

Selbst-
regulierende
Heizleitungen





Mit TKD-Heizleitungen immer die richtige Temperatur für Haustechnik und Industrie

Selbstregulierende Heizleitungen von TKD werden überall dort eingesetzt, wo eine konstante Temperatur oder Frostschutz eine wesentliche Rolle spielen.

Heizleitungen sorgen für gleichbleibende Temperatur: in Behältern, Rohren, Ventilen, Trinkwasserleitungen, Ölleitungen, Öltankanlagen, Dachrinnen und Fallrohren.

Einsatzmöglichkeiten

- Haus- und Gebäudetechnik.
- Verfahrens- und Prozesstechnik in Chemie und Petrochemie, Pharmazie, Lebensmitteltechnik.
- Maschinen- und Anlagenbau.
- Fahrzeug- und Flugzeugbau.
- Energie- und Bergbautechnik.
- Elektrotechnik und Elektronik.





Überzeugende Vorteile sprechen für die selbstregulierenden TKD- Heizleitungen

Die Funktion.

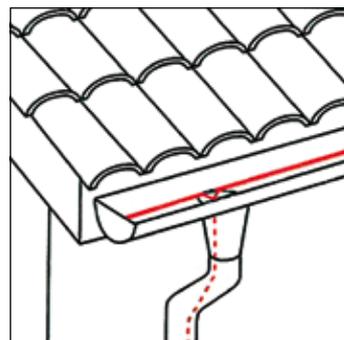
Die selbstregulierenden Heizleitungen von TKD bestehen aus zwei Versorgungsleitern, die in ein vernetztes und mit Kohlenstoffteilchen dotiertes Kunststoffelement, der Matrix, eingebettet sind. Steigt nun die Temperatur im Betrieb an, so dehnt sich der Kunststoff aus (molekulare Expansion). Der Abstand zwischen den Kohlenstoffteilchen verringert sich. Als direkte Folge davon steigt der Widerstand an und die Leistung sinkt.

Bei Abkühlung kehrt sich dieser Prozess um, der Widerstand sinkt und die Leistung steigt an. So passt sich die Heizleistung an jeder Stelle individuell dem Wärmebedarf an.

Dadurch, dass die TKD-Heizleitungen die angegebenen Temperaturen nicht überschreiten, ist es möglich, selbstregulierende Heizleitungen auch über Kreuz zu verlegen und auf einen Temperaturbegrenzer gänzlich zu verzichten.

Weitere Leistungsmerkmale.

- Regeln sich selbst und passen die Leistung automatisch an.
- Für verschiedene Temperaturbereiche.
- Bedarfsorientiert abgestufte Leistung.
- Sehr gute chemische Beständigkeit.
- Von der Trommel ablängbar.





Das Programm für jede Anwendung: Standard. Mini. Low Cost.

Die selbstregulierenden TKD-Heizleitungen werden in drei Ausführungen angeboten.

Standard: TKD 0915 HL-S...

Diese Baureihe ist die Standardausführung für den Einsatz in Haustechnik und Industrie. Die Anwendungen reichen vom Frostschutz bis zur Temperaturerhaltung in Rohren und Behältern. Eingesetzt wird diese Heizleitung zum Beispiel zur Frostschutzbeheizung in Notwassertanks, Dachrinnen und Wasserleitungen zur Temperaturkonstanthaltung im Lebensmittelbereich oder zur Beheizung von Füllstandsanzeigen.

Merkmale:

- Qualitativ hochwertige und mechanisch robuste Heizleitung für nahezu alle Anwendungsbereiche.
- Maximale Temperatur bis +80 °C.
- Große Auflagefläche, dadurch optimale Wärmeübertragung
- Hohes Eigengewicht, dadurch keine Gefahr, dass keine Auflage mehr vorhanden ist (z.B. schwimmen in Dachrinnen).
- Querschnitt der Versorgungsleiter 1,23 mm².
- Vier Nennleistungen, maximal 40 W/m.
- Standardmäßig mit TPE Außenmantel.
- Als Schutzleiter kann entweder
 - ein verzinnertes Kupfergeflecht oder
 - eine Alu-Folienbandierung mit Beilaufitze gefertigt werden.
- Für den Einsatz im Ex-geschützten Bereich oder in aggressiven Medien ist diese Type mit FEP Außenmantel lieferbar.



Miniatur: TKD 0915 HL-M...

