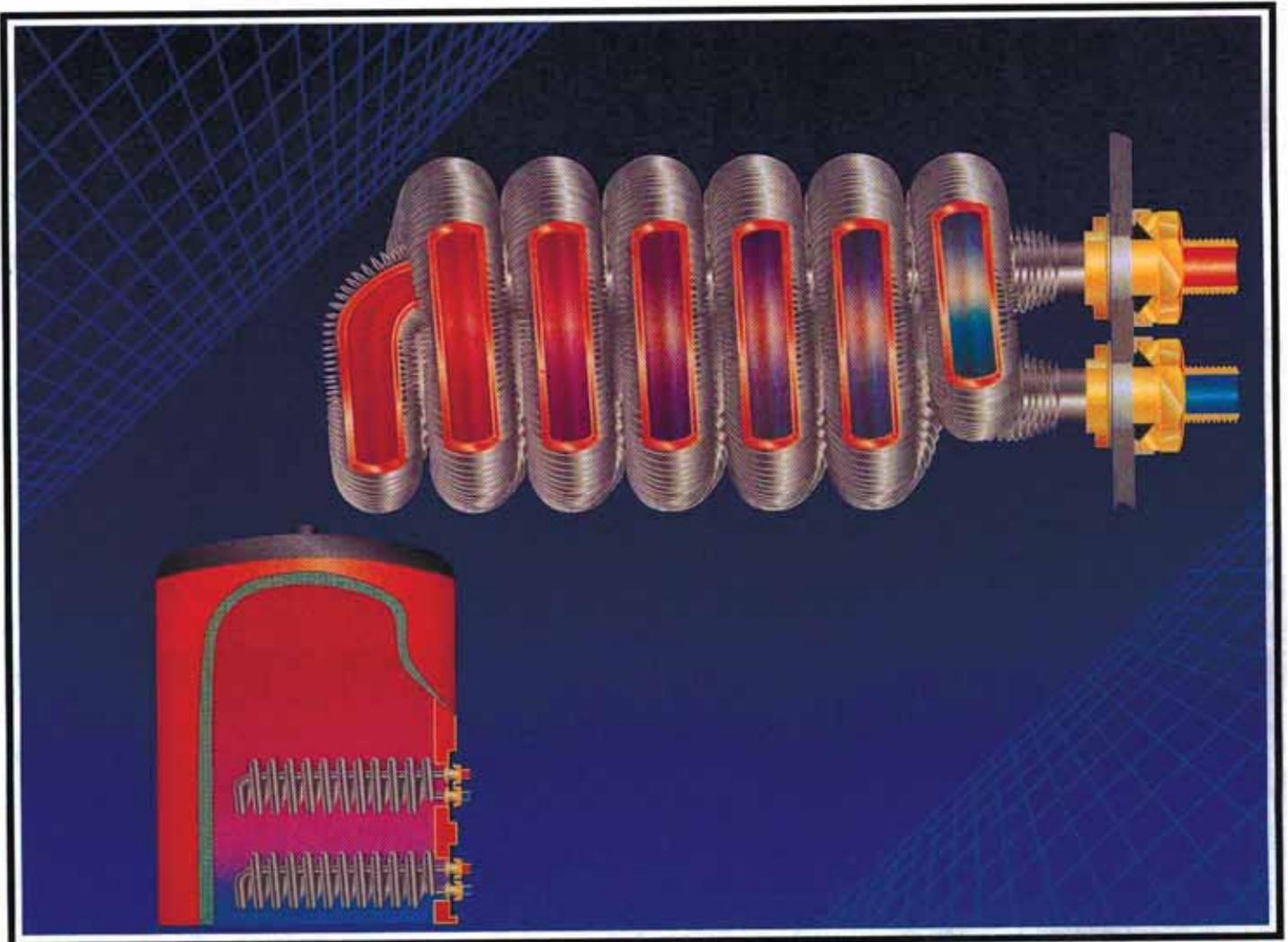


BW-Rippenrohr-Heizschlangen für Warmwasserspeicher

861 d



- ▶ Hohe Wärmeleistung durch leistungsstarke Trufin® W/H-Rippenrohre aus Kupfer
- ▶ Geringer Druckverlust auf der Rohrinneenseite
- ▶ Außenoberfläche galvanisch verzinkt zum Schutz nachgeschalteter verzinkter Stahlrohre
- ▶ Auf Wunsch mit elektrisch isolierten Anschlußarmaturen zum Schutz emaillierter oder kunststoffbeschichteter Warmwasserspeicher
- ▶ In zwei Ausführungen und mehreren Leistungsgrößen kurzfristig lieferbar

BW-Rippenrohr-Heizschlangen

Verwendung

BW-Rippenrohr-Heizschlangen werden zur Beheizung von Warmwasserspeichern verwendet.

Beschreibung

Für Warmwasserspeicher werden einbaufertige BW-Rippenrohr-Heizschlangen in 13 Leistungsgrößen aus Trufin®-W/H-Rippenrohren hergestellt.

Trufin-W/H-Rippenrohre werden durch ein Walzverfahren aus nahtlosen Kupferrohren hergestellt. Zur Abdichtung und Isolierung der BW-Rippenrohr-Heizschlangen in der Flanschplatte oder Speicherwand werden neuartige Anschlußarmaturen verwendet.

Alle Verbindungsstellen werden mit Silberlot hartgelötet. Nach dem Löten werden die BW-Rippenrohr-Heizschlangen außen galvanisch verzinkt.

Die kompakte Bauform erlaubt die Unterbringung leistungsstarker BW-Rippenrohr-Heizschlangen im untersten Bereich des Warmwasserspeichers. Damit ist eine optimale Nutzung des gesamten Speichervolumens für die Wärmeaufnahme

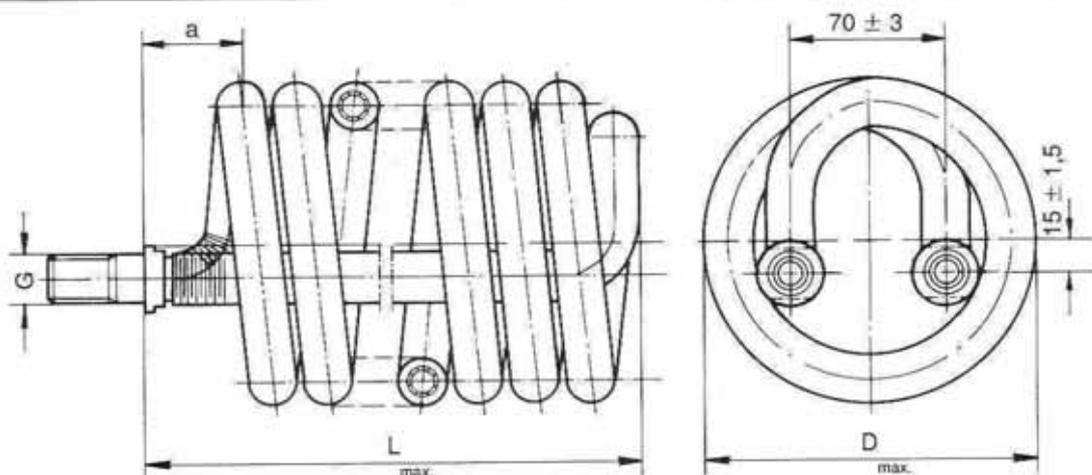
verbunden. Hierdurch wird auch eine für den Wärmeaustausch günstige Zirkulation des Speicherwassers erreicht. Außerdem zeichnen sich BW-Rippenrohr-Heizschlangen durch einen geringen Druckverlust auf der Rohrrinnenseite aus.

Zur Beheizung des Speichers ist im allgemeinen eine Umwälzpumpe erforderlich, die das Heizmedium zwischen Wärmeerzeuger und BW-Rippenrohr-Heizschlange umwälzt. Durch Ein- und Ausschalten der Umwälzpumpe kann die Temperatur des Speicherwassers geregelt werden.

Abmessungen und Richtleistungen der BW-Rippenrohr-Heizschlangen können den Bildern 1 und 2 entnommen werden.

Darüber hinaus liefert KME Schmöle bei wirtschaftlichen Losgrößen BW-Rippenrohr-Heizschlangen in vielen Formen und Abmessungen entsprechend Ihren Wünschen. Dies gilt auch für die Montage von Flanschplatten, die vom Kunden beigestellt oder von KME Schmöle mitgeliefert werden können.

Zur Brauchwassererwärmung in Heizkesseln und Pufferspeichern liefert KME Schmöle SBW-Rippenrohr-Durchlauf-erhitzer ab Lager (siehe Prospekt 864 d).



