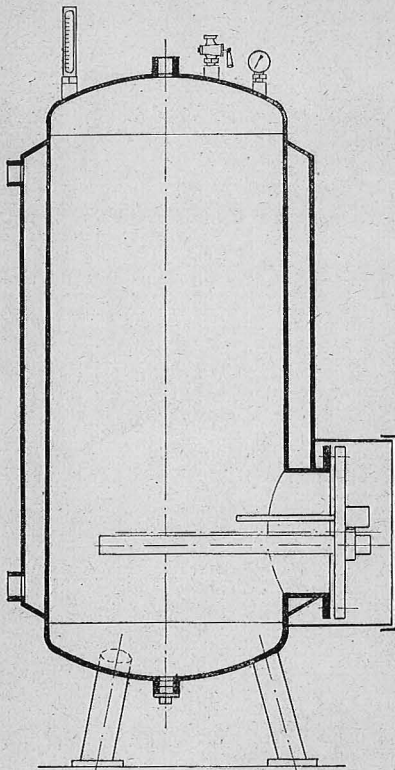


## Prüfbericht Nr. 270

### Elektroboiler mit Doppelmantel Typ F 351 VEB Dämpferbau Lommatzsch



Elektroboiler mit Doppelmantel Typ F 351

Bearbeiter: Ing. W. Hertwig

## Beschreibung

Der Elektroboiler mit Warmwassermantel F 351 des VEB Dämpferbau Lommatzsch dient zum Erwärmen des Wassers, das in Melkanlagen, insbesondere Fischgrätenmelkständen, benötigt wird.

Die Aufheizung des Gebrauchswassers kann mittelbar durch Warmwasserheizung als auch unmittelbar durch Elektroenergie erfolgen. Der Boiler besteht aus einem allseitig verzinkten, stehenden Boilergefäß, einem ebenfalls verzinkten Warmwasser-Außenmantel und einer eingebauten Elektro-Heizvorrichtung mit den dazugehörigen Schalt- und Regelementen.

Der Boilerinhalt steht ständig unter dem Druck des Wasserleitungsnetzes, so daß an beliebigen Zapfstellen im Melkstand Wasser entnommen werden kann.

Der Warmwassermantel ist im oberen und unteren Teil mit je einem Stutzen zum Anschluß an einen Warmwasserkreislauf versehen, dessen Warmwasserkessel gleichzeitig die Räume des Melkstandes während der kälteren Jahreszeit heizt. Das nach der Abgabe der Wärme an das Gebrauchswasser abgekühlte Warmwasser läuft in den Warmwasserkessel zurück, um wiederum erhitzt zu werden. Durch diesen Kreislauf des Warmwassers wird das Gebrauchswasser allmählich auf die benötigte Temperatur gebracht.

Ein Direkttemperaturregler überwacht den Warmwasserdurchfluß durch den Mantel. Sobald das Gebrauchswasser die gewünschte und eingestellte Temperatur erreicht, sperrt er das Zuflußrohr durch einen Schieber selbsttätig ab und gibt es bei Temperaturabfall unter dem eingestellten Wert wieder frei.

Während der wärmeren Jahreszeit heizen drei Elektro-Heizpatronen, die im Unterteil des Boilers mittels Flansch eingesetzt sind, das Gebrauchswasser auf. Ein Begrenzungsregler hält die Wassertemperatur zwischen 75° C und 85° C.

Wenn der Begrenzungsregler versagen sollte, schaltet ein Sicherheitsregler bei 95° C den Strom ab.

Begrenzungs- und Sicherheitsregler steuern die Stromzuführung zur Heizpatrone über einen Luftschütz in einem Schaltkasten. Es kann auch gleichzeitig mit beiden Heizquellen (Warmwasserkessel und Elektro-Heizpatronen) aufgeheizt werden.

## Technische Daten:

Gebrauchswasserinhalt	520 l
Mantelinhalt	130 l
Gesamthöhe	1850 mm
Größte Breite	1020 mm
Boilerdurchmesser	650 mm
Manteldurchmesser	750 mm
Heizstufen	3 kW, 6 kW, 9 kW
Durchmesser Heizpatronenflansch	450 mm
Richtpreis	1800 DM

## Prüfung

### Funktionsprüfung

Mit dem Elektroboiler können über 400 Liter Wasser in 1 bis 1½ Stunden bei Warmwasseraufheizung und in 4 bis 5 Stunden bei Elektroaufheizung auf durchschnittlich 70° C erwärmt werden.

