

9.1.1 Hochleistungs-Rohrheizkörper Ø 8,4

ANWENDUNG

- **Wasser** in Kochkesseln, Heisswasserspeichern, Wärmetauschern, Spül- und Entfettungsbädern, in Doppelmänteln für indirekte Erwärmung usw.
- **Öl** in Hydraulik-, Schmier-, Härte- und Wärmeübertragungsanlagen, in Getrieben, Öltanks usw.
- **sonstige Flüssigkeiten** wie Teer, Paraffin, Diphyll, Glycerin
- **festen Körpern** wie Heizplatten, Maschinenteilen, Walzen, Behältern usw., durch Einbauen, Anpressen oder Eingießen (Aluminium).
- **Luft** in Luftherhitzern und Umluftöfen, in Wärmeschranken und Trockenöfen als Strahlungsheizkörper.
- Weitere Anwendungsfälle siehe Seite 9.1.3

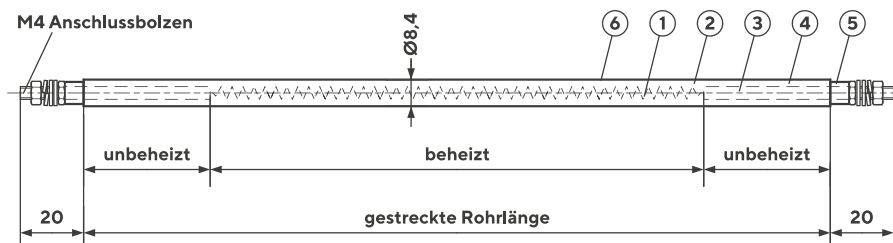
AUFBAU

- Hochleistungs-Rohrheizkörper nach DIN 44 874 bestehen aus einem gewendelten Heizleiterdraht mit angeschweißten Anschlußbolzen, zentrisch eingebettet in hochverdichteter Isoliermasse, geschützt durch ein biegefähiges Metallrohr.
- Die Rohrenden sind mit eingedichteten Endbuchsen verschlossen.



TECHNISCHE VORZÜGE

- Hohe Betriebssicherheit, Durchschlagfestigkeit
- Berührungs- und Feuchtigkeitsschutz, hohe Belastungen und Temperaturen
- Gute Wärmeübertragung und Wärmeleitfähigkeit
- Gute Verformbarkeit (kalt), hohe Stabilität und Erschütterungsfestigkeit
- Lange Lebensdauer



1. Heizleiter je nach Anwendung NiCr 30 20 oder NiCr 80 20
2. Isoliermasse aus Magnesiumoxyd mit hoher elektrischer Isolationsfähigkeit und guter Wärmeleitfähigkeit
3. Anschlussbolzen M 4, aus Edelstahl, bilden mit dem im Rohr befindlichen Teil die unbeheizte Zone, Standardlängen:

30 mm	100 mm	200 mm	300 mm
50 mm	120 mm	220 mm	weiter alle
65 mm	150 mm	250 mm	50 mm bis
80 mm	175 mm	270 mm	850 mm
4. Dichtungsmasse entsprechend dem Verwendungszweck, Kunstharz bis 130 °C, Silikon bis 180 °C.
5. Keramische Endbuchse, weiß oder farbig.
6. Rohrmantel entsprechend dem Verwendungszweck (siehe Seite 9.1.3)

WERKSTOFF-NR.	WERKSTOFF	KURZNAME	EIGENSCHAFTEN
1.0108	Stahl	ST 34-2	400 °C
1.4404, AISI 316L	Edelstahl	X2 CrNiMo 17 22 2	korrosionsbeständig
1.4541, AISI 321	Edelstahl	X6 CrNiTi 18 10	750 °C
1.4571, AISI 316Ti	Edelstahl	X6 CrNiMoTi 17 12 2	korrosionsbeständig
1.4828, AISI 309	Edelstahl	X15 CrNiSi 20 2	850 °C
1.4876, ALLOY 800	Edelstahl	X10 NiCrAlTi	korrosions- und temperaturbeständig
2.4858, ALLOY 825	Sonderwerkstoff	NiCr 21 Mo	hohe Korrosionsbeständigkeit
3.7035	Titan	Ti 99,6	hohe Korrosionsbeständigkeit