Rippenrohr-Heizschlange	Armaturen-typ	Richtleistung ¹⁾		Dauerleistung ²⁾		Aufheizzeit t min	Heizungswasser-Durchsatz V _w m ³ /h	KME Schmöle Code-Nr. Trufin W/H	berippte Rohrlänge mm	Innenquerschnitt q cm ²	Außenoberfläche A m ²	Einbaumaße				ungef. Gew. G _c kg
		Q _s kW	Q _e kW	Q _s kW	Q _e kW							a mm	D mm	L mm	G _c kg	
BW-10-1	E 16	22	6	17	80	0,58	35-11 12 100	5.100	0,87	1,0	40	140	350	3,5		
BW-13-1	E 18	27	9	21	65	0,73	35-11 14 100	5.730	1,23	1,2	50	147	410	4,6		
BW-18-1	E 22	38	12	33	40	1,38	37-11 18 100	6.230	2,13	1,8	60	170	440	6,3		
BW-23-1	E 22	49	15	39	35	1,38	37-11 18 100	8.020	2,13	2,3	60	170	540	8,1		
BW-26-1	E 22	55	15	41	30	1,38	37-11 18 100	8.930	2,13	2,5	60	170	595	9,0		

¹⁾ Richtleistung Q_s am Anfang der Aufheizperiode
Q_e am Ende der Aufheizperiode

bezogen auf folgende Betriebsdaten:

Heizungswasser-Eintrittstemperatur θ_{se} = 60 °C

Speicherwasser-Temperatur

am Anfang der Aufheizperiode θ_{so} = 10 °C

am Ende der Aufheizperiode θ_{se} = 45 °C

Speicherinhalt V_w = 0,3 m³

²⁾ Dauerleistung Q_e nach DIN 4708, bezogen auf folgende Betriebsdaten:

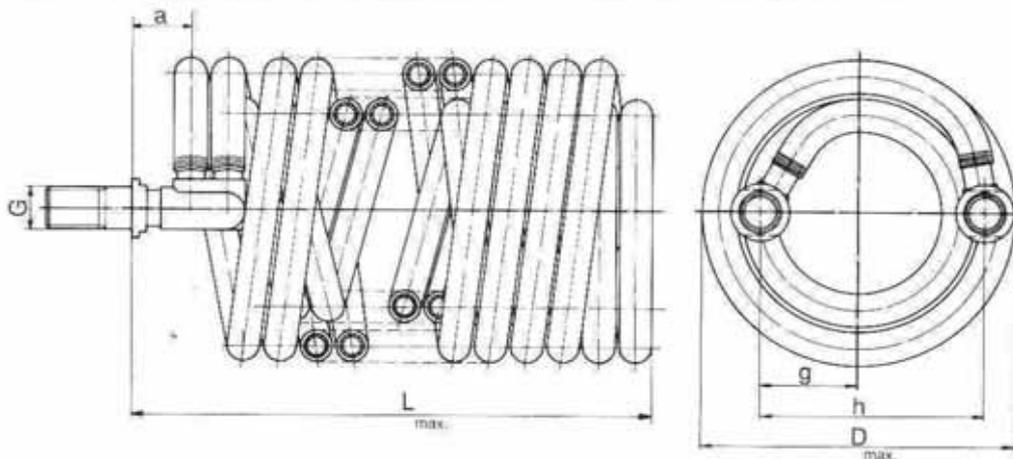
Heizungswasser-Eintrittstemperatur θ_{se} = 80 °C

Brauchwasser-Eintrittstemperatur θ_{so} = 10 °C

Brauchwasser-Austrittstemperatur θ_{sa} = 45 °C

Bild 1:

Eingängige BW-Rippenrohr-Heizschlangen mit Anschlußarmaturen der Typen E 16 bis E 22



Rippenrohr-Heizschlange	Richtleistung ¹⁾		Dauerleistung ²⁾	Aufheizzeit	KME Schmelze Code-Nr. Trufin W/H	berippte Rohrlänge	Innenquerschnitt	Außenoberfläche	Einbaumaße					ungef. Gew.
	\dot{Q}_a kW	\dot{Q}_e kW							\dot{Q}_d kW	t min	mm	q_i cm ²	A m ²	
BW-26-2	47	15	40	28	35-11 18 100	9.300	4,26	2,5	48	45	110	175	510	9,8
BW-31-2	58	18	48	23	35-11 18 100	11.000	4,26	3,0	48	45	110	175	540	11,5
BW-36-2	74	24	58	20	37-11 18 100	13.300	4,26	3,6	48	45	110	175	650	13,9
BW-45-2	88	30	72	17	37-11 18 100	16.890	4,26	4,5	48	45	110	175	790	17,3
BW-36-5	74	24	58	20	37-11 18 100	13.300	4,26	3,6	48	75	170	245	400	13,9
BW-45-5	88	30	72	17	37-11 18 100	16.880	4,26	4,5	48	75	170	245	510	17,3
BW-50-5	110	32	79	16	37-11 18 100	18.700	4,26	5,0	48	75	170	245	560	19,1
BW-70-5	155	42	114	13	35-11 18 100	26.100	4,26	7,0	48	75	170	245	750	26,0

¹⁾ Richtleistung \dot{Q}_a am Anfang der Aufheizperiode
 \dot{Q}_e am Ende der Aufheizperiode

bezogen auf folgende Betriebsdaten:

Heizungswasser-Durchsatz $\dot{V}_w = 2,76 \text{ m}^3/\text{h}$
 Heizungswasser-Eintrittstemperatur $\vartheta_w = 60 \text{ }^\circ\text{C}$
 Speicherwasser-Temperatur
 am Anfang der Aufheizperiode $\vartheta_{sa} = 10 \text{ }^\circ\text{C}$
 am Ende der Aufheizperiode $\vartheta_{sw} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$
 Speicherinhalt $V_s = 0,3 \text{ m}^3$

²⁾ Dauerleistung \dot{Q}_d nach DIN 4708,
bezogen auf folgende Betriebsdaten:

Heizungswasser-Eintrittstemperatur $\vartheta_w = 80 \text{ }^\circ\text{C}$
 Brauchwasser-Eintrittstemperatur $\vartheta_{wa} = 10 \text{ }^\circ\text{C}$
 Brauchwasser-Austrittstemperatur $\vartheta_{wa} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$

Bild 2:

Zweigängige BW-Rippenrohr-Heizschlangen mit Anschlußarmaturen des Typs E 28

Werkstoffe und Einsatzbereich

Für die BW-Rippenrohr-Heizschlangen werden folgende Werkstoffe verwendet:

Komponente	Werkstoff	Norm
Rippenrohr*	SF-Cu	DIN 1787
Anschlußstutzen	CuZn39Pb3	DIN 17660
Scheibe	CuZn39Pb3	DIN 17660
Sechskantmutter	CuZn39Pb3	DIN 17660
O-Ring-Dichtung	Viton	DIN 3771
Lot	L-Ag15P	DIN 8513

*außen galvanisch verzinkt

BW-Rippenrohr-Heizschlangen eignen sich zur Beheizung von Warmwasserspeichern mit folgenden Heizmedien:

- ▶ Heizungswasser, Fernheizwasser, Fernheizdampf
- ▶ Wärmeträger mit Glykollzusätzen

Betriebsbedingung	Zulässiger Einsatzbereich
	O-Ring-Werkstoff
	Viton
Druck	$\leq 010 \text{ bar}$
Temperatur	$\leq 150 \text{ }^\circ\text{C}$

BW-Rippenrohr-Heizschlangen

Elektrisch isolierte Anschlußarmaturen

Im allgemeinen werden in emaillierte oder kunststoffbeschichtete Warmwasserspeicher aus Stahl Magnesium- oder Fremdstromanoden eingebaut, um das Grundmetall an ungenügend beschichteten Stellen gegen Korrosion zu schützen. Dieser kathodische Korrosionsschutz wird durch den zusätzlichen Einbau nicht elektrisch isolierter Heizschlangen aus Kupfer gefährdet. Hierbei werden die Anoden in relativ kurzer Zeit aufgezehrt. Die Fehlstellen bilden zusammen mit dem edleren Heizschlangen-Material ein galvanisches Element, das zur raschen Auflösung des Grundwerkstoffes in der Fehlstelle führen kann.

Die von KME Schmöle entwickelten elektrisch isolierten Anschlußarmaturen vermeiden die Bildung dieses galvanischen Elements und leisten somit einen wesentlichen Beitrag zum Korrosionsschutz beschichteter Warmwasserspeicher aus Stahl.

Isolierschraubungen von KME Schmöle isolieren die Heizschlangen sowohl von der Speicherwand als auch von den metallischen Anschlußleitungen und entsprechen damit DVGW-Arbeitsblatt W 511.

Aufbau und Abmessungen der Anschlußarmaturen sind Bild 3 zu entnehmen.

Sie bestehen aus:

- ▶ Anschlußstutzen (1) mit verlängertem Schaft und rundem Anlagebund für einen rundum gleichmäßigen Anpreßdruck
- ▶ Isolierhülse (5) und Isolerring (6), die den Anschlußstutzen vom Speicherflansch elektrisch isolieren
- ▶ O-Ring-Dichtung (2) mit 5 mm Dicke
- ▶ Scheibe (3) zur Aufnahme der O-Ring-Dichtung
- ▶ Sechskantmutter (4)
- ▶ Einlegeteil (7), Distanzring (8) und zweiteilige Formdichtung (9), welche die Anschlußleitung vom Anschlußstutzen elektrisch isolieren
- ▶ Überwurfmutter (10) und Einschraubteil (11)