Bei Warmwasseraufheizung, elektrischer Aufheizung mit gefülltem und mit leerem Außenmantel sowie bei kombinierter Aufheizung wurden die Aufheizzeiten, der Energieaufwand, die nutzbare Energie, die gewonnene Gebrauchswassermenge und -temperatur gemessen. Außerdem wurden für die Warmwasserheizung die Anheizdauer bis zur benötigten Vorlauftemperatur und die für die Aufheizung notwendige Wasserzirkulation ermittelt.

In Tabelle 1 sind die Werte der verschiedenen Aufheizarten gegenübergestellt.

Der WW-Kessel benötigt durchschnittlich 45 Min. Anheizdauer bis zu einer Vorlauftemperatur von 95° C.

Bei gleichzeitiger Beheizung der Melkstandräume für den Warmwasserkessel verzögerte sich die Aufheizdauer für das Brauchwasser.

Um die Schichtung der Wassertemperatur im Boiler zu ermitteln, wurden mittels Thermoelementen in sieben gleichen Höhenabständen über die Anheizdauer die Temperaturen gemessen.

In Abbildung 1 sind die Temperaturen in den sieben Schichthöhen vor Beginn, nach der halben Aufheizzeit und am Ende der Aufheizzeit zusammengefaßt.

### Einsatzprüfung

Während des praktischen Einsatzes traten keine funktionellen Mängel auf.

Bei Warmwasserbetrieb ist die Bedienung durch Regelgeräte vereinfacht und nach kurzer Einweisung jedermann zumutbar. Bei

Tabelle 1

## Aufheizzeiten und energetische Kennwerte bei verschiedenen Aufheizarten

Art der Aufheizung	Aufheizdauer für das Ge- brauchs- wasser  min.	Energie- aufwand  kcal	ge- wonnene Energie  kcal	nutzbares Gebr.-Wasser <sup>1)</sup>		
				> 70° C Liter	50–70° C Liter	30–50° C Liter
Mittelbare Aufheizung durch Warmwasser- kessel (zirkulierende WW-Menge 842 l)	von 20° C auf 80° C  74	67 640	22 600	302	92	71
Unmittelbare Aufhei- zung durch Elt-Heiz- patronen (9 kW) bei gefülltem WW- Mantel	von 19° C auf 80° C  290	38 300 (44,5 kWh)	29 000	434	42	93
Unmittelbare Aufhei- zung durch Elt-Heiz- patronen (9 kW) bei leerem WW-Man- tel	von 17° C auf 84° C 285	39 000 (45,2 kWh)	34 700	478	23	19
Kombinierte Aufhei- zung durch Warm- wasserkessel und Elt- Heizpatronen (9 kW) (zirkulierende WW-Menge 724 l)	von 27° C auf 80° C  64	52 200 (WW) 9 030 (Elt) <hr/> 61 230	24 500	435	35	52

<sup>1)</sup> Durch Anwärmen des nachlaufenden Wassers während des Zapfens können zum Teil mehr als 520 l (Boiler-Inhalt) entnommen werden.

Elektrobetrieb entfällt jede Wartung. Das Reinigen des Boilers und die Beseitigung des Kesselsteines im Boilerinnern und an den Elektroheizelementen muß in Zeitabständen von 6 bis 18 Monaten je nach Wasserbeschaffenheit von einem Fachmann vorgenommen werden. Im Warmwassermantel läßt sich der Kesselstein nur chemisch entfernen.



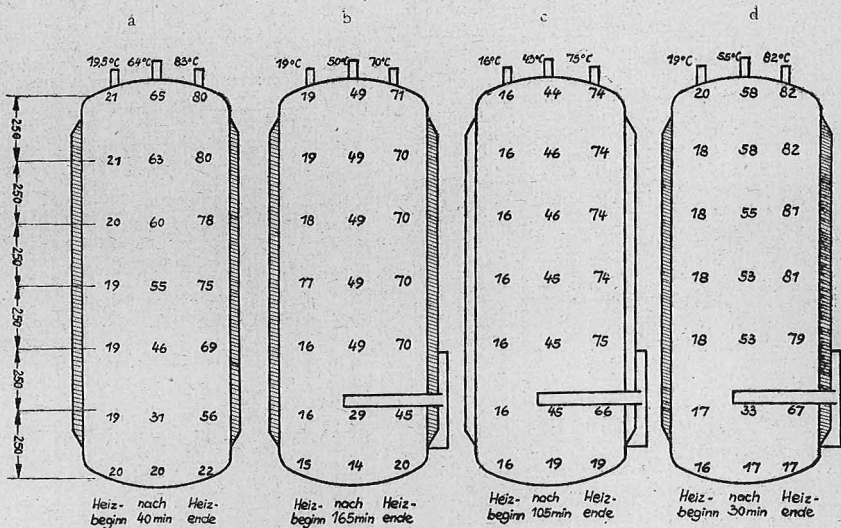


Abbildung 1. Temperaturschichtung während des Aufheizprozesses

- a) WW-Kessel-Aufheizung. b) Elektro-Aufheizung (9 kw) bei gefülltem Mantel.  
 c) Elektro-Aufheizung bei leerem Mantel. d) WW-Kessel- und Elektro-Aufheizung (9 kw).

