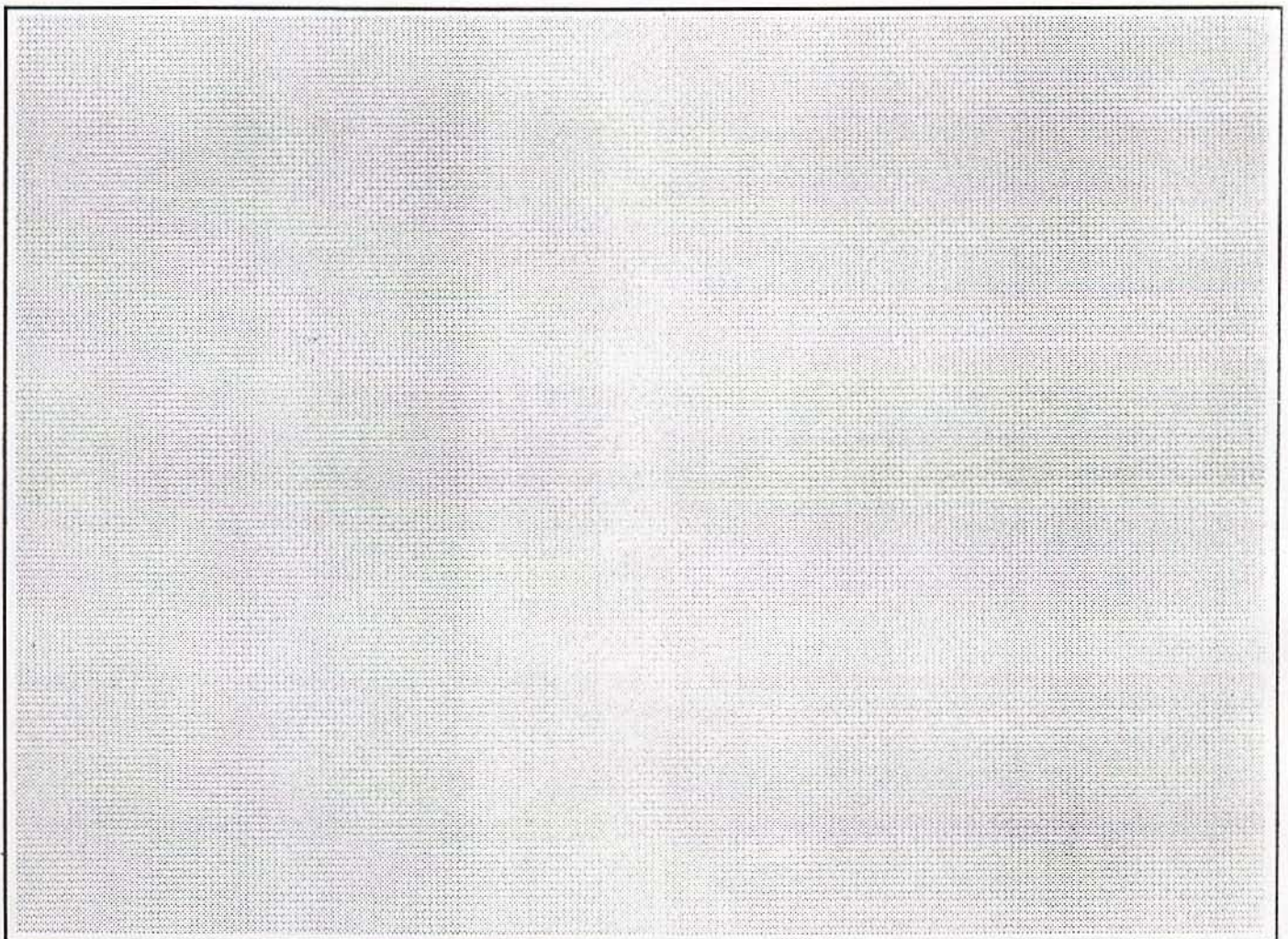

SBWT- und BWT-S-Rippenrohr-Kondensatoren für die Trinkwasser-Erwärmung

Technische Information 871 d
3/2000



- ▶ Hohe Leistung durch Einsatz von spezifischen Rippenrohren
- ▶ Außenoberfläche galvanisch verzinkt
- ▶ Einhaltung der DVGW-Vorschriften für Trinkwasser-Erwärmungsanlagen
- ▶ Keine Lötnaht zwischen Kältemittel- und Trinkwasser-Kreislauf
- ▶ Zuverlässige Sicherheit durch Doppelrohrsystem beim Typ BWT-S
- ▶ In kompakter Bauweise

