

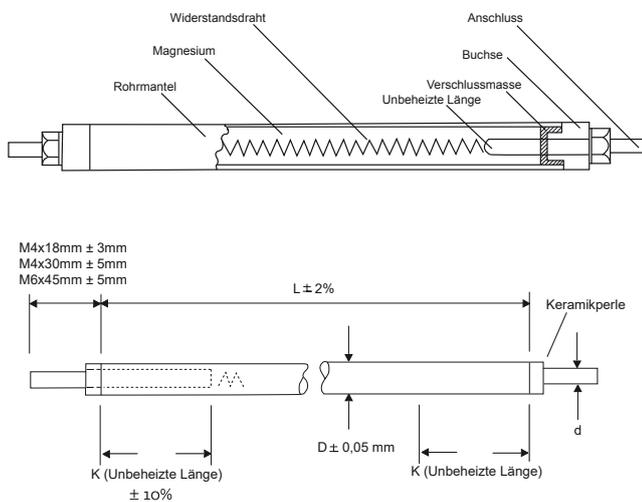
ROHRHEIZKÖRPER

Rohrheizkörper werden häufig kundenspezifisch gefertigt.

Rohrheizkörper werden für Öfen, Herde und Grillplatten, Werkzeug- und Maschinenerwärmung verwendet. Sie sind sehr flexibel und können entsprechend dem Verwendungszweck gebogen werden.

JEVIs komprimierte Rohrheizkörper bestehen aus drei Komponenten:

- Sonderlegierter Widerstandsdraht, der im Rohr zentriert ist (CrNi- oder DSD-Widerstandsdraht)
- Magnesium-Oxid als elektrischer Isolator
- Edelstahlrohrmantel, Material nach Verwendungszweck



ROHRTYPEN

JEVI verfügt über eine große Auswahl verschiedener Edelstähle, die es gestattet, Produkte für fast alle Anwendungen zu liefern. Die Tabelle auf Seite 2 zeigt die bevorrateten Stahltypen, die max. Längen, Temperaturbereiche und Anschlussmöglichkeiten. Auf den Seiten 7-9 sind die lagermäßig geführten Rohre aufgeführt, andere Werkstoffe können auf Anfrage geliefert werden.

UNBEHEIZTE LÄNGEN

Die unbeheizten Längen an den Rohrenden können je nach Wahl des Rohrtyps und des Anschlusses von 35mm bis 1200mm $\pm 10\%$ variieren.

VERSCHLUSS

Die Rohrheizkörper werden abgedichtet, um zu verhindern, dass das Magnesiumoxid Feuchtigkeit aufnimmt und dadurch ein Massenschluss im Rohrheizkörper entsteht. Es werden zwei verschiedene Arten von Dichtungsmittel verwendet. Ihr Einsatz hängt davon ab wie hoch die Temperaturen sind, denen sie ausgesetzt sind:

- Silikon: max. 260°C
- Polyurethan: max. 130°C

Silikon dichtet den Heizkörper nicht 100% gegenüber der Luftfeuchtigkeit ab, wir empfehlen Silikon bei Einsätzen im Dauerbetrieb oder bei Temperaturen von über 120°C im Anschlussbereich. Polyurethan (PU) dichtet den Heizkörper dauerhaft ab.



ROHRTYPEN

Material	Abmessungen	Max. Oberflächen-temperatur	Max. Rohrlänge	Bolzen Ø2,5	Bolzen Ø3,5	M4 Stahl	M4 Edelstahl	M6 Edelstahl
Kupfer	Ø6,25	150°C	7140	x				
Kupfer	Ø8,50	150°C	6960		x	x	x	
Kupfer	Ø10,2	150°C	7800		x	x	x	
AISI 304 (1.4301)	Ø6,25	750°C	6762	x				
AISI 304	Ø8,50	750°C	6780		x	x	x	
AISI 321 (1.4541)	Ø8,50	750°C	6744		x	x	x	
AISI 321	Ø10,2	750°C	7590		x	x	x	
AISI 309 (1.4828)	Ø8,50	900°C	6750		x	x	x	
AISI 309	Ø10,2	820°C	7632					x
AISI 316L (1.4404)	Ø6,25	750°C	6858	x				
AISI 316L	Ø8,50	750°C	6768		x	x	x	
AISI 316L	Ø10,2	750°C	7650		x	x	x	
AISI 316L	Ø12,7	750°C	7014					x
Inconell 600 (2.4816)	Ø8,50	980°C	6780		x	x	x	
Inconell 600	Ø12,7	980°C	6990		x	x	x	
Incoloy 800 (1.4876)	Ø6,25	800°C	6840	x				
Incoloy 800	Ø8,50	800°C	6774		x	x	x	
Incoloy 800	Ø10,2	800°C	7710		x	x	x	
Incoloy 800	Ø12,7	800°C	6990					x
Incoloy 825 (2.4858)	Ø6,25	750°C	6840	x				
Incoloy 825	Ø8,50	750°C	6792		x	x	x	
Incoloy 825	Ø12,7	750°C	7038					x
SMO 254 (1.4547)	Ø8,50	400°C	6750		x	x	x	
Titan	Ø8,50	650°C	6792		x	x	x	
Titan	Ø12,7	650°C	7110					x