Dies ist eine selbstregulierende Heizleitung leichter Bauart, für den Einsatz in Haustechnik und Industrie. Die Anwendungen reichen vom Frostschutz bis zur Temperaturerhaltung in Rohren und Behältern. Eingesetzt wird diese Heizleitung überall da, wo wenig Platz vorhanden ist, zum Beispiel für die Beheizung von Schlauchbündelleitungen in der Wasseranalyse.

Merkmale:

- Miniaturtype für kurze Heizkreise und geringem Heizbedarf z.B. in dünnen Rohren.
- Maximale Temperatur bis +65 °C
- Querschnitt der Versorgungsleiter 0,56 mm².
- Geringe mechanische Abmessungen, dadurch hohe Flexibilität.
- Zwei Nennleistungen, maximal 15 W/m.
- Standardmäßig mit TPE Außenmantel.
- Als Schutzleiter kann entweder
 - ein verzinnertes Kupfergeflecht oder
 - eine Alu-Folienbandierung mit Beilaufitze gefertigt werden.
- Für den Einsatz in Lebensmitteln und/oder im Trinkwasser ist die Type mit einem speziellen Außenmantel lieferbar.



Low Cost: TKD 0915 HL-L...

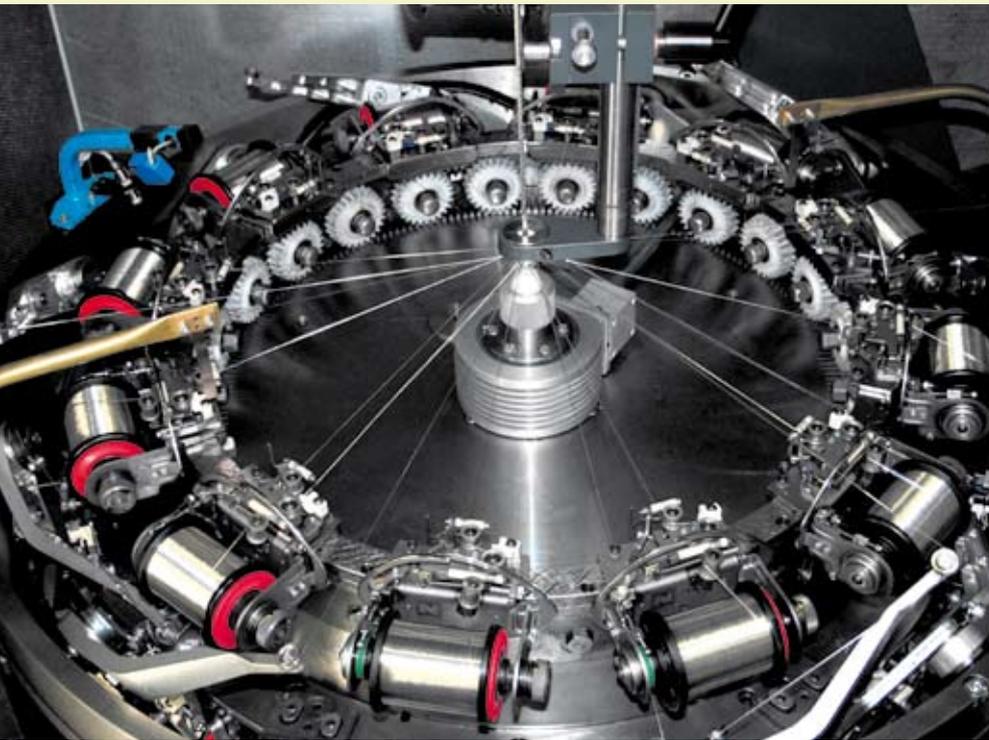
Dies ist die Low Cost Version der TKD-Heizleitungen. Sie eignet sich für die Haustechnik und für Industrieanwendungen als Frostschutz oder zur Temperaturkonstanthaltung in Rohren und Behältern.

Merkmale:

- Mechanisch vereinfachte, weniger robuste Low Cost Typenreihe.
- Maximale Temperatur bis +80 °C.
- Geringerer Querschnitt der Versorgungsleiter 1,0 mm².
- Geringere Auflagefläche dadurch geringere Wärmeübertragung.
- Geringeres Eigengewicht, dadurch Gefahr, dass keine Auflage mehr vorhanden ist (z.B. schwimmen in Dachrinnen).
- 3 Nennleistungen, maximal 30 W/m.
- Als Schutzleiter kann entweder
 - ein verzinnertes Kupfergeflecht oder
 - eine Alu-Folienbandierung mit Beilaufitze gefertigt werden.
- Mit TPE Außenmantel.