### Auswertung

Nach den vorliegenden Erfahrungen werden für die einzelnen Bedarfsfälle an warmem Gebrauchswasser im Melkstand pro Melkzeit etwa benötigt:

	Liter	Temperatur °C
Spülen der Milchleitung und Melkgeräte nach dem Melken	50 ... 80	18 ... 20
Umlaufspülung	25 ... 30	50 ... 70
Desinfektionsspülung	50 ... 60	18 ... 20
äußerliche Reinigung der Melkzeuge	10	30
Reinigung der Melkgeschirre	80	30
Abbrausen der Euter	20	15 ... 20
Personendusche für 4 Personen	150	35
Reinigen der Milchtanks, pro Tank	20	30 ... 35

Unmittelbar nach dem Melken werden 30 Liter Wasser über 50° C und etwa 240 Liter Wasser über 30° C benötigt. Diese Wasser-

menge liefert der Elektroboiler bei jeder Aufheizungsart zusätzlich einer größeren Reserve.

Die jeweils benötigte Temperatur läßt sich durch eine Mischbatterie einstellen.

Kommen die leeren Milchtransportgefäße ungereinigt von der Molkerei zurück, steht auch für die Kannen- bzw. Tankreinigung noch genügend warmes Wasser zur Verfügung, besonders, da in der Zwischenzeit bereits wieder Wasser aufgeheizt werden kann.

Das beim Zapfen in den Boiler nachlaufende Kaltwasser vermischt sich nicht mit dem warmen Boilerwasser, sondern drückt dieses oben aus dem Boiler in die Zapfleitung.

Bei der Aufheizung mit Elektroenergie ist es vorteilhaft, den Warmwassermantel zu entleeren, da sonst das Mantelwasser mit erwärmt werden muß. Durch diese Maßnahme wird die Aufheizzeit herabgesetzt und der Wirkungsgrad verbessert. Außerdem wirkt der luftgefüllte Mantel wärmeisolierend.

Die kombinierte Aufheizung ist nur für Ausnahmen vorgesehen, die besonders schnell warmes Wasser erfordern.

Messungen der Temperaturschichtung im Warmwasserboiler zeigen, daß der Boiler im unteren Teil einen wärmetoten Raum hat, in dem sich das Gebrauchswasser praktisch überhaupt nicht erwärmt. Während sich bei Elektroheizung eine deutliche Grenze der Wärmeschichtung etwa 30 cm über dem Boden ausbildet, ist bei Warmwasserheizung eine Übergangszone von etwa 25 bis 60 cm über dem Boden zu beobachten.

Es ist energiesparend, während der Nacht nur schwach zu heizen (Heizstufe II).

Es empfiehlt sich, den Wasserboiler höher als den Warmwasserkessel aufzustellen, um die Umlaufgeschwindigkeit zu erhöhen. Dadurch werden Aufheizzeit und Brennstoff gespart.

Während der Prüfdauer haben die gesamte Regeltechnik für die Elektroaufheizung als auch der automatische Absperrschieber für die Warmwasser-Aufheizung funktions sicher gearbeitet.

Wenn es der Warmwasserbedarf erlaubt, empfiehlt es sich, den Begrenzungsregler auf 65° C maximale Wasserwärme einzustellen, um die Kesselsteinabsonderung herabzusetzen, die erst bei höheren Temperaturen stärker auftritt. Bei ausgesprochen aggressivem Wasser sollte der Elektroboiler nicht eingesetzt werden.

## **Beurteilung**

Der Elektroboiler mit Warmwassermantel Typ F 351 des VEB Dämpferbau Lommatzsch ist zum Erwärmen des im Melkstand und für sonstige Zwecke benötigten warmen Wassers verwendbar.

Die Anordnung der Heizstäbe und des Warmwassermantels lassen keine gleichmäßige Erwärmung des Gebrauchswassers bis zum Boilerboden zu.

Der Elektroboiler ist für den Einsatz in der Landwirtschaft „geeignet“.

Potsdam-Bornim, den 20. 1. 1961

**Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim**

gez. M. Koswig