9.1.2 Hochleistungs-Rohrheizkörper Ø 8,4

PRÜFUNG

- Geprüft und zertifiziert nach VDE
- Stückprüfung nach DIN 60335-1
- Zeichengenehmigung Ausweis-Nr. 40057393



TOLERANZEN

- Durchmesser 8,4 mm +/- 0,1 mm
- Länge +/- 2%, engere Toleranzen auf Wunsch möglich
- Leistung + 5% /- 10%, engere Toleranzen auf Wunsch möglich

STEMPELUNG

- Monat, HELIOS, Jahr, Spannung und Leistung

GEWICHT

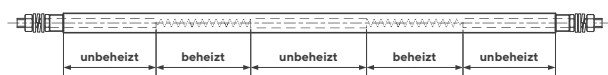
- 240 bis 270 g/m, je nach Rohrmantel-Werkstoff

GRENZWERTE

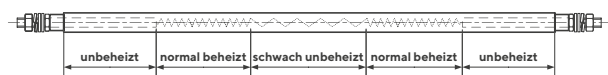
Minimale Länge	300 mm	
Maximale Länge	6300 mm	bei Stahl, 1.4876 und Titan
Maximale Länge	7000 mm	bei 1.4541, 1.4571, 1.4828 und 2.4858
Maximale Spannung	690 V	
Minimaler Widerstand	3 Ohm/m beheizte Länge	
Maximaler Widerstand	500 Ohm/m beheizte Länge	
Maximale Leistung	4.000 W bei 230 V und	4,0 m maximal beheizte Länge
Maximale Leistung	3.000 W bei 230 V und	5,0 m maximal beheizte Länge
Maximale Leistung	2.000 W bei 230 V und	6,0 m maximal beheizte Länge
Minimale Leistung	100 W bei 230 V und	1,0 m minimal beheizte Länge
Minimale Leistung	200 W bei 230 V und	0,5 m minimal beheizte Länge
Minimale Leistung	400 W bei 230 V und	0,25 m minimal beheizte Länge

SONDERANFERTIGUNGEN

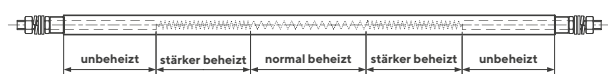
unbeheizte Teilstücke



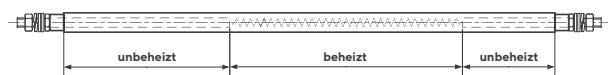
schwach beheizte Teilstücke



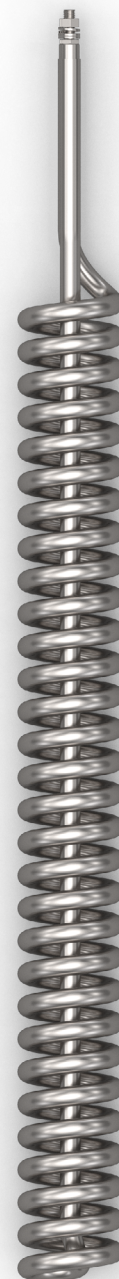
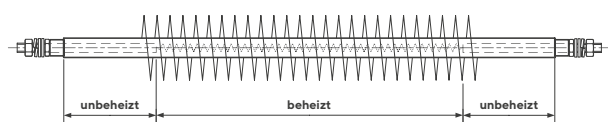
verstärkt beheizte Teilstücke



unterschiedlich lange unbeheizte Zonen an den Rohrenden



berippt, mit Edelstahlband 10 x 0,4, siehe Seite 9.12



9.1.3 Hochleistungs-Rohrheizkörper Ø 8,4

Tabelle zur Ermittlung der maximalen Oberflächenbelastung und des Rohrmantelwerkstoffes nach Anwendungsgebiet.