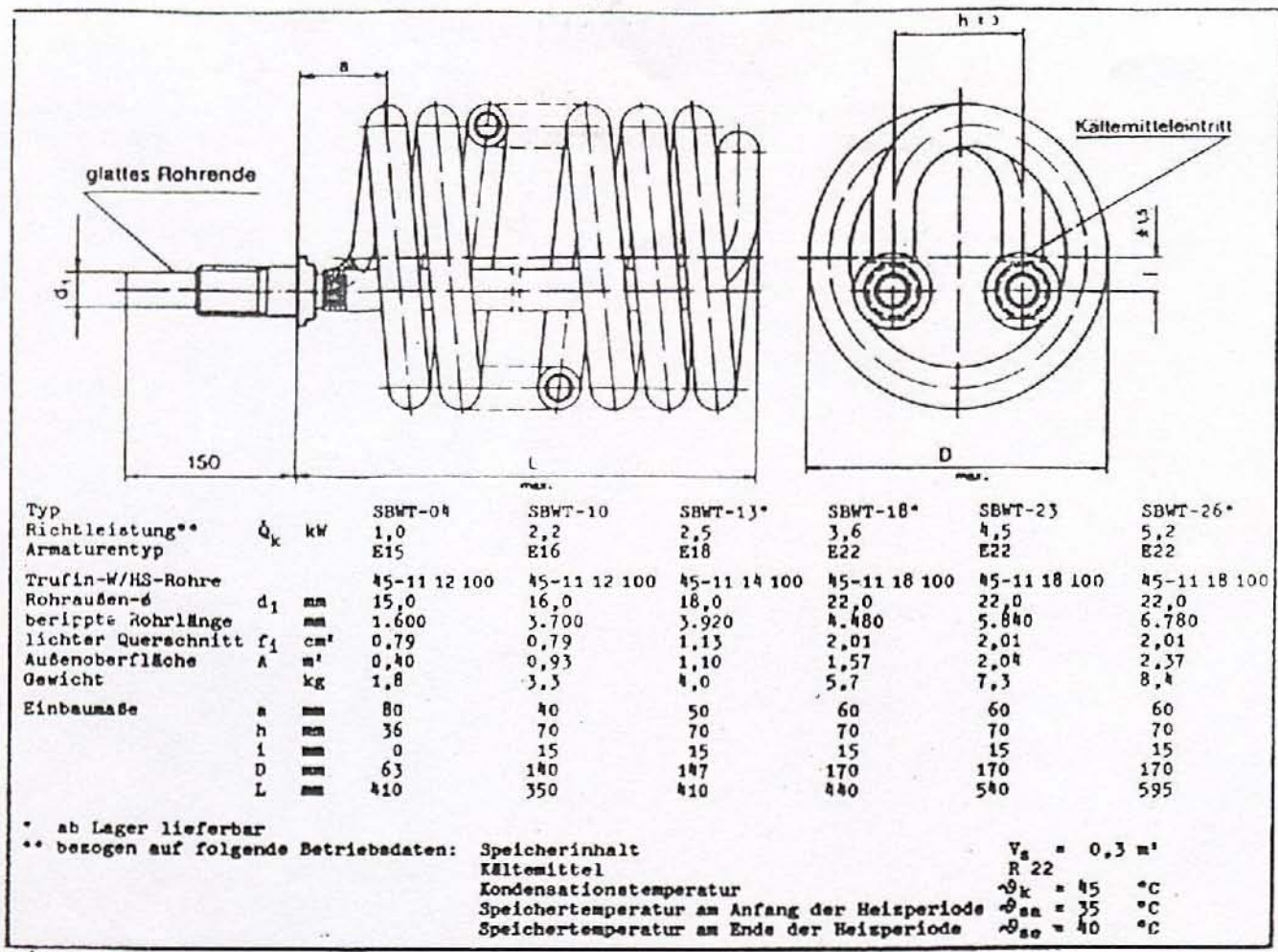


Bild 1
SBWT-Rippenrohr-Kondensatoren

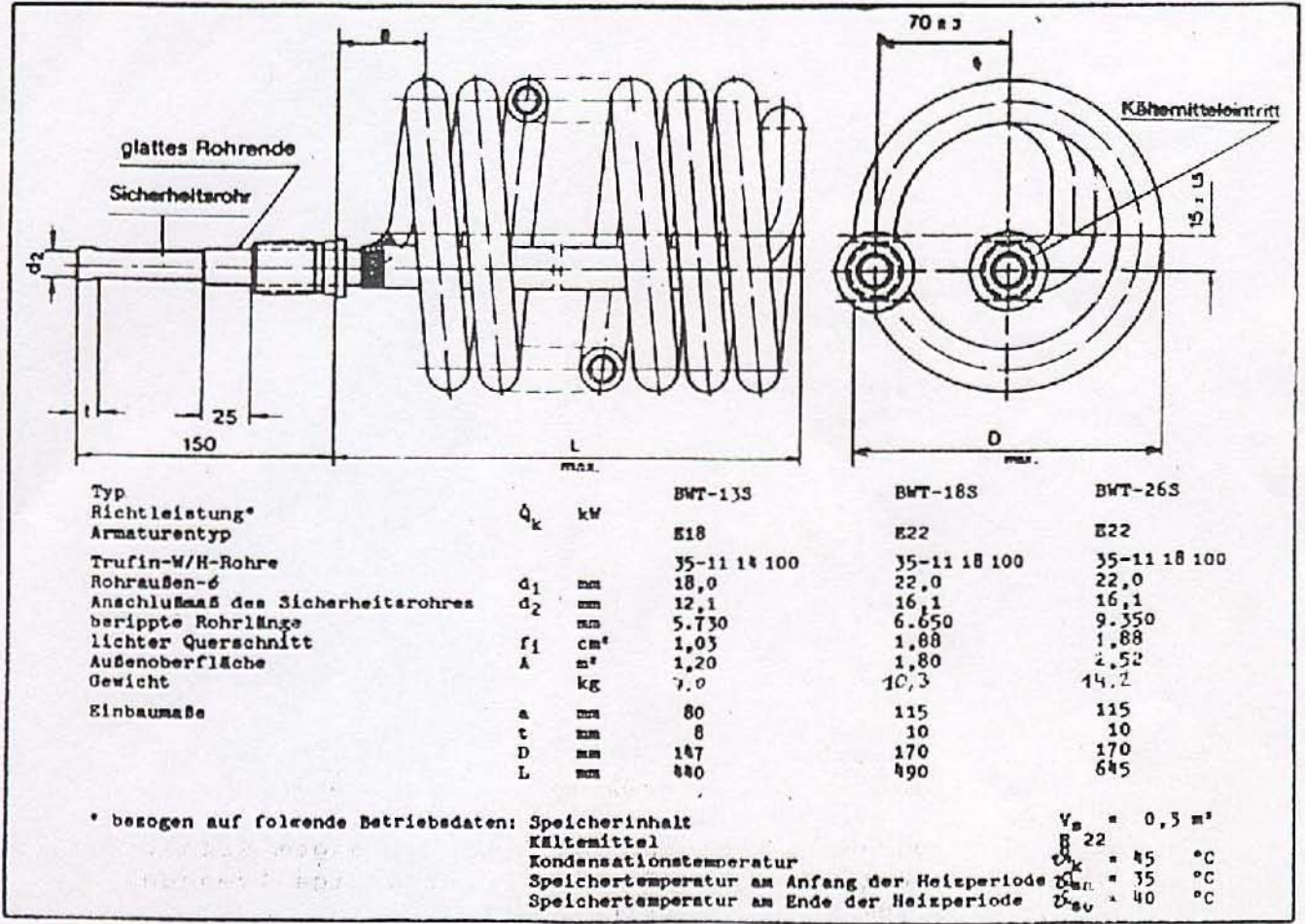


Bild 2
BWT-Rippenrohr-Kondensatoren
mit Sicherheitsrohr

Technische Information

SBWT- und BWT-S-Rippenrohr-Kondensatoren für die Trinkwasser-Erwärmung

1. Beschreibung

Diese Rippenrohr-Kondensatoren werden in zwei Ausführungen in insgesamt sechs Leistungsgrößen hergestellt.