Ausführungen



Die drei Varianten, **Standard, Miniatur und Low Cost**, können jeweils mit verschiedenen Schutzleitern geliefert werden:

- Verzinntes Kupfergeflecht mit hohem mechanischem Schutz.
- Alu-Folienband mit Beilaufitze für einfache Konfektion.



Elektronischer Temperaturregler: TKD-ETR

Dieser elektronische Temperaturregler ist als Oberflächen- und Umgebungsthermostat mit Fernfühler einsetzbar. Für den Elektroanschluss sind Kabelverschraubungen und Klemmen integriert. Das Gerät wird in einem spritzwassergeschützten Gehäuse für Wandmontage geliefert.



Anschlussfertig

Für alle Heizleitungen sind die passenden An- und Abschluss-Kits vorrätig.



Die technischen Daten der selbstregulierenden TKD-Heizleitungen im Überblick

Standard: TKD 0915 HL-S...



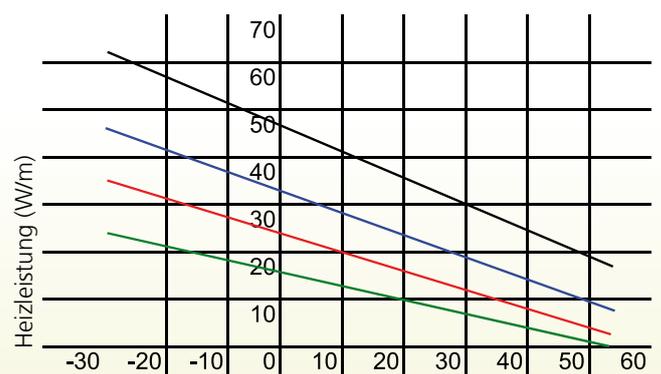
Aufbau & technische Daten

Leiter Werkstoff	Cu-Litze, vernickelt
Leitenquerschnitt	1,23 mm ²
Matrix	vernetztes Kunststoff-Heizelement, selbstregulierend
Innenmantelwerkstoff	TPE-O
Schutzleiter	▪ C mit Kupferabschirmgeflecht ▪ ST mit Alufolie und Beilauflitze
Außenmantelwerkstoff	TPE, bzw. FEP für ex-geschützten Bereich und für den Einsatz in aggressiven Medien
Mantelfarbe	schwarz (bei TPE)
Nennspannung	230 V
Kleinster Biegeradius fest	25 mm
Umgebungstemperatur	+65 °C eingeschaltet, +80 °C ausgeschaltet
Temperaturbereich	-45 °C bis +80 °C
Approbation	Ex II 2 G Ex e II 2 D Ex tD A21 T max. +80 °C



Leistungsdiagramme:

Standard: TKD 0915 HL-S...



Rohrtemperatur (°C)

- TKD 0915 HL-S... 40
- TKD 0915 HL-S... 30
- TKD 0915 HL-S... 20
- TKD 0915 HL-S... 10

Miniatur: TKD 0915 HL-M...



Aufbau & technische Daten

Leiter Werkstoff	Cu-Litze, vernickelt
Leiterquerschnitt	0,56 mm ²
Matrix	vernetztes Kunststoff-Heizelement, selbstregulierend
Innenmantelwerkstoff	TPE-O
Schutzleiter	• C mit Kupferabschirmgeflecht • ST mit Alufolie und Beilauflitze
Außenmantelwerkstoff	TPE, bzw. LTZ-Mantel (Lebensmittelzulassung)
Mantelfarbe	schwarz (bei TPE)
Nennspannung	230 V
Kleinster Biegeradius fest	25 mm
Umgebungstemperatur	+65 °C eingeschaltet, +65 °C ausgeschaltet
Temperaturbereich	-45 °C bis +65 °C

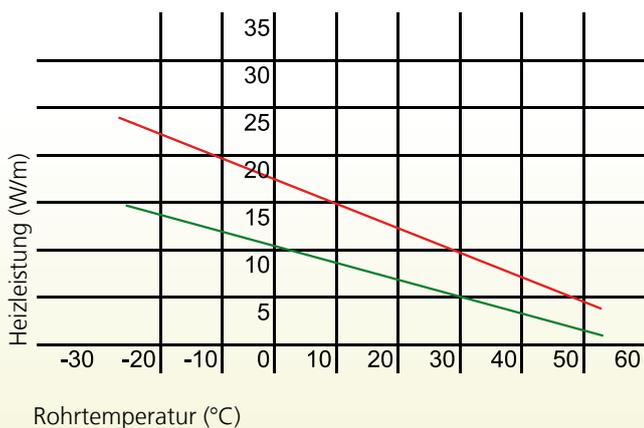
Low Cost: TKD 0915 HL-L...