ZU BEHEIZENDES MEDIUM BZW. VERWENDUNGSZWECK	MAXIMALE MEDIUM- TEMPERATUR (°C)	MAXIMALE ROHROBERFLÄCHEN- BELASTUNG (WATT/CM²)	ROHRMANTELWERKSTOFF						
			1.4404 AISI 316L	1.4541 AISI 321	1.4571 AISI 316Ti	1.4828 AISI 309	1.4876 ALLOY 800	2.4858 ALLOY 825	TITAN
WASSER									
Brauchwasser (weich)	60	5,0 bis 8,0						x	
Brauchwasser (weich)	60	3,0 bis 5,0						x	
Wasser (Kreislauf)	100	10,0	x		x			x	
Wasser (destilliert)	100	10,0	x		x				
Wasser (zur Verdampfung)	100	5,0	x		x			x	
WÄSSRIGE FLÜSSIGKEITEN									
Natronlauge	100	2,0						x	x
Laugen (wässrig)	100	4,0	x		x			x	
Waschlauge (bewegt)	100	8,0	x		x			x	
Säuren (wässrig)	100	2,0	x		x			x	
Milch	50	1,0	x		x				
Seewasser	100	5,0						x	x
ÖL (SIEHE DIAGRAMM)									
Hydrauliköl	40	1,5							STAHL
Schmieröl (Getriebe)	40	1,0							x
Wärmeträgeröl	300	5,0							x
Heizöl EL	2	4,0							x
Schweröl	100	1,5							x
SONSTIGE FLÜSSIGKEITEN									
Bleibad	500	4,0	x		x				
Diphyll	350	1,5	x		x				x
Frittierfett	200	4,0	x		x				
Glyzerin	110	3,0							x
Kohlensäure (flüssig)	20	3,0							x
Phosphatester	40	1,0							x
Salzschmelze	400	2,0			x				
Schmierfett	40	0,5							x
Teer	150	1,0							x
Wasser-Glykol-Gemisch	130	3,0	x		x				
Wachs	60	1,0							x
FESTE MEDIEN									
Aluminium (eingegossen)	300	8,0		x					x
Holzkohle (zünden)	600	3,5					x		
Metall (angepresst)	300	2,0 bis 4,0		x		x			x
Metall (eingepresst in Nut)	300	6,0				x			
Sägemehl (zünden)	600	3,5					x		
Sand	200	1,5				x			
Stein (Nachtspeicher)	600	2,0		x		x			
Walzen	300	2,5							
LUFT									
Luft ruhend	750	Diagramm 1		x		x			
Luft bewegt	750	siehe Diagramm 2 bis 4		x		x			
Strahlungs-Heizkörper		3 bis 5				x			
Grillheizkörper		4,0				x			
Abtau-Heizkörper		1,0		x					

9.1.4 Hochleistungs-Rohrheizkörper Ø 8,4

DIAGRAMM 1: LUFTGESCHWINDIGKEIT 0 M/S, RUHENDE LUFT

Ermittlung der Rohroberflächentemperatur in Abhängigkeit von der Oberflächenbelastung, der Lufttemperatur und bei ruhender Luft.