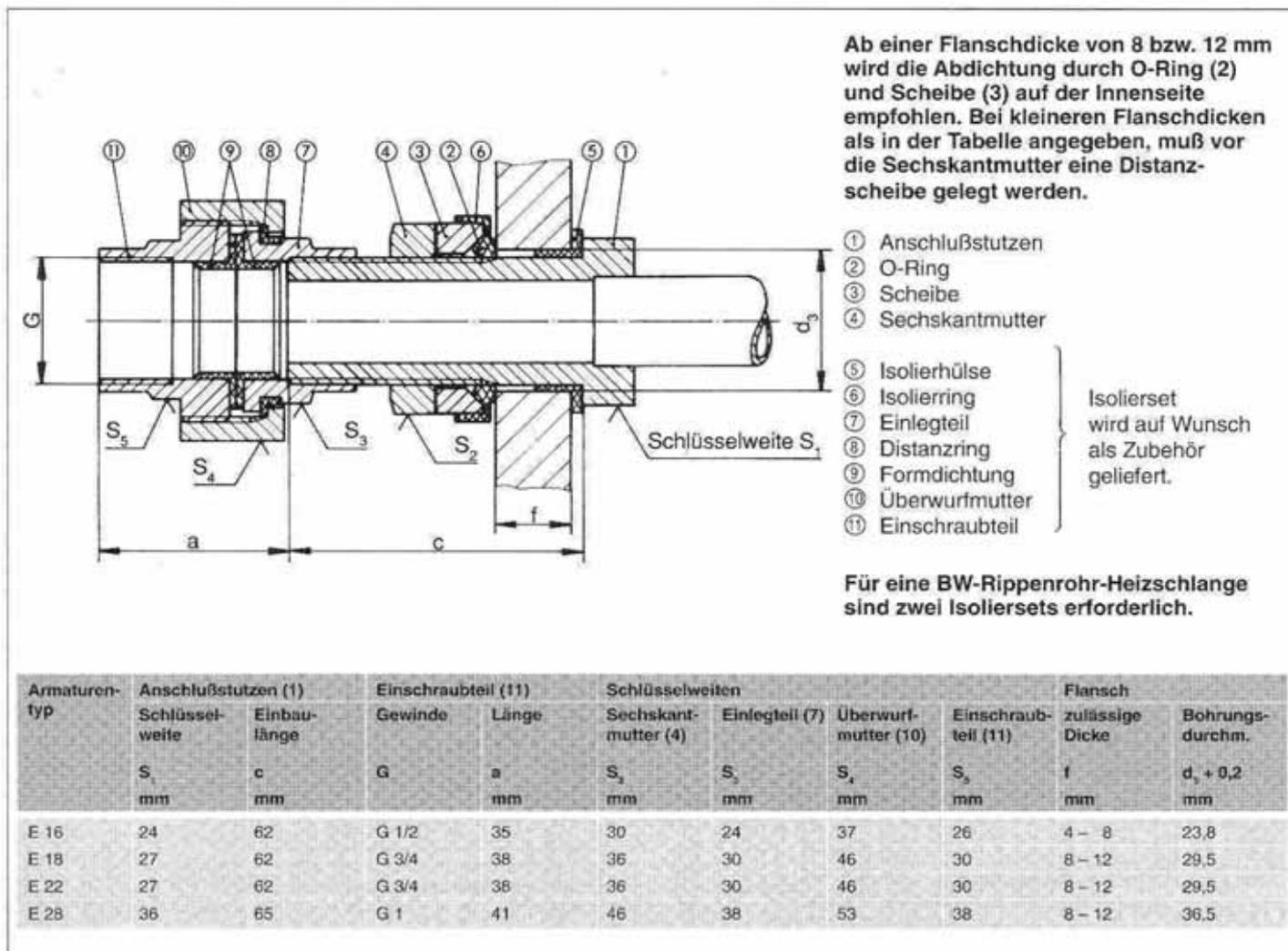


Bild 3: Elektrisch isolierte Anschlußarmaturen für BW-Rippenrohr-Heizschlangen

Wärmetechnische Auslegung

Bei der Berechnung der Wärmeleistung der BW-Rippenrohr-Heizschlangen ist zu berücksichtigen, daß sowohl die Wärmedurchgangszahl k als auch die mittlere logarithmische Temperaturdifferenz $\Delta\vartheta_m$ sich während der Aufheizperiode verändern. Von wesentlicher Bedeutung ist hierbei der Einfluß der jeweiligen Speicherwasser-Temperatur und der Eintrittstemperatur des Heizungswassers.

Für Rechnungen mit genügender Genauigkeit können die Diagramme 1 bis 11 verwendet werden, denen folgende Betriebsdaten zugrunde gelegt wurden:

- ▶ Heizmedium = Wasser
- ▶ Strömungsgeschwindigkeit des Heizmediums $v = 1,8 \text{ m/s}$
- ▶ Speicherinhalt $V_s = 0,3 \text{ m}^3$
- ▶ Speicherwasser-Temperatur am Anfang der Aufheizperiode $\vartheta_{sa} = 10 \text{ °C}$

In diesen Diagrammen ist die Speicherwasser-Temperatur ϑ_s und die Wärmeleistung \dot{Q} der BW-Rippenrohr-Heizschlangen als Funktion der Aufheizzeit t mit der Heizungswasser-Eintrittstemperatur ϑ_e als Parameter dargestellt.

Wird beispielsweise am Ende der Aufheizperiode eine Speicherwasser-Temperatur von $\vartheta_{se} = 55 \text{ °C}$ gewünscht und liegt die Heizungswasser-Eintrittstemperatur bei $\vartheta_e = 70 \text{ °C}$, so ergibt sich aus Diagramm 1 eine Aufheizzeit von $t = 80 \text{ min}$.

Liegt die Speicherwasser-Temperatur am Anfang der Heizperiode bei $\vartheta_{sa} = 25 \text{ °C}$, so verkürzt sich die Aufheizzeit um ca. 16 min.

In diesem Fall liegt die Wärmeleistung der BW-Rippenrohr-Heizschlange BW-10-1 am Anfang der Heizperiode bei $\dot{Q}_a = 21 \text{ kW}$, am Ende der Heizperiode bei $\dot{Q}_e = 8 \text{ kW}$.

Die mittlere Wärmeleistung \dot{Q}_m der BW-Rippenrohr-Heizschlange kann mit Hilfe der Beziehung

$$\dot{Q}_m = \sqrt{\dot{Q}_a \cdot \dot{Q}_e} \quad [\text{kW}] \quad (1)$$

näherungsweise berechnet werden.

Die Heizungswasser-Austrittstemperatur ϑ_a ergibt sich aus der Gleichung

$$\vartheta_a = \vartheta_e - \frac{\dot{Q} \cdot 3.600}{\dot{V}_w \cdot \rho_w \cdot c_p} \quad [\text{°C}] \quad (2)$$

Der Heizungswasser-Durchsatz \dot{V}_w errechnet sich aus der Gleichung

$$\dot{V}_w = v \cdot q_f \cdot 0,36 \quad [\text{m}^3/\text{h}] \quad (3a)$$

beziehungsweise die Strömungsgeschwindigkeit des Heizungswassers v aus der Gleichung

$$v = \frac{\dot{V}_w}{q_f \cdot 0,36} \quad [\text{m/s}] \quad (3b)$$

Weicht die Strömungsgeschwindigkeit des Heizungswassers von der zugrunde gelegten Geschwindigkeit von $v = 1,8 \text{ m/s}$ ab und sollen Speicher aufgeheizt werden, deren Inhalt nicht $V_s = 0,3 \text{ m}^3$ entspricht, so können die Aufheizzeit t_{eff} und die Wärmeleistung \dot{Q}_{eff} mit Hilfe der folgenden Gleichungen ermittelt werden:

$$t_{\text{eff}} = t \cdot \frac{V_s}{0,300} \cdot \frac{1}{f} \quad [\text{min}] \quad (4a)$$

$$\dot{Q}_{\text{eff}} = \dot{Q} \cdot f \quad [\text{kW}] \quad (4b)$$

Die Korrekturfaktoren f sind folgender Tabelle als Funktion der Strömungsgeschwindigkeit des Heizungswassers v zu entnehmen.

Korrekturfaktor f für abweichende Strömungsgeschwindigkeiten des Heizungswassers v								
v	m/s	1,7	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,5
f	–	0,98	0,94	0,90	0,85	0,78	0,70	0,55

Diese Faktoren stellen Mittelwerte für alle BW-Rippenrohr-Heizschlangen dar. Hieraus ergeben sich geringfügige Differenzen gegenüber einer exakten Computerauslegung.

Dauerleistung

Die Dauerleistung \dot{Q}_d der BW-Rippenrohr-Heizschlangen nach DIN 4708, das heißt die Leistung, welche sich nach längerer Wasserentnahme aus dem Speicher bei konstanter Zapf-temperatur von 45 °C einstellt, kann den Diagrammen 1 bis 11 bei einer Speicherwasser-Temperatur von $\vartheta_s = 45 \text{ °C}$ und einer Heizungswasser-Eintrittstemperatur von $\vartheta_e = 80 \text{ °C}$ direkt entnommen werden.

Druckverlust

Der Druckverlust Δp_w der BW-Rippenrohr-Heizschlangen kann in Abhängigkeit des Heizungswasser-Durchsatzes \dot{V}_w Diagramm 12 entnommen werden.

Da die gebräuchlichen Heizungsumwälzpumpen Förderhöhen bis maximal 0,45 bar überwinden können, sollte der Druckverlust in den Heizschlangen auf 0,2 bis 0,25 bar begrenzt werden.

Nomenklatur

A	m ²	Außenoberfläche
c_p	kJ/kgK	spezifische Wärmekapazität
f	–	Korrekturfaktor
k	W/m ² K	Wärmedurchgangszahl
q	cm ²	Querschnitt
\dot{Q}	kW	Wärmeleistung
t	min	Aufheizzeit
V	m ³	Inhalt
\dot{V}	m ³ /h	Durchsatz
v	m/s	Strömungsgeschwindigkeit
Δp	bar	Druckverlust
ρ	kg/m ³	Dichte
ϑ	°C	Temperatur
$\Delta\vartheta$	K	Temperaturdifferenz

Indizes

a	Anfang; Austritt
d	Dauerleistung
e	Ende; Eintritt
eff	tatsächlich
i	innen
m	mittel
s	Speicher
w	Heizungswasser; Brauchwasser

