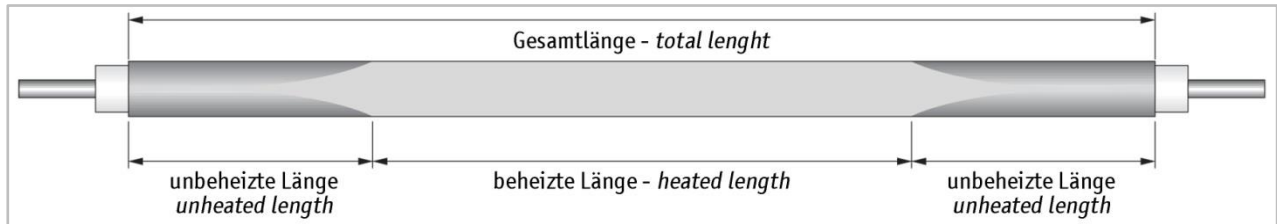
Verfügbare Anschlüsse / Available terminals

	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 Shrumpfschlauch	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 ■ 6 x 6 mm M3
	Auf Anfrage Gewindestift mit Mutter und Unterlegscheibe	On request Threaded pin with nut and washers ■ 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

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

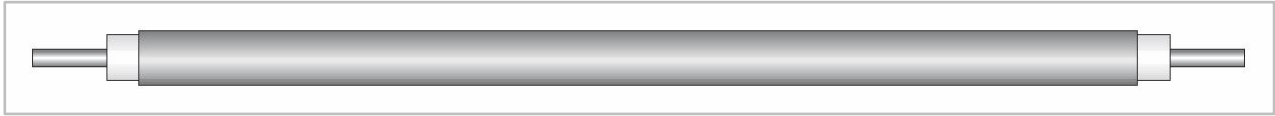
Technische Daten und Toleranzen:
(Aus dieser Tabelle können keine Garantieansprüche abgeleitet werden)

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

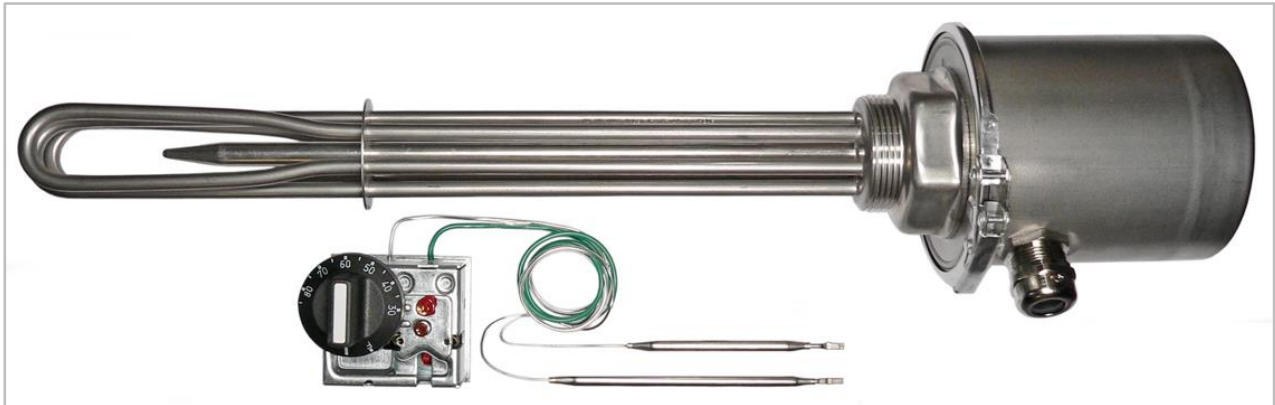
Terminals:

- 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.

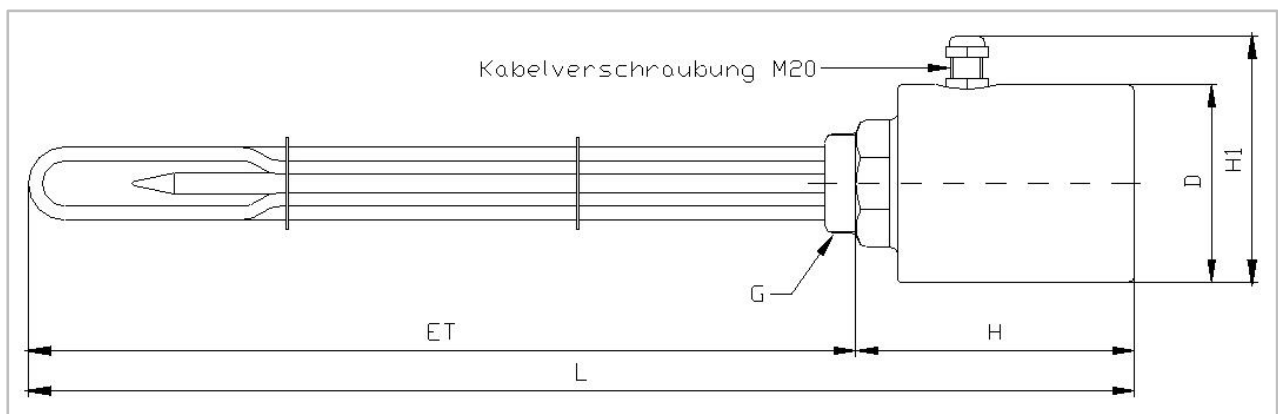
Alle Typen sind erhältlich

- 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

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.

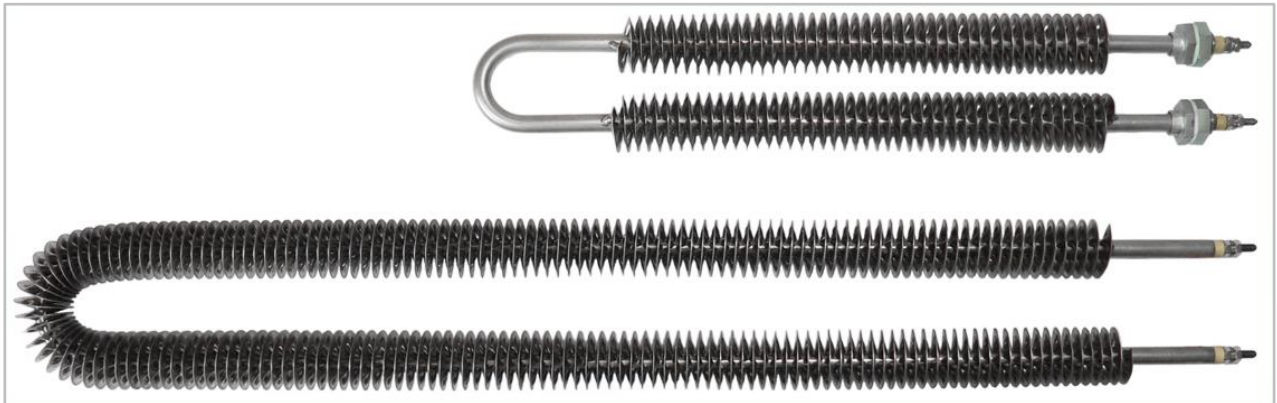
All types are available

- 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.