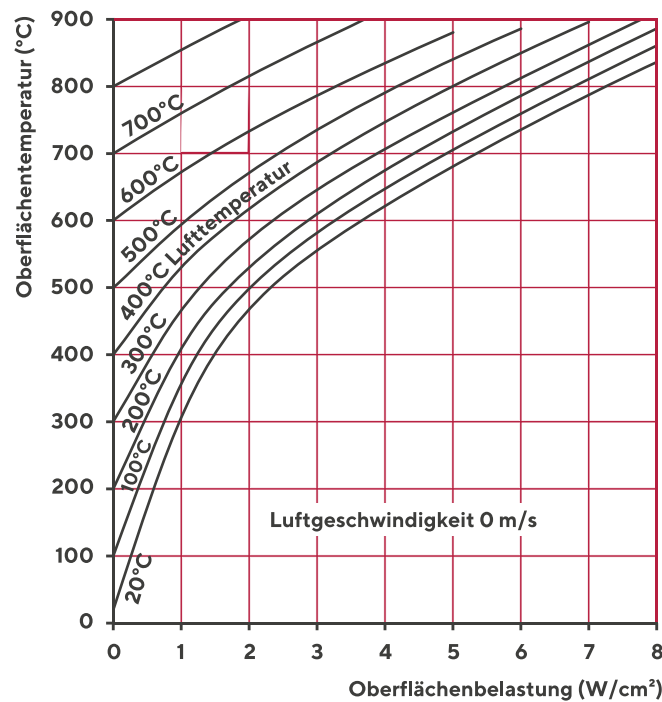
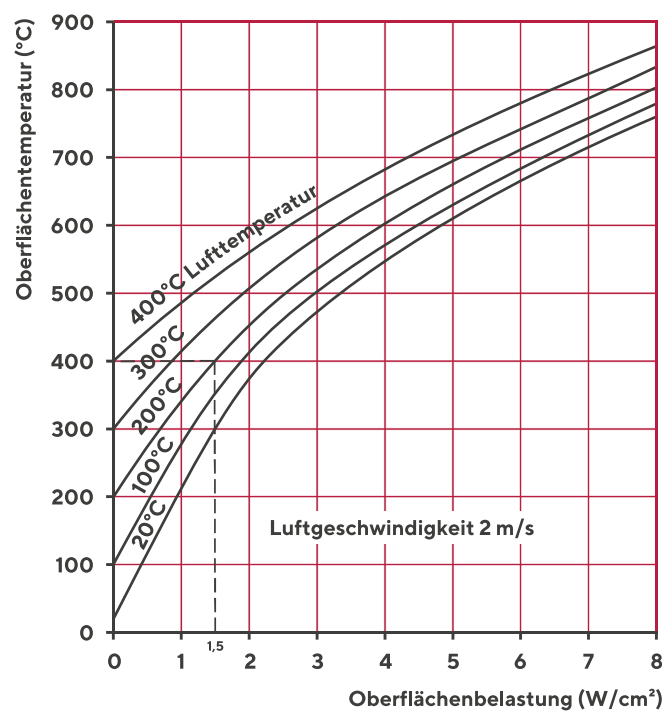


DIAGRAMM 2: LUFTGESCHWINDIGKEIT 2 M/S

Ermittlung der Rohroberflächentemperatur in Abhängigkeit von der Oberflächenbelastung, der Lufttemperatur und der Luftgeschwindigkeit.



9.1.5 Hochleistungs-Rohrheizkörper Ø 8,4

DIAGRAMM 3: LUFTGESCHWINDIGKEIT 5 M/S

Ermittlung der Rohroberflächentemperatur in Abhängigkeit von der Oberflächenbelastung, der Lufttemperatur und der Luftgeschwindigkeit.