Für SBWT-Rippenrohr-Kondensatoren werden Trufin-W/HT-Rohre, für BWT-S-Rippenrohr-Kondensatoren Trufin-W/H-Rohre mit doppelwandigem Sicherheitsrohr verwendet.

Trufin-W/H-Rohre und Trufin-W/HT-Rohre werden nach einem dem Gewindewalzen ähnlichen Verfahren aus nahtlosen Rohren hergestellt.

Trufin-W/HT-Rohre zeichnen sich gegenüber Trufin-W/H-Rohren durch eine verbesserte Wärmeleistung infolge einer von 3,5 auf 4,5 mm vergrößerten Rippenhöhe und auf der Innenseite zusätzlich spiralförmig verlaufenden Innenstegen aus.

Zur Abdichtung der Rippenrohr-Kondensatoren in der Flanschplatte oder Behälterwand werden bewährte Standard-Verschraubungen, bestehend aus Anschlussstutzen, Scheibe, Sechskantmutter und O-Ring-Dichtung verwendet. Die glatten Rohrenden der Rippenrohr-Kondensatoren werden durch die Anschlussstutzen hindurchgeführt und mit diesen mittels Silberlot hartgelötet. Die Rohrenden können mit den Anschlussleitungen direkt verbunden werden. Hierdurch wird eine Lötnaht zwischen Kältemittel- und Trinkwasserraum vermieden.

Nach dem Löten werden die Rippenrohr-Kondensatoren gebeizt und galvanisch verzinkt.

2. Verwendung

Rippenrohr-Kondensatoren werden in Warmwasser-Speichern von
Kälteanlagen und Warmwasser-Wärmepumpen
zur Erwärmung von Trinkwasser eingesetzt.

3. Vorteile

- Rippenrohr-Kondensatoren aus Trufin-W/HT-Rohren sind kompakte, leistungsstarke Wärmeaustauscher.

- Sie haben keine Lötnaht zwischen Kältemittel- und Trinkwasserraum.
- Die Anforderungen der DIN 1988 und DIN 4753 werden erfüllt. Der BWT-S-„Zwischenmedium-Wärmeaustauscher“ muss mit einer zusätzlichen Leckanzeige betrieben werden.
- BWT-S-Rippenrohr-Kondensatoren mit doppelwandigem Sicherheitsrohr sorgen auch bei Leckagen für eine zuverlässige Trennung zwischen Kältemittel und Trinkwasser.

4. Abmessungen und Richtleistungen

Abmessungen und Richtleistungen sind den Bildern 1 und 2 zu entnehmen.

5. Werkstoffe

Für die Rippenrohr-Kondensatoren werden folgende Werkstoffe verwendet:

Rippenrohrschlange ausßen galvanisch verzinkt	SF-Cu	DIN 1787
Anschlussstutzen	CuZn39Pb3	DIN 17660
Scheibe	CuZn39Pb3	DIN 17660
Sechskantmutter	CuZn39Pb3	DIN 17660
O-Ring-Dichtung	Viton	
Lot	L-Ag15P	

6. Einsatzbereich

Die Rippenrohr-Kondensatoren eignen sich zur Erwärmung von Trinkwasser durch Kondensation von Sicherheitskältemitteln.

Zulässiger Betriebsüberdruck	≤ 28 bar
Zulässige Betriebstemperatur	≥ 150 °C

7. Prüfung

Rippenrohr-Kondensatoren werden bei einem inneren Überdruck von 32 bar mit Stickstoff unter Wasser auf Dichtheit geprüft.

8. 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 dicke festhaftende Deckschicht ausgebildet wird.

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

Aus diesem Grunde sollte bei Mischinstallation immer die sogenannte Fließregel beachtet werden, die besagt, dass in Fließrichtung nach Kupferrohren keine Stahlrohre verlegt werden dürfen.

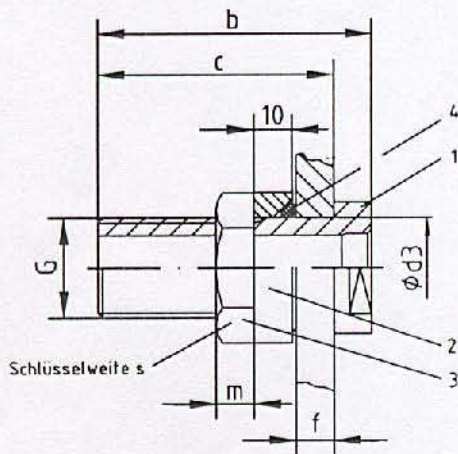
Um trotzdem einen Anschluss an Stahlrohrleitungen zu ermöglichen, verzinnen wir die Aussenoberfläche der Rippenrohr-Kondensatoren. Hierdurch wird die Abgabe von Kupferionen an das zu erwärmende Brauchwasser vermieden.