BW-Rippenrohr-Heizschlangen

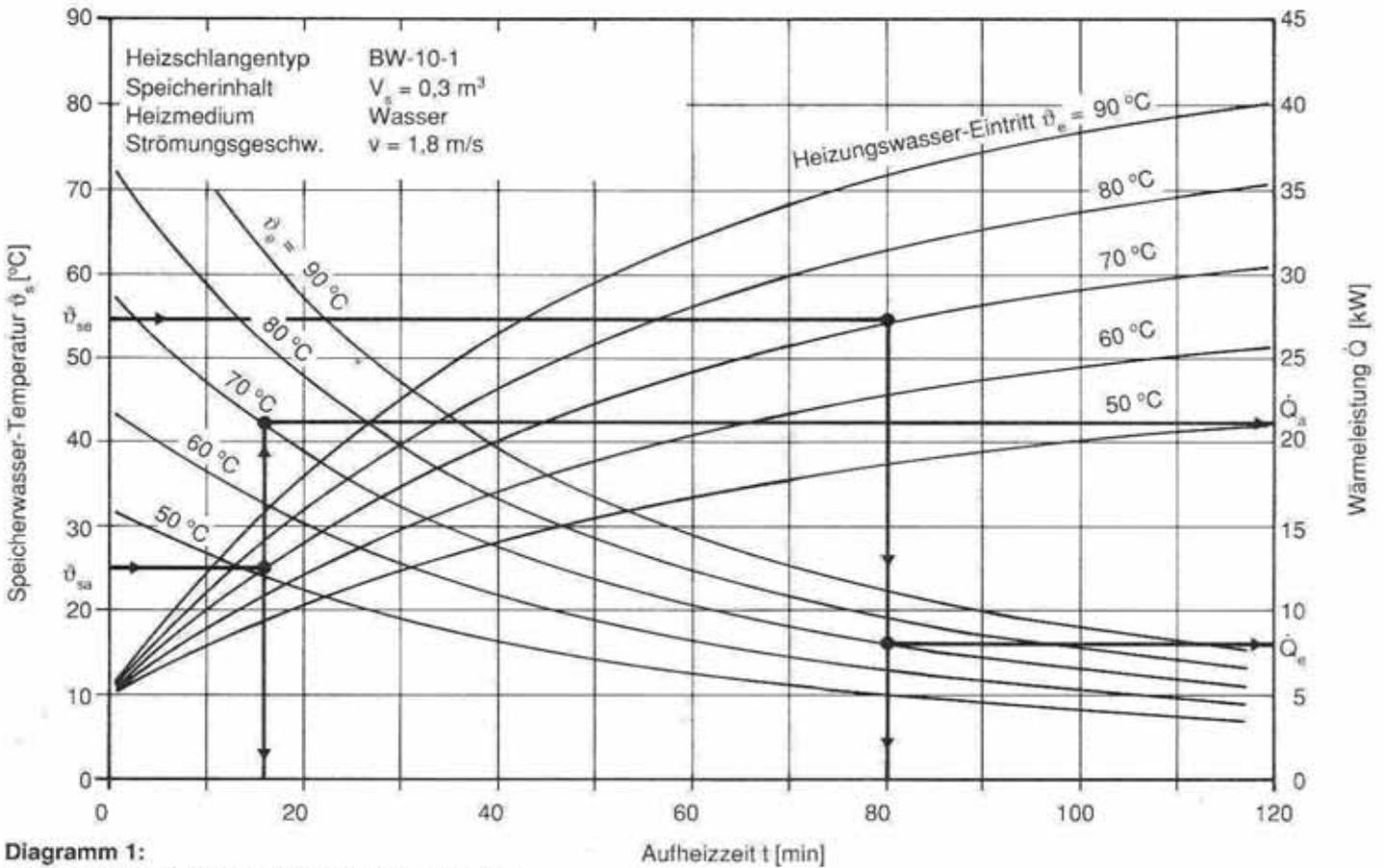


Diagramm 1:
Leistung der Rippenrohr-Heizschlangen BW-10-1

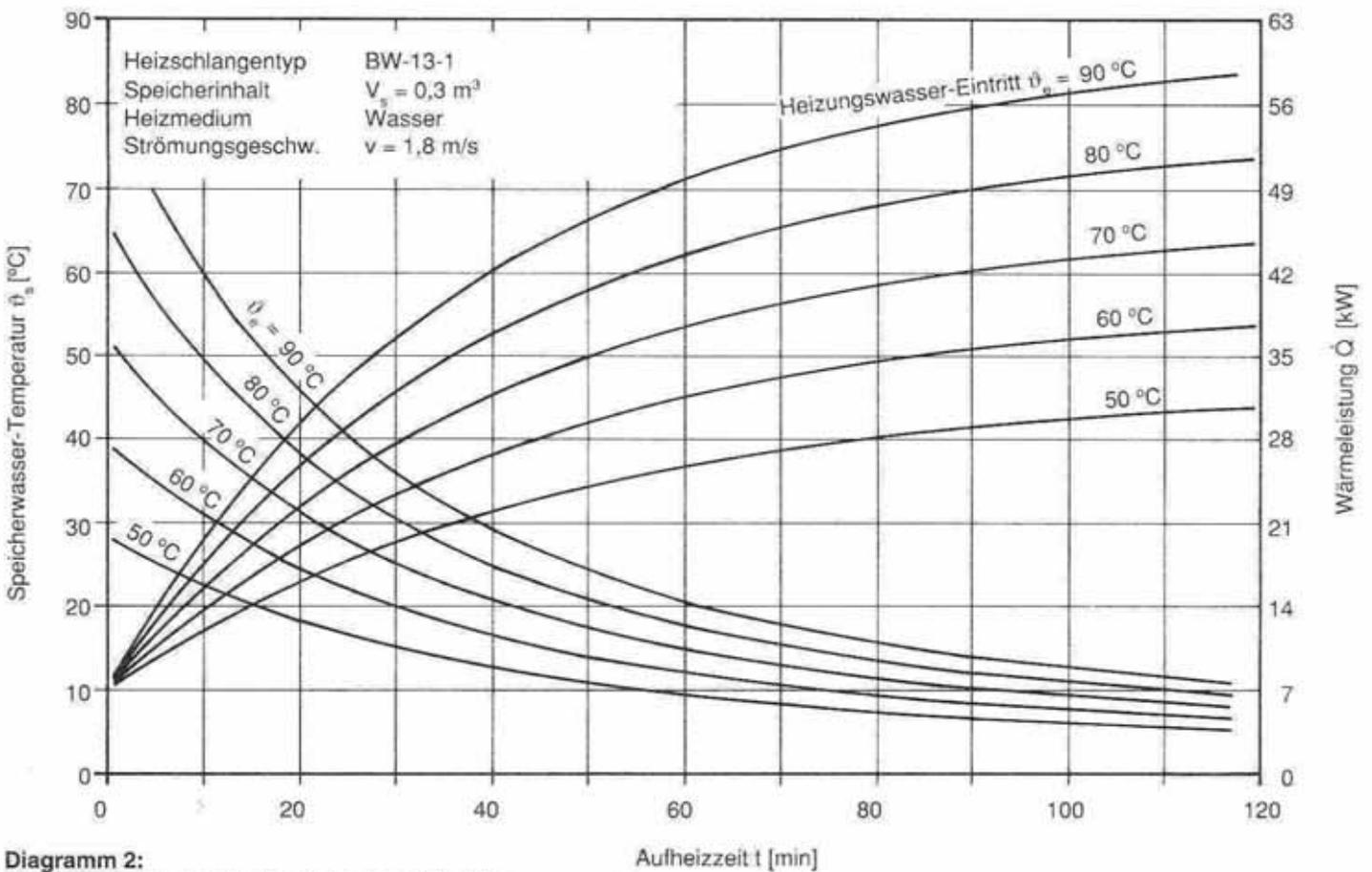


Diagramm 2:
Leistung der Rippenrohr-Heizschlangen BW-13-1

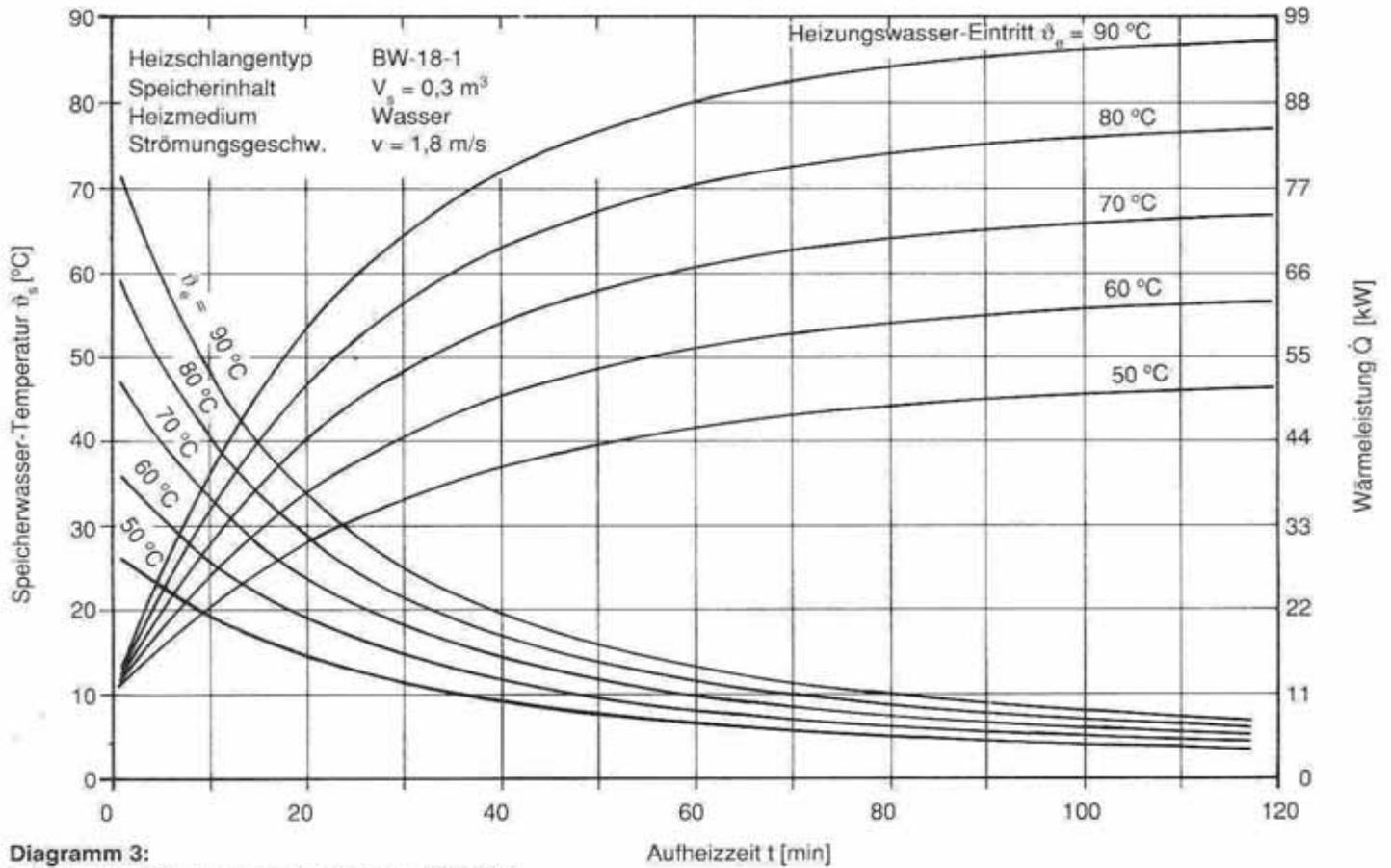


Diagramm 3:
 Leistung der Rippenrohr-Heizschlangen BW-18-1

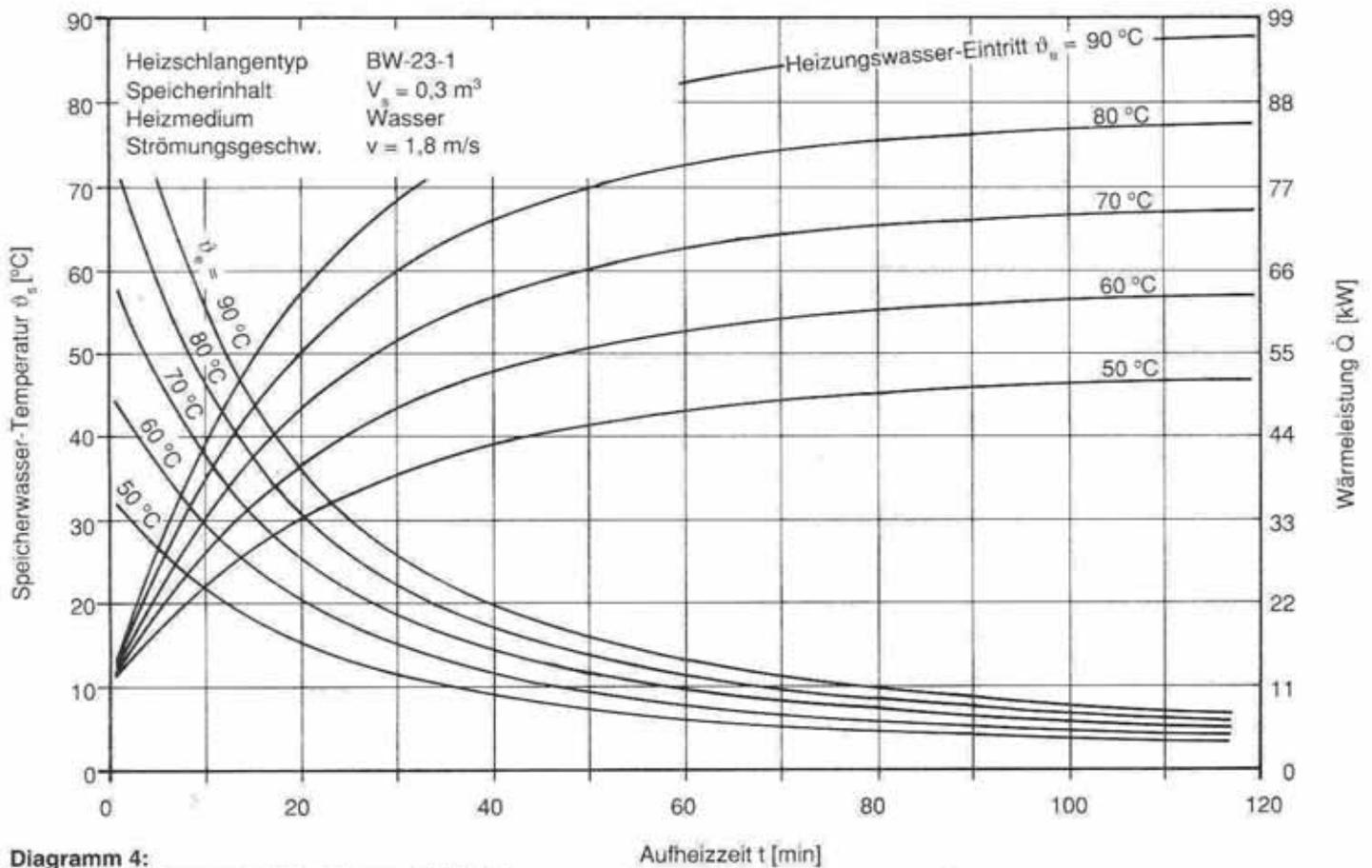


Diagramm 4:
 Leistung der Rippenrohr-Heizschlangen BW-23-1

BW-Rippenrohr-Heizschlangen

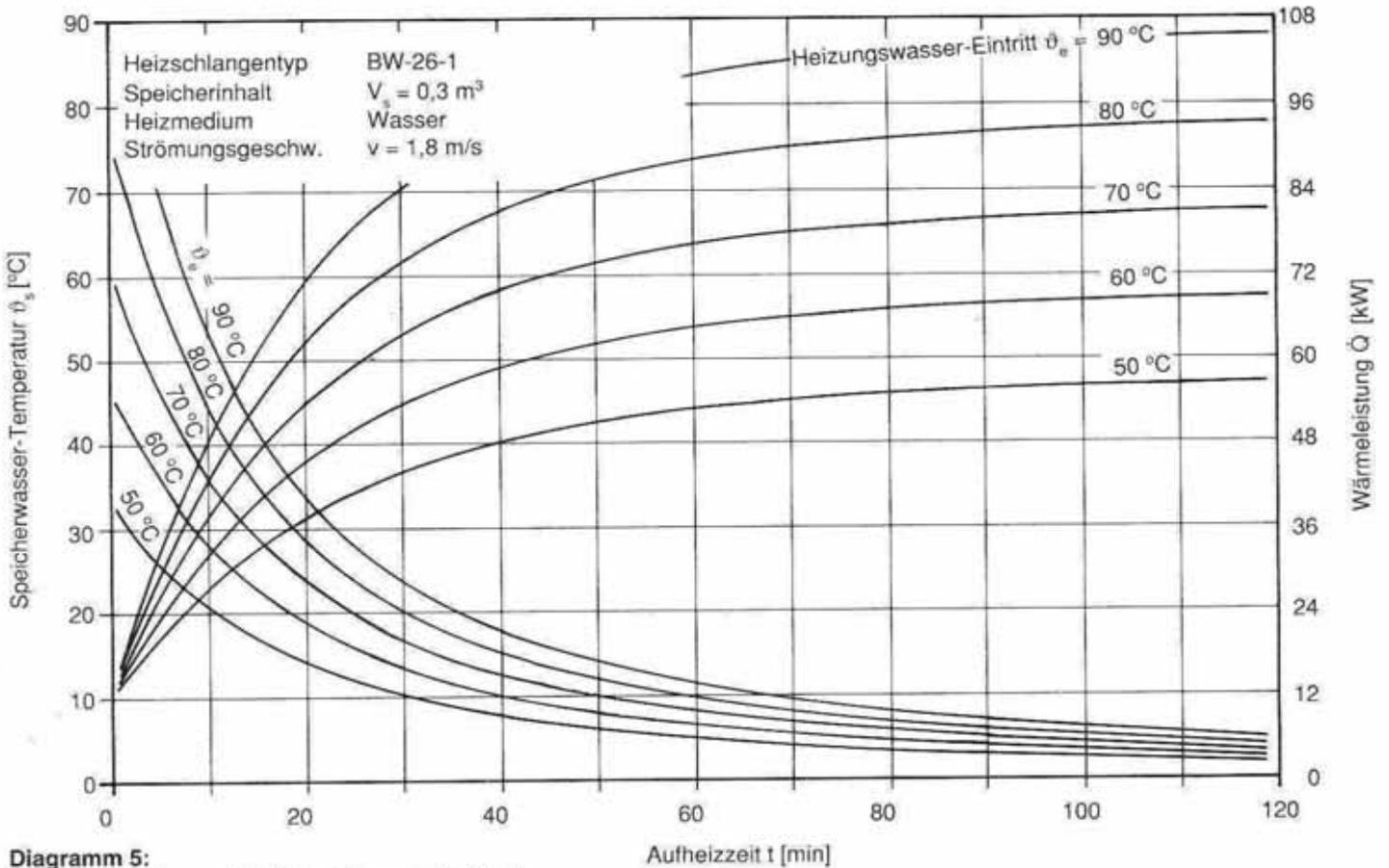


Diagramm 5:
Leistung der Rippenrohr-Heizschlangen BW-26-1

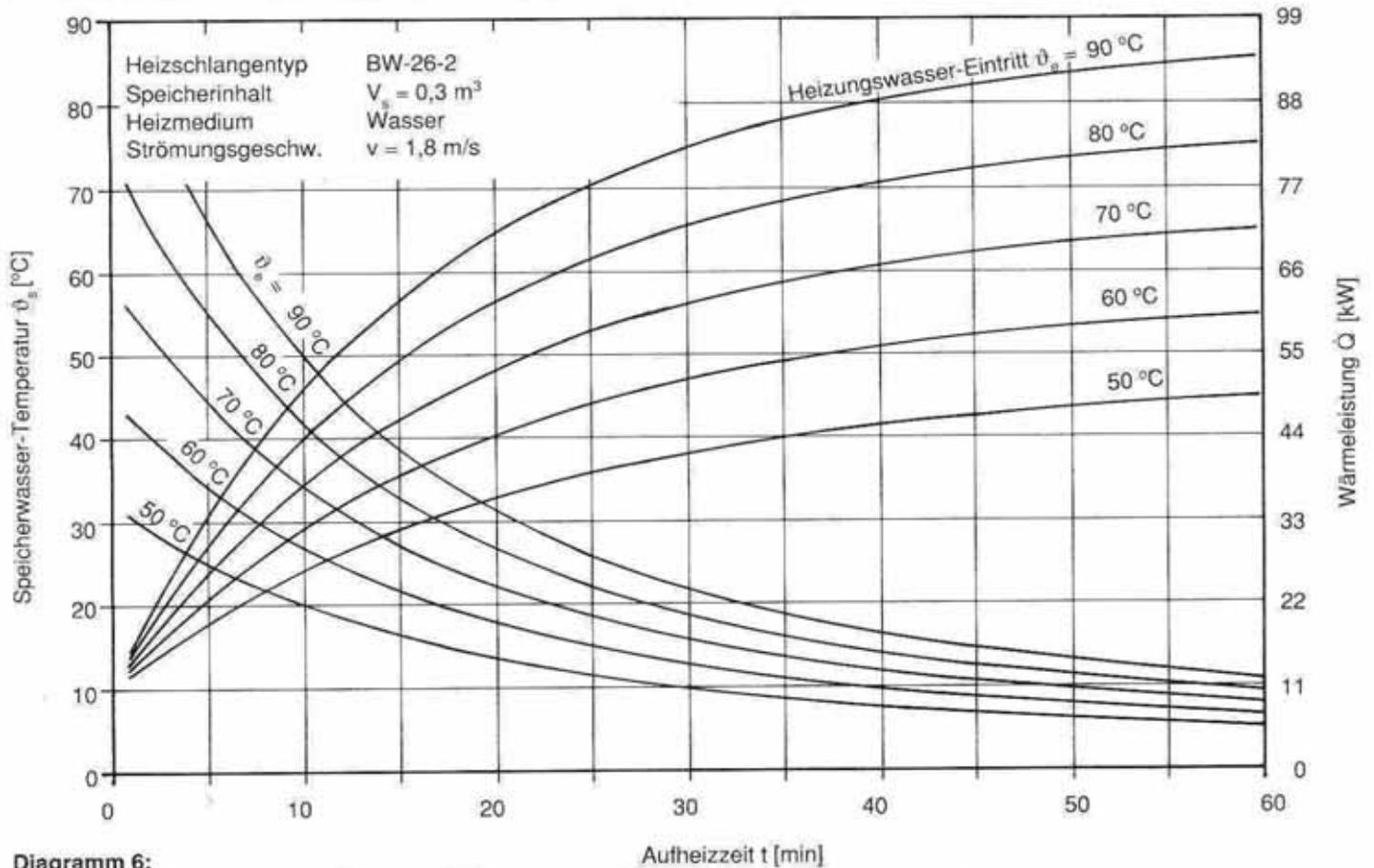


Diagramm 6:
Leistung der Rippenrohr-Heizschlangen BW-26-2

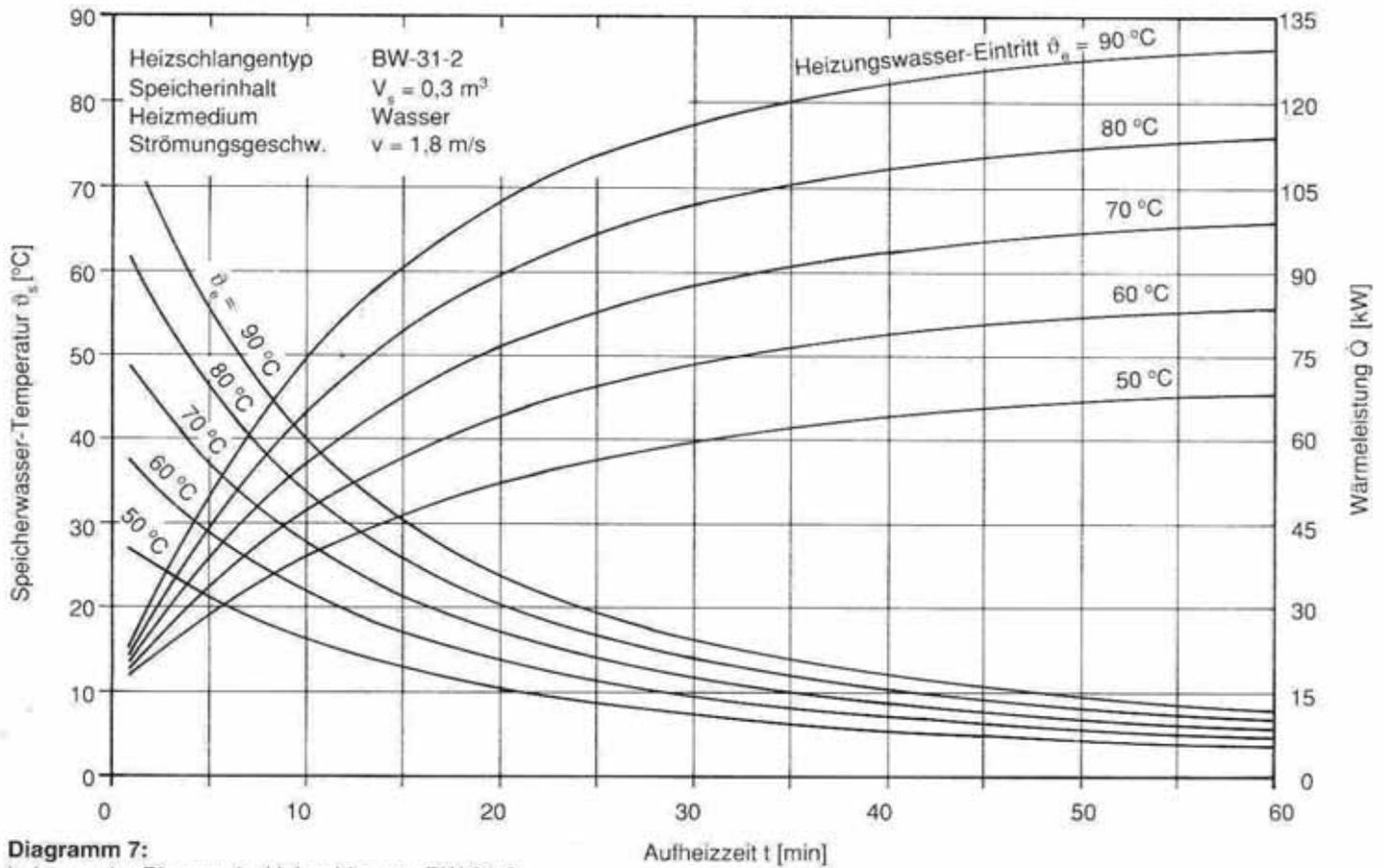


Diagramm 7:
 Leistung der Rippenrohr-Heizschlangen BW-31-2

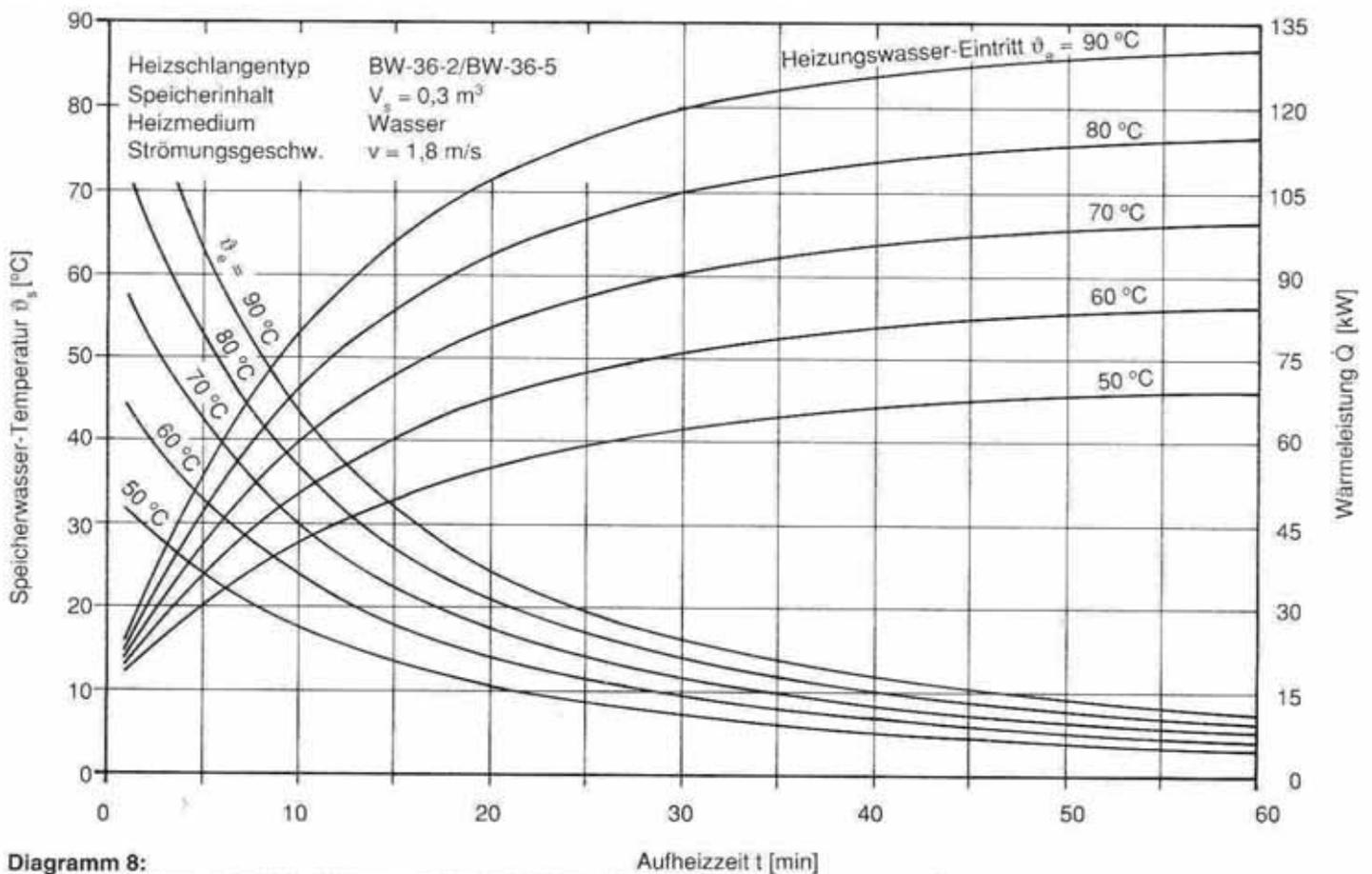


Diagramm 8:
 Leistung der Rippenrohr-Heizschlangen BW-36-2/BW-36-5

BW-Rippenrohr-Heizschlangen

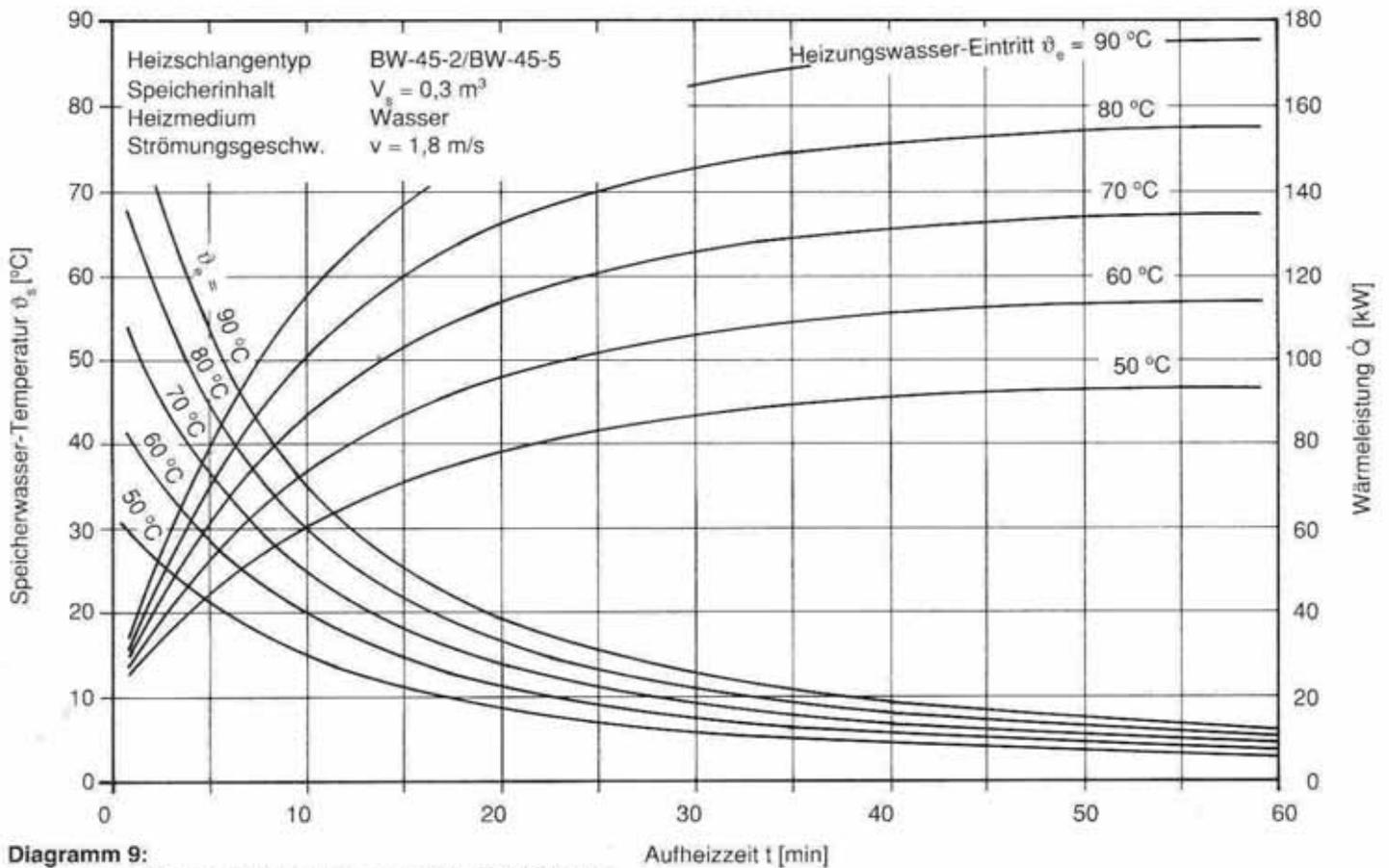


Diagramm 9:
Leistung der Rippenrohr-Heizschlangen BW-45-2/BW-45-5

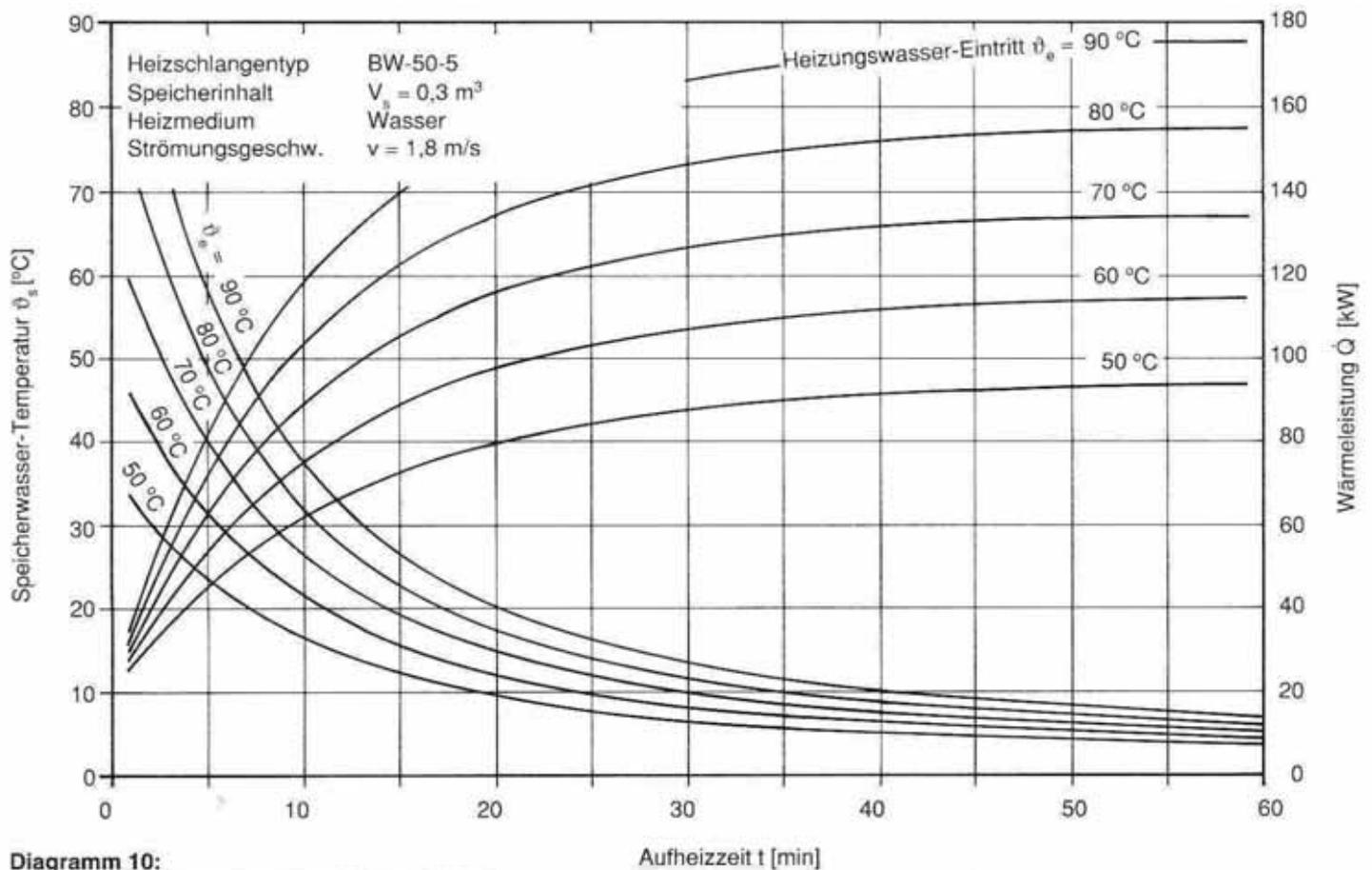


Diagramm 10:
Leistung der Rippenrohr-Heizschlangen BW-50-5

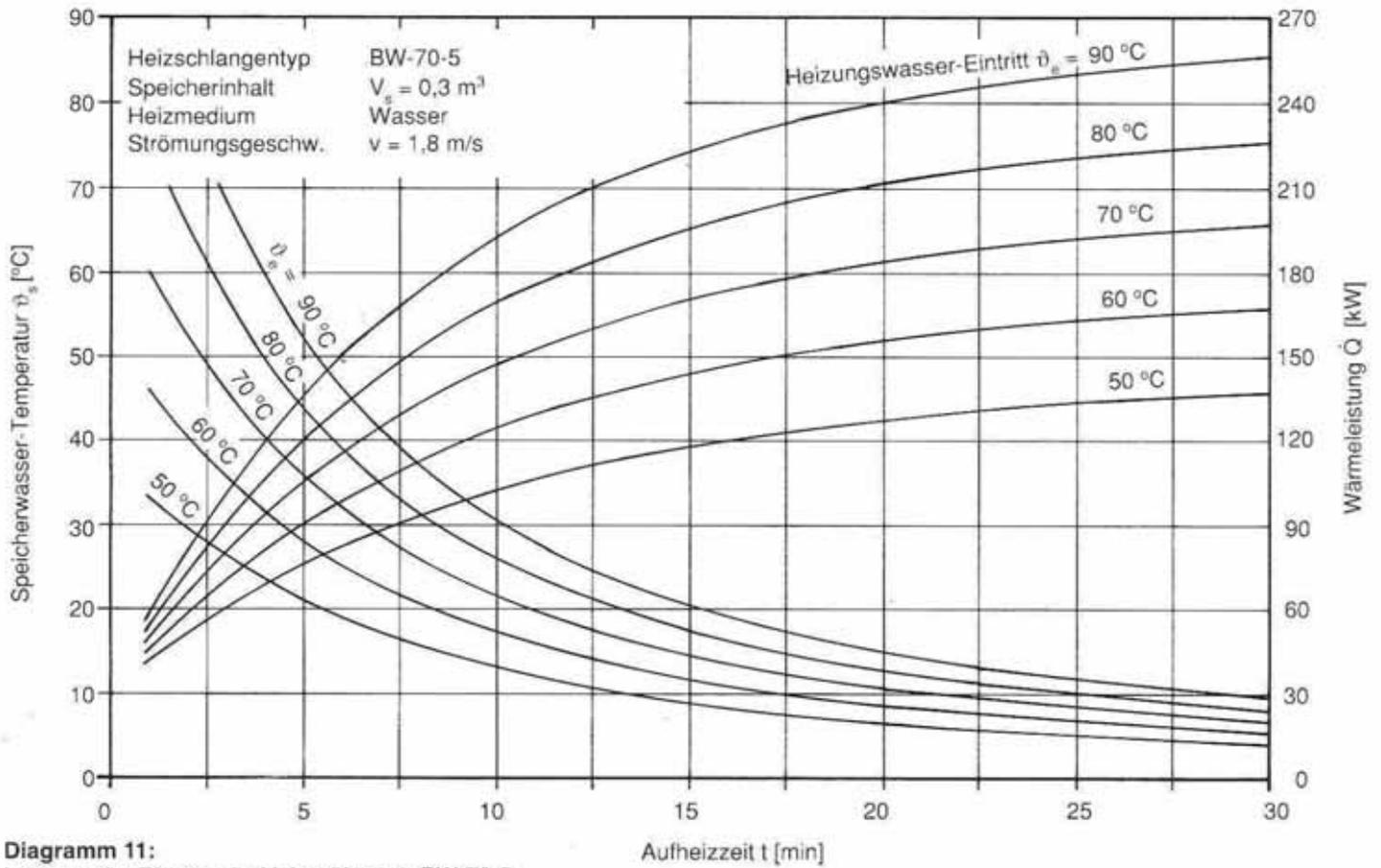


Diagramm 11:
Leistung der Rippenrohr-Heizschlangen BW-70-5

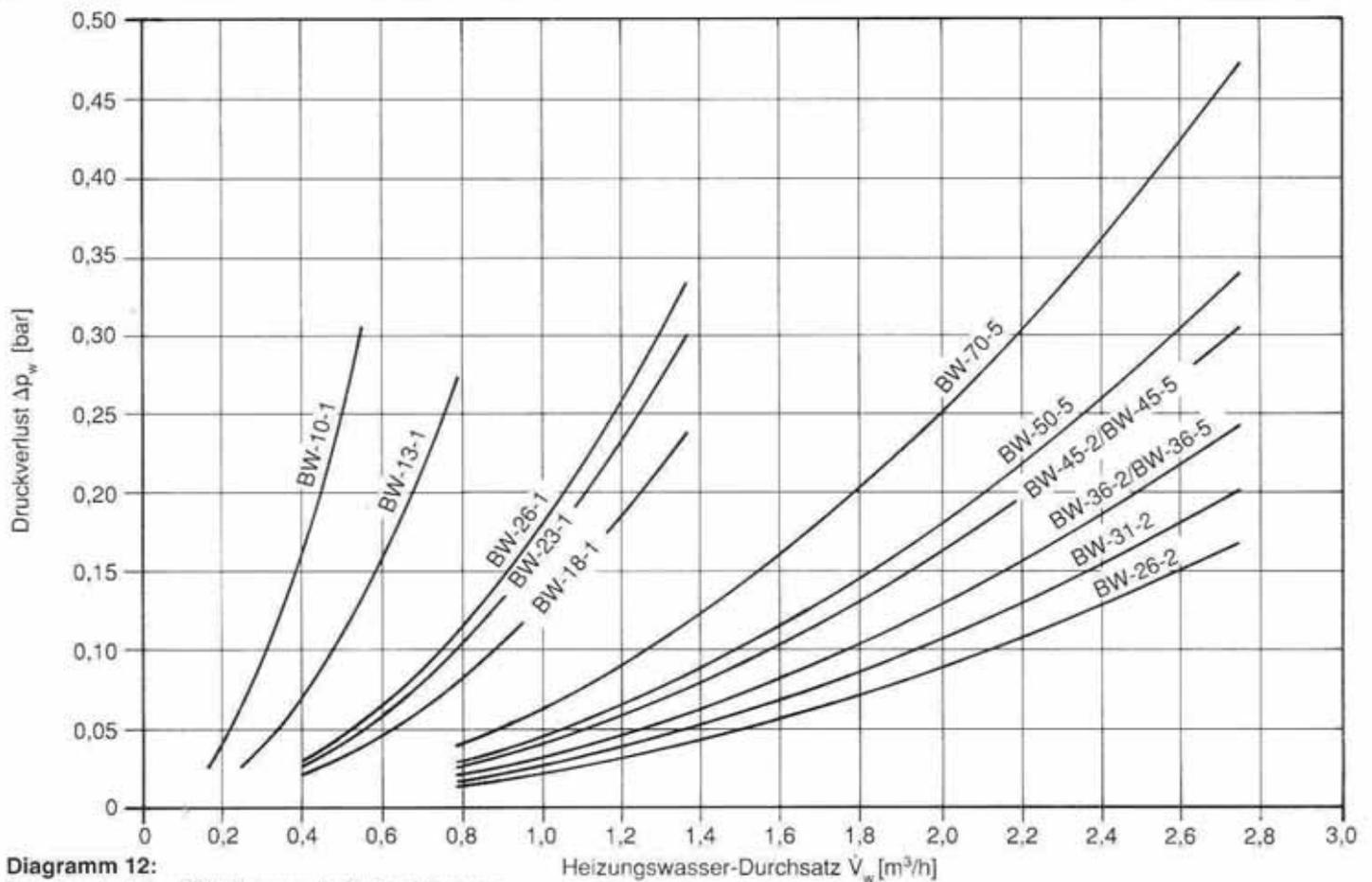


Diagramm 12:
Druckverlust der BW-Rippenrohr-Heizschlangen

BW-Rippenrohr-Heizschlangen

Korrosionsschutz bei Mischinstallation

Kommt Kupfer mit Wasser in Berührung, so werden Kupferionen an das Wasser abgegeben. Die Kupferrohre sind nicht gefährdet, da nach kurzer Zeit eine dichte festhaltende Deckschicht ausgebildet wird.

Bei nachgeschalteten verzinkten Stahlrohren können diese an das Wasser abgegebenen Kupferionen jedoch schnell zu Korrosionsschäden führen.