ANWENDUNGEN

Natürlich spielt das zu erwärmende Medium bei der Wahl des Rohrmantelmaterials eine große Rolle. Die Oberflächenbelastung (W/cm^2) ist ein weiterer Faktor. Ist die Oberflächenbelastung zu groß, so überhitzt der Rohrheizkörper und der Heizleiter schmilzt. Im Falle einiger Medien, bei denen die Wärmeübertragung besonders gut ist, kann eine deutlich höhere Oberflächenbelastung akzeptiert werden als für Luft, andererseits kann das Medium auch im Bezug auf Korrosion spezielle Anforderungen an das Mantelrohrmaterial stellen.

Des Weiteren kann das Medium auch eine besonders niedrige Oberflächentemperatur erforderlich machen, zum Beispiel aufgrund von Brandrisiko oder der Beschichtungsart. Häufig kann das Thema „Korrosion“ durch Absprache mit dem Hersteller des Mediums gelöst werden.

Diese untenstehende Tabelle gibt die maximale Oberflächenbelastung in W/cm^2 für verschiedene Heizanwendungen in Verbindung mit dem für die Anwendung günstigsten Mantelrohrmaterials an.

Zu erheizende Medien			Rohrmantelmaterialien								
Flüssige Medien	Max W/cm^2	CU	AISI 304	AISI 309	AISI 316	AISI 321	INC 600	INC 800	INC 825	SMO 254	Titan
Wasser, ruhend	6-10	x							x	x	x
Wasser, bewegt	10-15	x							x	x	x
Laugenbad	4-6								x	x	x
Wässrige Säuren und Salzlösungen	1-2								x	x	x
Phosphatierungsbad	2-4										
Ammoniumhydroxid- und Ammoniumchlorid-Bad	2-3								x	x	x
Öl, dünnflüssig	1-3		x		x				x	x	x
Öl, dickflüssig	1-1½		x		x						
Wachs und Lacke	0,5		x		x						
Gasförmige Medien											
Luft, ruhend	1-3		x	x	x	x	x	x			
Luft, bewegt	5		x	x	x	x	x	x			
Dampf 100°C	2-4	x				x		x	x	x	
Dampf 250°C	1-3					x		x	x	x	
Dampf 500°C	1-3							x	x		
Rauchgas 300°C	1-3				x	x	x	x	x	x	
Feste Medien (z.B. Stahlplatte)											
Ohne Steuerung	1-1½		x	x	x	x	x	x	x		
In Metall eingegossen	4-6		x	x	x	x	x	x	x		
Mit Steuerung	8-10		x	x	x	x	x	x	x		
In Nut verlegt	3-6		x	x	x	x	x	x	x		



BIEGEFORMEN

	1	2	3	4
Q				
R				
S				
T				
U				
V			<p>Es gibt viele verschiedene Arten, Rohrheizelemente zu biegen. Falls Sie in der Tabelle nicht die Ausführung finden, die Sie benötigen – senden Sie uns doch einfach Ihre eigene Zeichnung.</p>	



ANSCHLÜSSE

Die Abbildungen zeigen Ihnen die am häufigsten verwendeten Anschlüsse für Rohr- und Einschraubheizkörper. Um mehr über die vielen weiteren Möglichkeiten zu erfahren, sprechen Sie einfach unseren technischen Vertrieb an.