9. Anschlussarmaturen

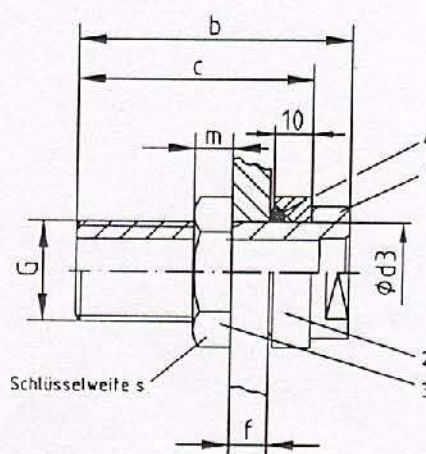
Abdichtung gegen den Speicherflansch

Die Armaturen können sowohl von aussen als auch von innen mit Hohlseibe und O-Ring gegen die Flanschplatte abgedichtet werden.

Aussenabdichtung



Innenabdichtung



Die Aussenabdichtung wird vorrangig empfohlen.

(1) Anschlussstutzen (2) Scheibe (3) Sechskantmutter (4) O-Ring-Dichtung

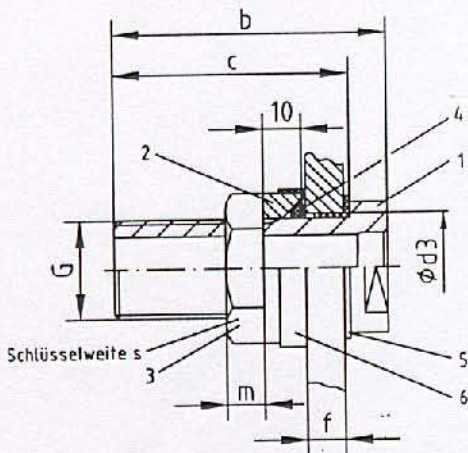
Armatur-Typ	Gewindeanschluss	Gesamtlänge	Anschlussstutzen Einbaulänge	Sechskantmutter Höhe	Schlüsselweite	Flansch zul. Dicke	Bohrungs-Ø Toleranz + 0,2 mm
	G	b mm	c mm	m mm	s mm	f mm	d ₃ mm
E 15	G ½"	56	46	8	24	8 – 10	21,2
E 16	G ½"	72	62	8	24	8 – 12	21,2
E 18	G ¾"	72	62	9	27	8 – 12	26,7
E 22	G ¾"	72	62	9	27	8 – 12	26,7

Bei kleineren Flanschdicken muss vor die Sechskantmutter eine Distanzscheibe gelegt werden.

Elektrische Trennung des Wärmeaustauschers gegen den Wasserspeicher

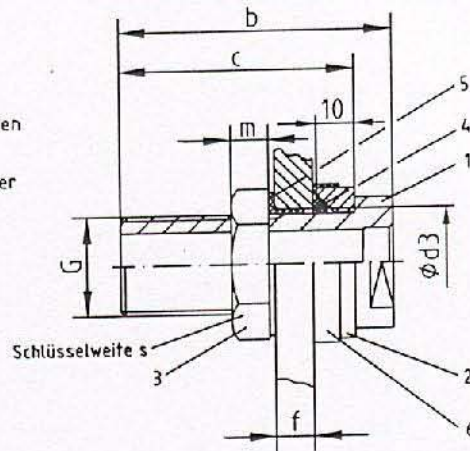
Die Isoliersets gewährleisten die elektrische Trennung des Rippenrohrwärmeaustauschers gegen den Wasserspeicher und gegen die Anschlussleitungen. Die Isolierteile (Pos. 5 und 6) entsprechend den Empfehlungen des DVGW-Arbeitsblattes W511. Isoliersets gehören nicht zur Grundausstattung des Wärmeaustauschers.