Zur Vermeidung von Korrosionsproblemen in Zusammenhang mit Mischinstallation werden daher BW-Rippenrohr-Heizschlangen auf der Außenseite galvanisch verzinkt.

Druckprüfung

Die BW-Rippenrohr-Heizschlangen werden mit Luft bei einem Druck von 20 bar unter Wasser auf Dichtheit geprüft.

Einbauhinweise

Die BW-Rippenrohr-Heizschlangen können sowohl waagrecht als auch senkrecht in den Warmwasserspeicher eingebaut werden.

Um Beschädigungen während des Transports und während des Betriebes der Warmwasserspeicher zu vermeiden, empfehlen wir, die BW-Rippenrohr-Heizschlangen im Warmwasserspeicher abzustützen.

Alle Kunststoffteile der Anschlußarmatur sind für Dauertemperaturen bis maximal 110 °C geeignet.

Zu beachten ist, daß Längenänderungen der Anschlußleitungen infolge Temperaturschwankungen durch Dehnelemente oder geeignete Leitungsführungen kompensiert werden müssen.

Zertifizierung des Qualitäts-Management-Systems

Mit einem über Jahrzehnte fortgeschriebenen, konsequenten Qualitätsbewußtsein haben wir uns weltweit den Ruf eines zuverlässigen Lieferanten erarbeitet.

Einen hohen Stellenwert hat unser nach DIN ISO ausgerichtetes Qualitäts-Management-System, das im April 1993 durch Lloyd's Register Quality Assurance nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert wurde.

Wir führen regelmäßig interne und externe Schulungen sowie interne System-, Prozeß- und Produktaudits durch.

Bitte, fordern Sie unsere Prospekte an:

- | | |
|---|-----------|
| ▶ SBW-Rippenrohr-Durchlauferhitzer für Heizkessel und Pufferspeicher: | Nr. 864 d |
| ▶ RW-Rohrbündel-Wärmeaustauscher für die Heizungsindustrie: | Nr. 868 d |
| ▶ Verkalkung von Wärmeaustauschern in Brauchwasserspeichern: | Nr. 863 d |
| ▶ Rippenrohre (Übersichtsprospekt): | Nr. 820 d |
| ▶ Wärmeaustauscher (Übersichtsprospekt): | Nr. 850 d |

In dieser Produktbeschreibung wurden eigene Untersuchungen und die einschlägige Literatur berücksichtigt. Sie wurde mit der gebotenen Sorgfalt zusammengestellt.

Unabhängig davon sollte die Eignung des Produktes unter den tatsächlichen Betriebsbedingungen überprüft werden. Dies gilt insbesondere für die Eignung des gewählten Werkstoffes für den vorgesehenen Einsatzfall.

Die einschlägigen Normen und Vorschriften für den Betrieb von Wärmeaustauschern sind zu beachten.

Gern stehen wir Ihnen beratend zur Verfügung.

Änderungen behalten wir uns vor insbesondere wenn sie die Qualität des Produktes verbessern, die Leistungsfähigkeit erhöhen oder die Herstellung vereinfachen.

KME Schmöle GmbH