M4 Anschluss für Rohre mit Ø8,5 und Ø10,2.
M6 Anschluss nur für Rohre mit Ø 12,7.



Flachstecker 6,3 mm.



Flachstecker mit 45° oder 90° Winkel.



Doppel-Flachstecker, gerade.



Doppel-Flachstecker, 90° Winkel.



Mit isolierter Leitung oder Litze montiert. Mit hochtemperaturbeständiger Anschlussleitung max. 400°C auf Lager.



Anschluss mit angeschweißtem Kabel und Schrumpfschlauch. Vollständig vergossener Anschluss mit Polyurethan für hohen

Dichtungsgrad.





FLANSCH UND NIPPEL

Heizkörper gelötet oder geschweißt mit Messing- oder Edelstahlrippeln. Wie folgt auf Lager:

Messingnippel: ½", ¾", 1", 1 ¼", 1 ½", 2", 2 ½" und 3"

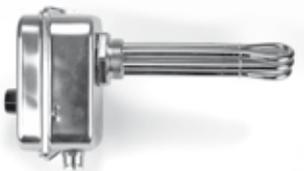
Edelstalnippel: ½", ¾", 1", 1 ½", 2" und 2 ½".



Einschraubheizkörper mit ovaler verzinkter oder Edelstahl-Anschlusshaube IP55 mit PG 13,5. Die Standardausführungen 1 ½" und 2" sind vorrätig.



Einschraubheizkörper mit rechteckiger Anschlusshaube. Thermostat und Temperaturbegrenzer optional, je nach Verwendungszweck und Temperaturbereich.



Heizkörper mit Nippel für die Montage in Tanks oder Behältern. Kann auch mit ovaler oder rechteckiger Anschlusshaube geliefert werden. M10, M12, M14 und M16-Nippel sind in Messing und Edelstahl vorrätig. M14 ist auch in verzinktem Stahl vorrätig.



UF40 Flansch für Haushaltsgeräte. Kann nur für einen Rohrheizkörper verwendet werden.

UF70 Flansch für Haushaltsgeräte. Kann für einen oder zwei



Rohrheizkörper verwendet werden.

Anschlusshauben für Einschraubheizkörper und Rohrheizkörper.



per. Je nach Typ können sie mit Thermostat oder Temperaturbegrenzer ausgerüstet werden.



Spezialflansche für Einschraubheizkörper und Rohrheizkörper. Die verschiedenen Flansche können auf den Heizkörper gelötet, geschweißt oder geklemmt werden.





EDELSTAHLROHRE, AISI 304

Um eine schnelle Lieferung sicherzustellen, bevorratet JEV eine große Zahl von Rohrheizkörpern mit unterschiedlicher Leistung. Alle Rohrheizkörper mit 8,5mm Ø und 10,2mm Ø werden mit M4 Anschlussbolzen geliefert.

Ø6.25mm Rohrheizkörper werden mit Ø2,5mm Pin (flaches Ende)geliefert. Es besteht die Möglichkeit, einen Flachstecker oder eine Leitung an das flache Ende zu schweißen.

AISI 304 wird häufig für Lufterhitzer in Lüftungs- und Klimaanlage in für Öfen, Herde und Grillplatten, Werkzeug- und Maschinenenerwärmung, Heizlüfter sowie Heizpatronen für Öl eingesetzt. AISI 304 ist nicht für Wasser und nur in geringem Umfang für Chemikalien geeignet. Bei Anwendung in Luft und Öl muss die Oberflächenbelastung sehr niedrig sein. Bei Kontakterwärmung kann die Oberflächenbelastung höher liegen.

STANDARDPROGRAMM

Teilenr.	Länge mm	Spannung	Leistung	Oberflächenbelastung
Typ Ø 6,25mm, AISI 304, unbeheizte Länge 55mm				
22800080	350	230V	225W	4,8 W/cm ²
22800098	500	230V	350W	4,6 W/cm ²
22800106	600	230V	500W	5,2 W/cm ²
22800114	850	230V	750W	5,2 W/cm ²
22800122	1100	230V	1000W	5,1 W/cm ²
22800130	1300	230V	1200W	5,1 W/cm ²
22800148	1600	230V	1500W	5,1 W/cm ²
22800155	2100	230V	1000W	2,6 W/cm ²
22800163	2100	230V	1500W	3,8 W/cm ²
22800171	2100	230V	2000W	5,1 W/cm ²
22800254	600	400V	500W	5,2 W/cm ²
22800262	850	400V	750W	5,2 W/cm ²
22800270	1100	400V	1000W	5,1 W/cm ²
22800288	1300	400V	1200W	5,1 W/cm ²
22800296	1600	400V	1500W	5,1 W/cm ²
22800304	2100	400V	1000W	2,6 W/cm ²
22800312	2100	400V	2000W	5,1 W/cm ²
22800320	2500	400V	2500W	5,3 W/cm ²