Aussenabdichtung



- 1) Anschlussstutzen
- 2) Scheibe
- 3) Sechskantmutter
- 4) O-Ring
- 5) Isolierhülse
- 6) Isolierring

Innenabdichtung



Armatur-Typ	Gewindeanschluss	Gesamtlänge	Anschlussstutzen Einbaulänge	Sechskantmutter		Flansch zul. Dicke	Bohrungs-Ø Toleranz + 0,2 mm
				Höhe	Schlüsselweite		
	G	b mm	c mm	m mm	s mm	f mm	d ₃ mm
E 15	G ½"	56	46	8	24	8 - 10	23,8
E 16	G ½"	72	62	8	24	8 - 12	23,8
E 18	G ¾"	72	62	9	27	8 - 12	29,5
E 22	G ¾"	72	62	9	27	8 - 12	29,5

Bei kleineren Flanschdicken muss vor die Sechskantmutter eine Distanzscheibe gelegt werden.

10. Sicherheitsrohr

BWT-S-Rippenrohr-Kondensatoren werden aus doppelwandigen Trufin-W/H-Rohren hergestellt. Das innere, mit einer Rändelung versehene Sicherheitsrohr verhindert, dass bei Leckagen Kältemittel in das Trinkwasser oder Wasser in den Kältemittel-Kreislauf gelangt.

Durch das Sicherheitsrohr wird allerdings auch die Wärmeübertragung beeinträchtigt. Die Aufheizzeit wird um 20 bis 25 % verlängert.

11. Einbauhinweise

Die Rippenrohr-Kondensatoren können sowohl senkrecht als auch waagrecht in den Warmwasserspeicher eingebaut werden. Um Beschädigungen während des Transportes und während des Betriebes zu vermeiden, empfehlen wir, die Rippenrohr-Kondensatoren im Speicher abzustützen.

12. Wärmetechnische Auslegung

Bei der Berechnung der Wärmeleistung der Rippenrohr-Kondensatoren ist zu berücksichtigen, dass sowohl die Wärmedurchgangszahl k als auch die mittlere logarithmische Temperaturdifferenz $\Delta\vartheta_m$ sich während der Aufheizperiode verändert. Von wesentlicher Bedeutung ist hierbei der Einfluß der jeweiligen Speichertemperatur und der Kondensationstemperatur.

Für Rechnungen mit genügender Genauigkeit können die Bilder 4 bis 7 verwendet werden, denen folgende Betriebsdaten zugrunde gelegt wurden:

Kältemittel	R 22
Kondensationstemperatur	$\vartheta_k = 45$ und 55 °C
Speichervolumen	$v_s = 0,3$ m ³
Speichertemperatur	$\vartheta_{sa} = 10$ °C

Diesen Bildern kann die Wärmeleistung der Rippenrohr-Kondensatoren am Anfang Q_a und am Ende Q_e der Heizperiode sowie die erreichbare Speichertemperatur als Funktion der Aufheizzeit entnommen werden.

Die mittlere Wärmeleistung Q_m kann mit Hilfe der folgenden Beziehung näherungsweise berechnet werden:

$$Q_m = \sqrt{Q_a \cdot Q_e} \quad (\text{kW})$$

Hieraus ergeben sich geringfügige Änderungen gegenüber einer exakten Computerauslegung.

13. Berechnungsbeispiel

Wird beispielsweise eine Aufheizung des Speicherwassers von $\vartheta_{sa} = 10$ °C auf $\vartheta_{se} = 40$ °C gewünscht, ergibt sich bei einer Kondensationstemperatur $\vartheta_k = 45$ °C und bei Verwendung der Kondensatortype SBWT-18 eine Aufheizzeit von $t = 108$ min (siehe Bild 4).

Die Wärmeleistung liegt am Anfang der Heizperiode bei $Q_a = 14$ kW, am Ende der Heizperiode bei $Q_e = 3,3$ kW.

Hat das Speicherwasser zu Beginn der Aufheizung bereits eine Temperatur von $\vartheta_{sa} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$, so verkürzt sich die Aufheizzeit um $t = 18 \text{ min}$.

In diesem Fall liegt die Wärmeleistung bei $Q_a = 9,7 \text{ kW}$.