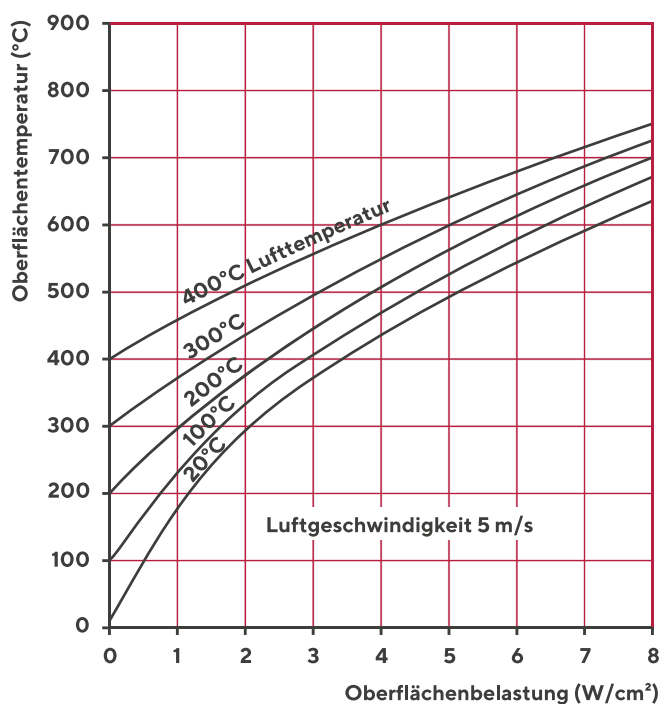
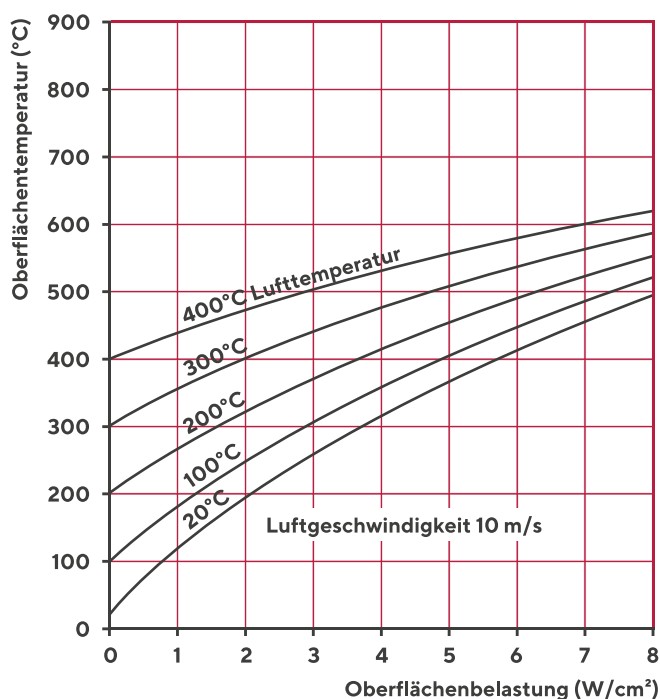


DIAGRAMM 4: LUFTGESCHWINDIGKEIT 10 M/S

Ermittlung der Rohroberflächentemperatur in Abhängigkeit von der Oberflächenbelastung, der Lufttemperatur und der Luftgeschwindigkeit.



9.1.6 Hochleistungs-Rohrheizkörper Ø 8,4

ANSCHLUSSMÖGLICHKEITEN

- Anschlussbolzen M 4 aus Edelstahl
Standardausführung
- Flachstecker DIN 46244, Steckerbreite 6,3 mm
- Nickellitze
angepunktet, bis 600 °C
Umgebungstemperatur
 - 1 mm², bis Watt
 - 2 mm², bis Watt
- Nickellitze
glasseiden-isoliert, angepunktet,
bis 400 °C Umgebungstemperatur
 - 1,5 mm², bis Watt
 - 2,5 mm², bis Watt
 - 4,0 mm², bis Watt
- Nickellitze
perlen-isoliert, angepunktet, bis 600 °C
Umgebungstemperatur
 - 1 mm², bis Watt
 - 2 mm², bis Watt
- Anschluss wasserdicht
- Schrumpfschlauch zusätzlicher Schutz für besonders raue
Umgebungsbedingungen
- Schutzleiter Kupferlitze 1,5 mm² mit grün-gelber
Kunststoffisolierung