Teilenr.	Länge mm	Spannung	Leistung	Oberflächenbelastung
Typ Ø 8,5mm, AISI 304, unbeheizte Länge 90mm				
23801202	700	400V	500W	3,6 W/cm ²
23801210	1000	400V	750W	3,4 W/cm ²
23801228	1350	400V	1000W	3,2 W/cm ²
23801236	1950	400V	1500W	3,2 W/cm ²
23801244	2600	400V	2000W	3,1 W/cm ²
23801251	3450	400V	2700W	3,1 W/cm ²
23801269	700	400V	1000W	7,2 W/cm ²
23801277	1000	400V	1500W	6,8 W/cm ²
23801285	1350	400V	2000W	6,4 W/cm ²
23801293	1950	400V	3000W	6,3 W/cm ²
23801301	2600	400V	4000W	6,2 W/cm ²
23801319	3450	400V	5400W	6,2 W/cm ²
23800964	500	230V	150W	1,8 W/cm ²
23800972	500	230V	250W	2,9 W/cm ²
23800980	650	400V	500W	4,0 W/cm ²
23800998	650	400V	1000W	8,0 W/cm ²
23801004	900	400V	1500W	7,8 W/cm ²
23801012	1200	400V	2100W	7,7 W/cm ²
23801020	1500	400V	2700W	7,7 W/cm ²
23801038	1800	400V	3300W	7,6 W/cm ²
23801046	2100	230V	1300W	2,5 W/cm ²
23801053	2400	230V	1500W	2,5 W/cm ²
23801061	2700	230V	1700W	2,5 W/cm ²
23801087	3350	230V	2100W	2,5 W/cm ²
23801103	3900	230V	2500W	2,5 W/cm ²
23801525	750	400V	700W	4,6 W/cm ²
23801541	950	400V	1000W	4,9 W/cm ²
23801566	1350	400V	1500W	4,8 W/cm ²
23801582	1750	400V	2000W	4,8 W/cm ²
23801608	2200	400V	2500W	4,6 W/cm ²
23801624	2600	400V	3000W	4,6 W/cm ²
23801657	3450	400V	4000W	4,6 W/cm ²



EDELSTAHLROHR, AISI 316L UND 321

Die AISI 316L und 321 werden hauptsächlich zur Luftheizung in Heizflächen verwendet, insbesondere in Offshore-Anwendungen, bei Ölinstallationen und in anderen feuchten Umgebungen.

Der AISI 316L kann in begrenztem Umfang auch gegen einige Säuren/Basen und aggressive Gase eingesetzt werden.

AISI 321 kann in begrenztem Umfang auch gegen aggressive Gase, Niedertemperatur-Wasserdampf und Rauchgas eingesetzt werden.

STANDARDPROGRAMM

Teilenr.	Länge mm	Spannung	Leistung	Oberflächenbelastung
Typ Ø 8,5mm, AISI 316L, unbeheizte Länge 90mm				
23802101	500	230V	1000W	11,7 W/cm ²
23802119	700	230V	1500W	10,8 W/cm ²
23802127	900	230V	2000W	10,4 W/cm ²
23802135	1300	230V	3000W	10,0 W/cm ²
23802143	500	400V	1000W	11,7 W/cm ²
23802150	700	400V	1500W	10,8 W/cm ²
23802168	900	400V	2000W	10,4 W/cm ²
23802176	1300	400V	3000W	10,0 W/cm ²
23802184	1700	400V	4000W	9,8 W/cm ²
23802192	1000	230V	1000W	4,6 W/cm ²
23802200	1350	230V	1500W	4,8 W/cm ²
23802218	1700	230V	2000W	4,9 W/cm ²
23802226	1000	400V	1000W	4,6 W/cm ²
23802234	1350	400V	1500W	4,8 W/cm ²
23802242	1700	400V	2000W	4,9 W/cm ²
23802259	3000	400V	3500W	4,6 W/cm ²