14. Nomenklatur

A	m ²	Aussenoberfläche
f _i	cm ²	lichter Querschnitt
Q	kW	Wärmeleistung
t	min	Aufheizzeit
v _s	m ³	Speicherinhalt
ϑ	°C	Temperatur

Indices

a	Anfang
e	Ende
k	Kondensation
m	Mittel
s	Speicher

Speichervolumen $V_s = 0,3 \text{ m}^3$
 Kältemittel R 22
 Kondensationstemperatur $\vartheta_k = 45 \text{ }^\circ\text{C}$
 Wasser

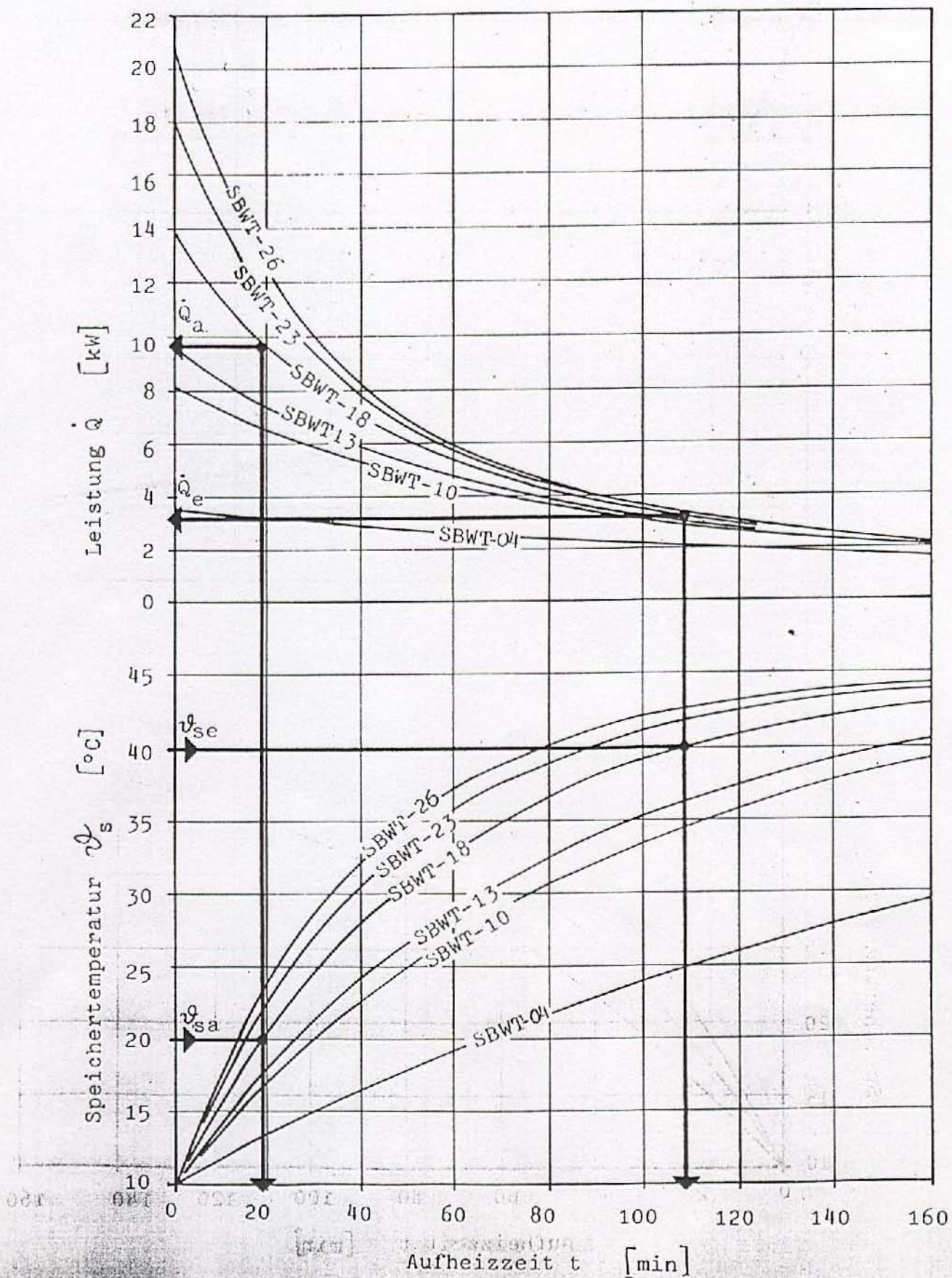


Bild 4

Leistungsdiagramm für
 Rippenrohr-Kondensatoren Typ SBWT

Speichervolumen $V_s = 0,3 \text{ m}^3$
 Kältemittel R 22
 Kondensationstemperatur $\vartheta_k = 55 \text{ }^\circ\text{C}$
 Wasser