Aufbau & technische Daten

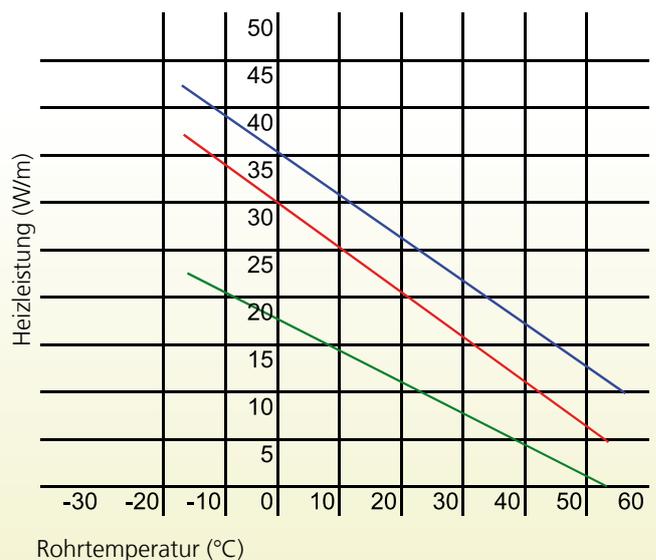
Leiter Werkstoff	Cu-Litze, vernickelt
Leiterquerschnitt	1,0 mm ²
Matrix	vernetztes Kunststoff-Heizelement, selbstregulierend
Innenmantelwerkstoff	TPE-O
Schutzleiter	• C mit Kupferabschirmgeflecht • ST mit Alufolie und Beilaufitze
Außenmantelwerkstoff	TPE
Mantelfarbe	schwarz (bei TPE)
Nennspannung	230 V
Kleinster Biegeradius fest	25 mm
Umgebungstemperatur	+65 °C eingeschaltet, +80 °C ausgeschaltet
Temperaturbereich	-45 °C bis +80 °C

Miniatur: TKD 0915 HL-M...



TKD 0915 HL-M... 15 (Red line)
TKD 0915 HL-M... 15 (Green line)
TKD 0915 HL-M... 15 (Blue line)

Low Cost: TKD 0915 HL-L...



TKD 0915 HL-L... 30 (Blue line)
TKD 0915 HL-L... 25 (Red line)
TKD 0915 HL-L... 15 (Green line)

Projektierungsanleitung

Frostschutz +5 °C für selbstregulierende Heizleitungen Typenreihe TKD 0915...

Rohrgröße in Zoll, DN		1/2 15	3/4 20	1 25	1 1/4 32	1 1/2 40	2 50	2 1/2 65	3 80	4 100	5 125	6 150	7 175	8 200	9 225	10 250	12 300
Dämmstärke (mm)	min. Umgebungstemperatur (°C)	Heizleitung Typ TKD 0915 HL-S...															
10	-15	10	10	20	20	20	30	30	30	40	2x30	2x30	2x40	2x40	2x40	3x30	3x40
	-20	10	20	20	20	30	30	40	40	2x30	2x30	2x40	2x40	3x30	3x40	3x40	4x40
	-25	10	20	20	30	20	40	40	2x30	2x30	2x40	2x40	3x40	3x40	3x40	4x40	4x40
20	-15	10	10	10	10	10	20	20	20	30	30	30	40	40	40	2x30	2x30
	-20	10	10	10	10	20	20	20	30	30	30	40	2x30	2x30	2x30	2x30	2x40
	-25	10	10	20	20	30	30	30	30	40	40	2x30	2x30	2x30	2x30	2x40	2x40
30	-15	10	10	10	10	10	10	10	20	20	20	20	30	30	30	40	40
	-20	10	10	10	10	10	20	20	20	20	20	20	30	40	40	40	2x30
	-25	10	10	10	10	20	20	30	20	30	30	30	40	40	2x30	2x30	2x30
40	-15	10	10	10	10	10	10	10	10	20	20	20	20	20	30	30	30
	-20	10	10	10	10	10	10	20	20	20	20	20	30	30	30	30	40
	-25	10	10	10	10	10	20	20	20	20	20	20	30	30	40	40	2x30
50	-15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	20	20	20	20	20	30
	-20	10	10	10	10	10	10	10	10	20	20	20	20	30	30	30	30
	-25	10	10	10	10	10	10	20	20	20	20	30	30	30	30	30	40
60	-15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	20	20	20	20	20
	-20	10	10	10	10	10	10	10	10	20	20	20	20	20	20	30	30
	-25	10	10	10	10	10	10	10	20	20	20	20	20	30	30	30	30
80	-15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	20	20	20	20
	-20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	20	20	20	20	20
	-25	10	10	10	10	10	10	10	10	20	20	20	20	20	20	20	30
100	-15	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	20	20
	-20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	20	20	20	20
	-25	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	20	20	20	20	20	20