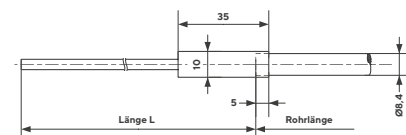
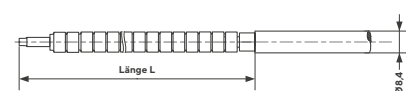
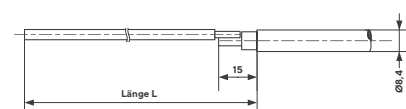
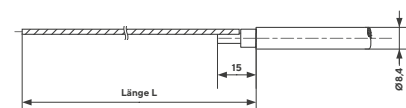
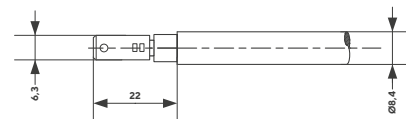
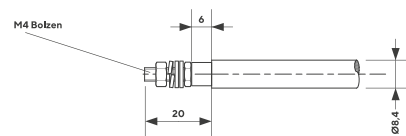
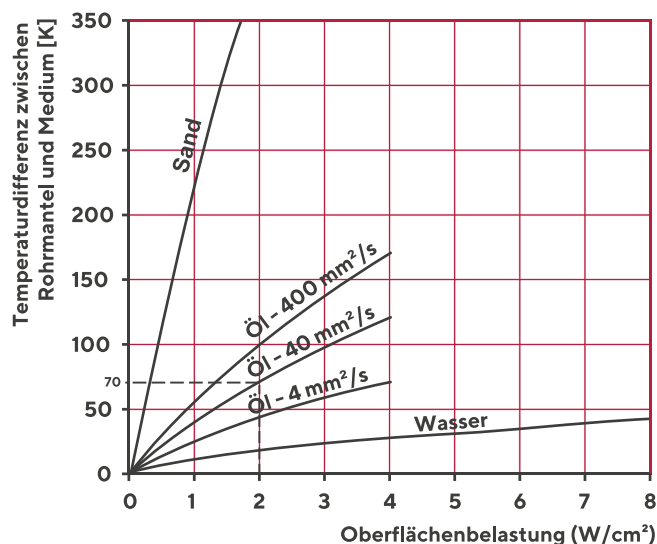


DIAGRAMM 5

Ermittlung der Temperaturdifferenz zwischen Rohrmantel und Medium in Abhängigkeit von der Oberflächenbelastung des Heizkörpers für verschiedene ruhende Medien.



Beispiel:

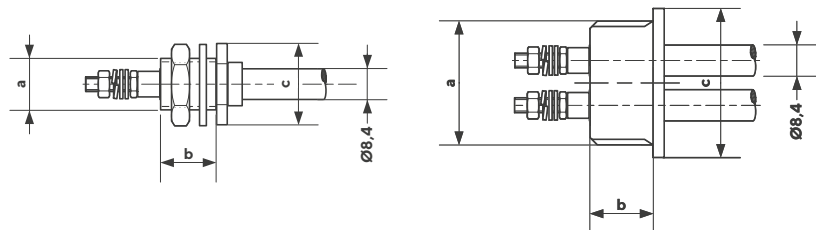
Öl mit einer Viskosität von 40 mm²/s (bei 40 °C) soll aufgeheizt werden. Die Oberflächenbelastung des Heizkörpers beträgt 2 W/cm². Die Temperaturdifferenz lt. Diagramm beträgt 70 K. Das Öl soll auf 100 °C erwärmt werden. Die Oberflächentemperatur am Heizkörper beträgt dann 170 °C.