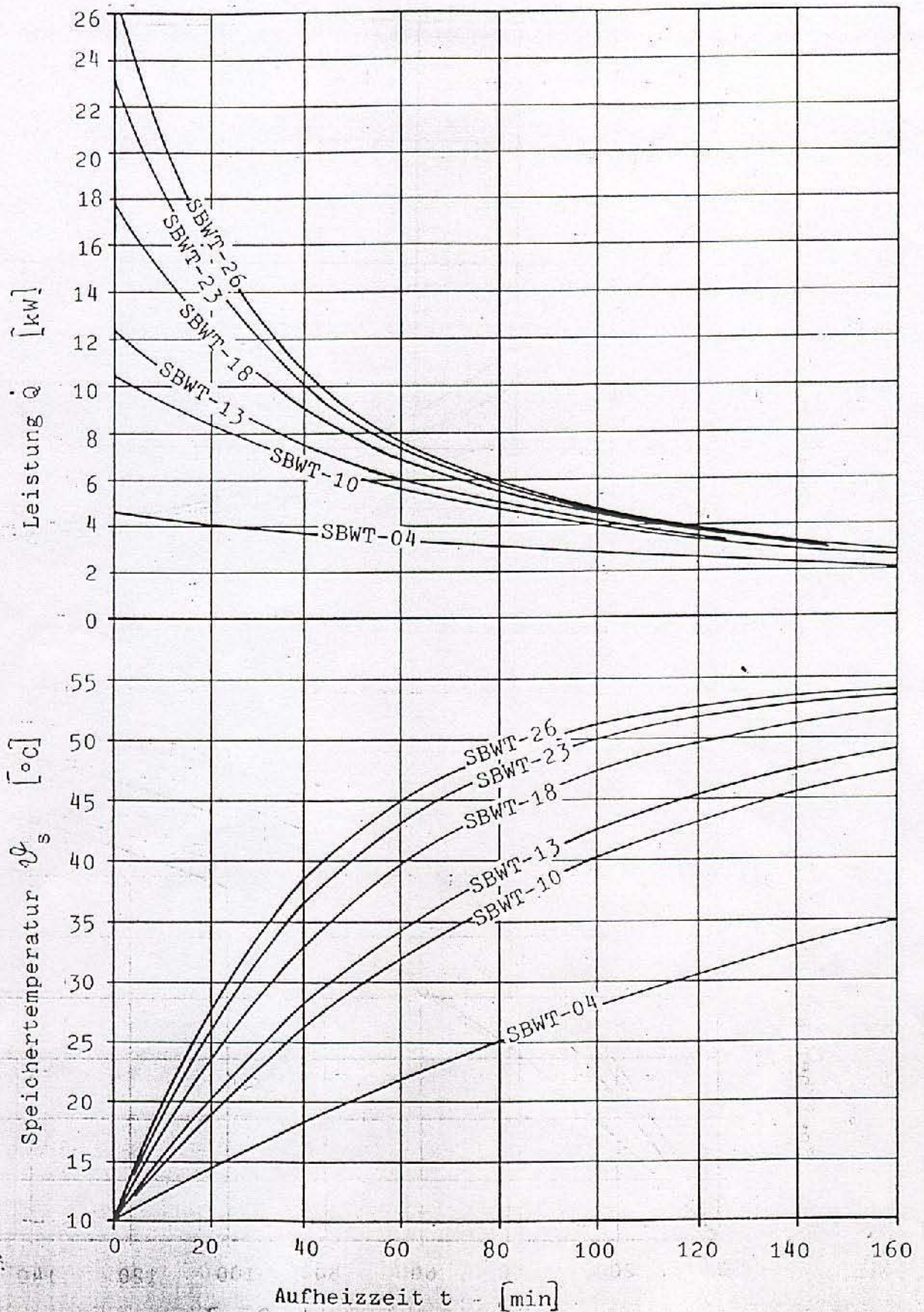


Bild 6
 Leistungsdiagramm für
 Rippenrohr-Kondensatoren Typ SBWT