Tabelle 1

Heizleitungszugaben (m) für

Rohrgröße in DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	175	200	225	250	300
Flanschpaar	0,2	0,2	0,25	0,3	0,3	0,35	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,5
geflossnte Armatur	0,4	0,45	0,5	0,55	0,6	0,8	0,9	1,1	1,5	2,0	2,4	2,8	3,3	3,8	4,2	5,0
Pumpen	1,5	1,5	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0	4,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,5	6,5	7,0	8,0

Tabelle 2

Für unisolierte Rohrhalterungen gilt: Heizleitungszugabe = **4 x Halterbreite**. Je Heizleistungsanschluss im Klemmkasten/Thermostat Heizleitungszugabe **ca. 0,5 m**. **Achtung:** Bei Mehrfachverlegung der Heizleitungen sind obige Zugaben entsprechend zu vervielfachen.

Beispiel1.

Aufgabenstellung: Frostschutz einer Rohrleitung **DN 100, 25 m** lang mit **2 Flanschpaaren, 1 Armatur, 1 Pumpe, 4 Auflager 0,1 m breit**; bei **-25 °C** Umgebungstemperatur und einer **50 mm** starken **Wärmedämmung**, Spannung 230V.

Auslegung: **Aus Tabelle 1:** Heizleitung Typ TKD 0915 HL-S-C-TPE 20 Verlegung 1-fach

Rohrleitungslänge: 25 m 1fach-Verlegung = 25,0 m

Aus Tabelle 2: Flanschpaar 2 x 0,6 m = 1,2 m

Armatur 1 Stück x 1,5 m = 1,5 m

Pumpe 1 Stück x 5,0 m = 5,0 m

Rohrhalterung 4 Stück x 0,1 m x 4 = 1,6 m

Anschluss 1 Stück x 0,5 m = 0,5 m

= 34,8 m = Bestellung 35 m TKD 0915 HL-S-C-TPE 20

Projektierungsanleitung

Wärmeverluste an Rohrleitungen in W/m bei 10 K Temperaturdifferenz.

Rohrgröße in Zoll, DN		1/2 15	3/4 20	1 25	1 1/4 32	1 1/2 40	2 50	2 1/2 65	3 80	4 100	5 125	6 150	7 175	8 200	9 225	10 250	12 300
Dämmstärke (mm)	DELTA (T)																
10	10	4,4	5,2	6,1	7,8	8,7	10,5	12,9	14,8	18,6	22,3	26,6	30,3	34,1	37,8	41,9	49,3
20	10	2,9	3,3	3,7	4,5	5,0	5,9	7,1	8,1	10,0	11,9	14,1	16,0	17,8	19,7	21,9	25,6
30	10	2,2	2,6	2,9	3,4	3,7	4,2	5,2	5,8	7,1	8,4	9,8	11,1	12,4	13,7	15,1	17,6
40	10	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1	3,5	4,2	4,7	5,7	6,6	7,7	8,7	9,6	10,6	11,7	13,6
50	10	1,7	2,0	2,2	2,5	2,7	3,0	3,6	4,0	4,8	5,6	6,4	7,2	8,0	8,8	9,6	11,2
60	10	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,7	3,2	3,6	4,2	4,9	5,6	6,2	6,9	7,5	8,2	9,5
80	10	1,4	1,6	1,7	1,9	2,1	2,3	2,7	3,0	3,4	3,9	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,5
100	10	1,3	1,4	1,5	1,7	1,8	2,0	2,4	2,6	3,0	3,4	3,8	4,2	4,6	5,1	5,5	6,3
120	10	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,9	2,2	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,1	4,4	4,8	5,4

Tabelle 3

Grundlage: Wärmeleitzahl der Dämmung 0,04 W/mK; Sicherheitszuschlag 20%.