9.1.7 Hochleistungs-Rohrheizkörper Ø 8,4

Befestigung und Einbau

SCHRAUBNIPPEL

- Am Rohrende, hart aufgelötet, mit Mutter und Dichtung

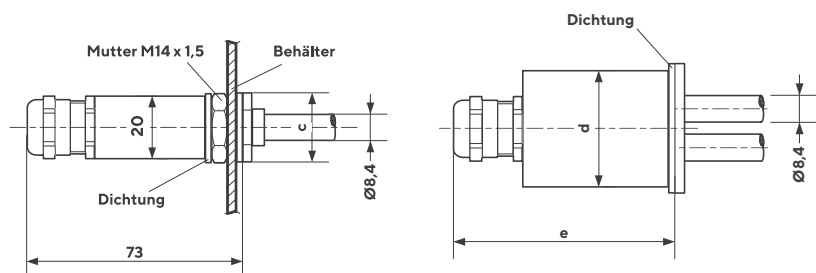


TECHNISCHE DATEN

a GEWINDE	b LÄNGE (CA. MM)	c BUND (CA. MM)	WERKSTOFF	ARTIKEL NR.
Für 1 Rohrende				
M 14 x 1,5	10	SW 19	1.4305	09070011
M 14 x 1,5	15	SW 19	Messing	09070021
M 14 x 1,5	15	SW 19	Stahl	09070031
M 14 x 1,5	15	SW 19	1.4305	09070041
M 14 x 1,5	15	SW 19	1.4571	09070051
M 14 x 1,5	25	SW 19	Messing	09070061
M 14 x 1,5	25	SW 19	Stahl	09070071
M 14 x 1,5	25	SW 19	1.4305	09070081
M 14 x 1,5	25	SW 19	1.4571	09070091
M 14 x 1,5	40	SW 19	Messing	09070111
M 14 x 1,5	40	SW 19	1.4571	09070121
Für 2 Rohrenden				
M 26 x 1,5	11	Ø 32	Messing	09080011
M 26 x 1,5	21	Ø 32	Messing	09080021
M 26 x 2,0	23	Ø 32	1.4571	09080041
G 1	17	Ø 40	Messing	09080061
Für 4 Rohrenden				
G 1	17	Ø 40	Messing	09080101

SCHRAUBKAPPEN

- Schutzart IP 65, mit Kabelverschraubung und Dichtung



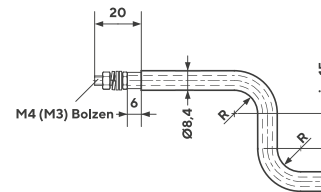
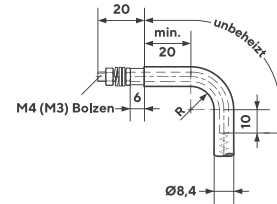
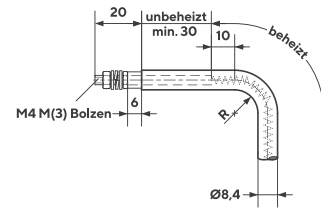
TECHNISCHE DATEN

a GEWINDE	b LÄNGE (CA. MM)	c BUND (CA. MM)	WERKSTOFF	ARTIKEL NR.
M 14 x 1,5	73	20	Messing	09081011
M 26 x 1,5	50	29	Messing	09081021
M 26 x 1,5	50	29	Kunststoff	09081031
G 1	60	36	Messing	09081061
G 1	60	36	Kunststoff	09081071

9.1.8 Hochleistungs-Rohrheizkörper Ø 8,4

FORMGEBUNG

- Rohrheizkörper können im kalten Zustand verformt werden.
- Beim Biegen ist darauf zu achten, dass die unbeheizte Zone mindestens 10 mm vor oder hinter einem Bogen endet.
- Bögen unter $R = 50$ mm können nur mittels Biegewerkzeug und profilierten Biegerollen gebogen werden.
- Kleinster Biegeradius $R = 8,5$ mm
- Dieses entspricht einem Biegerollendurchmesser von 17 mm.
- Der Biegeradius von 180° Bögen kann durch nachträgliches Zusammendrücken auf $R = 2,5$ mm reduziert werden.
- Bei Rohrheizkörpern aus Sonderwerkstoff W.-Nr. 2.4858 oder Titan beträgt der kleinste Biegeradius $R = 12,5$ mm.
- Biegerollen 17, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 75, 80, 90, 100 mm Ø.
- Der Abstand zwischen zwei Bögen sollte mindestens 15 mm betragen.



ANWENDUNGSBEISPIELE