STANDARDPROGRAMM

Teilenr.	Länge mm	Spannung	Leistung	Oberflächenbelastung
Typ Ø 10,2mm, AISI 321, unbeheizte Länge 90mm				
24800104	1800	400V	2500W	4,8 W/cm ²
24800112	2100	400V	3000W	4,8 W/cm ²
24800120	2500	400V	3500W	4,7 W/cm ²



KORROSIONS- UND SÄURE- BESTÄNDIGES ROHR, INCOLOY 825

Incoloy 825 wird für Rohrheizkörper eingesetzt, die beständig gegen aggressive Medien sind, aber es ist auch für die Erwärmung von stark mineral- und kalkhaltigem Wasser geeignet.

Incoloy 825 ist ein hochlegierter Stahl mit einem höheren Molybdänanteil als die AISI-Typen und ist deshalb für aggressive Medien geeignet. Incoloy 825 ersetzt in zunehmendem Umfang in vielen Bereichen AISI-Stahl.

STANDARDPROGRAMM

Teilenr.	Länge mm	Spannung	Leis- tung	Oberflächen- belastung
Typ Ø 8,5mm, Incoloy 825, unbeheizte Länge 90mm				
23804008	600	230V	1000W	8,9 W/cm ²
23804016	850	400V	1500W	8,4 W/cm ²
23804024	1100	400V	2000W	8,1 W/cm ²
23804040	1550	400V	3000W	8,2 W/cm ²
23804032	2000	400V	4000W	8,2 W/cm ²
23804057	3000	230V	2000W	2,7 W/cm ²



AUSLEGUNG

Anhand der Diagrammen / Kurven können Sie die maximal zulässige Oberflächenbelastung (W/cm^2) in Abhängigkeit von der Betriebs-/Umgebungstemperatur ermitteln. Bei diesen Kurven handelt es sich lediglich um Richtwerte, da die gegenseitige Bestrahlung der Rohrheizkörper ebenfalls eine Rolle spielt. Wenn die Rohrheizkörper in einem Luftherhitzer verwendet werden, so wird dessen Länge ebenfalls einen Einfluss haben.

Beispiel 1 (siehe untenstehendes Diagramm)

Wir möchten herausfinden, welche maximal zulässige Oberflächenbelastung für ein Heizelement zutrifft, und legen die folgenden Informationen zugrunde:

- Die Luft hat eine Austrittstemperatur von $20^{\circ}C$
- Die Luftgeschwindigkeit beträgt 2 m/sek.
- Hier wird AISI 304 verwendet (angegeben mit Beständigkeit bis $700-800^{\circ}C$)
- Max. zulässige Oberflächentemperatur von $500^{\circ}C$ wird aus Sicherheitsgründen gewählt

Welche Oberflächenbelastung für das Element kann gewählt werden?

Wir wählen die Kurve $20^{\circ}C\ 2\text{ m/sek.}$ und folgen ihr bis $500^{\circ}C$. Es wird eine max. zulässige Oberflächenbelastung von $3,5\text{ W/}$

cm^2 abgelesen. Falls dies zu niedrig ist, so kann man eine höhere Luftgeschwindigkeit, z.B. 5 m/sek. wählen, der einen Wert von $5,8\text{ W/cm}^2$ ergibt. Eine andere Möglichkeit wäre die Auswahl weniger strenger Anforderungen bezüglich der Sicherheitstemperatur von $500^{\circ}C$.

Beispiel 2 (siehe untenstehendes Diagramm)

Welches ist die max. zulässige Oberflächenbelastung wenn wir einen AISI 316 Rohrheizkörper zugrunde legen und die folgenden Betriebsbedingungen herrschen?

- Betriebstemperatur $350^{\circ}C$
- Standort des Rohrheizkörpers in unbewegter Luft, 0 m/ sec.

Wir wählen die Kurve $350^{\circ}C\ 0\text{ m/sek.}$ und folgen ihr bis wir AISI 316 treffen. Wir lesen eine max. zulässige Oberflächenbelastung von 4 W/cm^2 ab. Wird eine andere Stahlart gewählt, wie zum Beispiel Incoloy 800, so steigt die Oberflächenbelastung auf $6,4\text{ W/cm}^2$.