Bei anderen Wärmeleitzahlen sind die Werte mit einem entsprechenden Faktor zu multiplizieren.

Beispiel:	Wärmeleitzahl der Dämmung 0,045 W/mK	$\frac{0,045 \text{ W/mK}}{0,040 \text{ W/mK}} = 1,125$
------------------	--------------------------------------	---

Beispiel 2.

Aufgabenstellung: Temperaturkonstanthaltung von **15 m Rohrleitung DN 50** auf **20 °C** (Natronlauge) bei minimalen Umgebungstemperaturen von **-10° C** (Gesamt-DELTA-T von 30 K) und einer **40 mm** starken **Wärmedämmung**.

Einbauten: 2 Flanschpaare, 2 Armaturen, Spannung 230 V.

Bei Ausführung der Beheizung mit selbstregulierenden Heizleitungen Typ TKD 0915 HL-S... gehen Sie bitte wie folgt vor um die richtige Nennleistung auszuwählen:

Auslegung:

Aus Tabelle 3:

DELTA-T 10 K Wärmeverluste = 3,5 W/m.

Da das Gesamt-DELTA-T 30 K beträgt (also 3x so hoch ist, wie DELTA-T in der Tabelle), wird der gefundene Wert mit 3 multipliziert:

3,5 W/m x Faktor 3 = 10,5 W/m

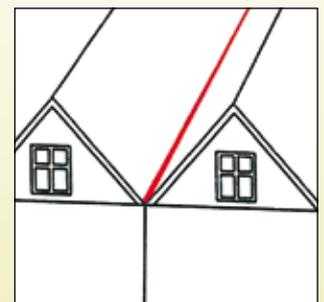
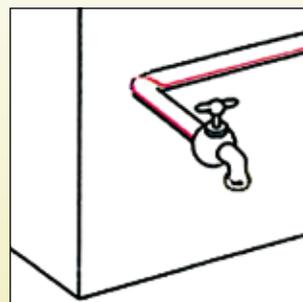
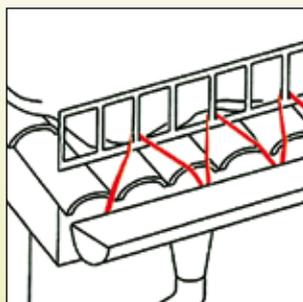
Im Temperaturleistungsdiagramm liegt der Schnittpunkt der beiden Linien

Heizleistung W/m = 10,5 und

Temperatur +20° C zwischen den Kurven (TKD 0915 HL-S...10) und (TKD 0915 HL-S...20).

Es ist die Heizleitung mit der nächst höheren Leistung zu wählen (TKD 0915 HL-S...20).

Für die Heizleistungszugabe für die Einbauten kann nun wie in Beispiel1 vorgegangen werden.



TKD KABEL GmbH**STANDORT ISERLOHN**

Zollhausstraße 6
D-58640 Iserlohn
Tel.: +49 2371 435-0
Fax: +49 2371 435-500
iserlohn@tkd-kabel.de

STANDORT PLIEZHAUSEN

Karl-Benz-Straße 20
D-72124 Pliezhausen
Tel.: +49 7127 8104-01
Fax: +49 7127 8104-20
pliezhausen@tkd-kabel.de

TKD HPM CÂBLES**HPM CÂBLES SARL**

14, rue du Bon Repos
F-41600 Chaon
Tel.: + 33 254958800
Fax: + 33 254958808
hpm-cables@tkd-kabel.de

TKD KAWEFLEX**KAWEFLEX WIRE & CABLE,CO**

1 Forest Pl., PO_BOX 62027
Cincinnati, OH 45262-0027 USA
Tel.: + 1-513-232-9300
Fax: + 1-513-232-3710
kaweflex@tkd-kabel.de

TKD POLSKA**TKD POLSKA SP.ZO.O**

ul. Szyszkowa 35/37
02-285 Warszawa
Tel.: +48 22 878 31 35
Fax: +48 22 878 31 37
info@tkd-polska.pl

www.tkd-kabel.de

member of the TKH Group <