

## Wasser-Heizgeräte

## Werkstatt-Handbuch

# Thermo Top

Thermo Top  
Thermo Top T  
Tele Thermo Top

BW 50 (Benzin)

DW 50 (Diesel)

Gültig ab Serien-Nr. 300.000

06/2001

 **Webasto**

**Inhaltsverzeichnis**

**1 Einleitung**

- 1.1 Inhalt und Zweck..... 101
- 1.2 Bedeutung der Hervorhebungen ..... 101
- 1.3 Zusätzlich zu verwendende Dokumentation ..... 101
- 1.4 Sicherheitshinweise und -bestimmungen ..... 101
  - 1.4.1 Gesetzliche Bestimmungen für den Einbau ..... 101
  - 1.4.2 Allgemeine Sicherheitshinweise ..... 102
- 1.5 Verbesserungs- und Änderungsvorschläge..... 102

**2 Allgemeine Beschreibung**

- 2.1 Versorgungseinheit..... 201
  - 2.1.1 Brennluftgebläse..... 201
  - 2.1.2 Magnetventil ..... 202
  - 2.1.3 Brennstoffzwischenbehälter ..... 202
- 2.2 Brenneinheit ..... 202
  - 2.2.1 Glühstift ..... 202
  - 2.2.2 Flammwächter..... 203
  - 2.2.3 Brenneinsatz ..... 203
  - 2.2.4 Brennrohr..... 203
- 2.3 Steuergerät/Wärmeübertrager..... 203
  - 2.3.1 Steuergerät..... 203
  - 2.3.2 Temperaturfühler..... 203
  - 2.3.3 Überhitzungsschutz ..... 203
  - 2.3.4 Wärmeübertrager ..... 203
- 2.4 Umwälzpumpe ..... 204

**3 Funktionsbeschreibung**

- 3.1 Betrieb mit Vorwahluhr ..... 301
- 3.2 Betrieb mit Telestart T60 ..... 301
- 3.3 Einschalten ..... 301
- 3.4 Heizbetrieb..... 301
  - 3.4.1 Heizbetrieb Thermo Top ..... 301
  - 3.4.2 Heizbetrieb Thermo Top T..... 302
- 3.5 Ausschalten ..... 302
  - 3.5.1 Ausschalten mit Vorwahluhr ..... 302

3.6	Störungen .....	302
3.6.1	Störabschaltung.....	302
3.6.2	Störabschaltung bei Unter- oder Überspannung .....	303
3.6.3	Störentriegelung mit Vorwähluhr oder Telestart .....	303
3.6.4	Störentriegelung nach Überhitzung bzw. nach dreimaliger Störabschaltung .....	303
3.7	Sommer-Winter-Schalter (Option, Sonderausstattung, nur für Thermo Top T) .....	303
<b>4</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>401</b>
<b>5</b>	<b>Fehlersuche und -beseitigung</b>	
5.1	Allgemeines .....	501
5.2	Fehlersuche am eingebauten Heizgerät.....	502
5.3	Fehlersuche am ausgebauten Heizgerät.....	505
<b>6</b>	<b>Funktionsprüfungen</b>	
6.1	Allgemeines .....	601
6.2	Funktionsprüfungen im Fahrzeug .....	601
6.2.1	Prüfung des Heizbetriebes .....	601
6.2.2	Funktionsprüfung der Vorwähluhr.....	601
6.2.3	Funktionsprüfung des Telestart T60.....	602
6.2.4	Funktionsprüfung mit dem Diagnosegerät Thermo Test .....	602
6.2.5	CO <sub>2</sub> -Einstellung.....	603
6.3	Funktionsprüfungen in der Werkstatt.....	603
6.3.1	Funktionsprüfung mit Universal-Prüfstand.....	603
6.3.2	Stromaufnahme-Prüfung .....	605
6.3.3	Prüfung einzelner Bauteile.....	605
<b>7</b>	<b>Schaltpläne</b>	
7.1	Allgemeines .....	701
<b>8</b>	<b>Servicearbeiten</b>	
8.1	Allgemeines .....	801
8.2	Arbeiten am Heizgerät .....	801
8.3	Arbeiten am Fahrzeug .....	801
8.4	Probelauf des Heizgerätes.....	801
8.5	Servicearbeiten .....	801
8.6	Sichtprüfungen bzw. Einbaubestimmungen.....	801
8.6.1	Anschluss an das Kühlsystem des Fahrzeuges .....	801
8.6.2	Anschluss an das Kraftstoffsystem des Fahrzeuges.....	802
8.6.3	Abgasleitung.....	804
8.6.4	Einlegeplatte .....	804

8.7	Aus- und Einbau .....	805
8.7.1	Heizgerät, Aus- und Einbau.....	805
8.7.2	Wechsel des Flammwächters bzw. Glühstifts .....	807
8.7.3	Wechsel des Brenneinsatzes .....	808
8.7.4	Vorwähluhr, Aus- und Einbau.....	811
8.8	Erstinbetriebnahme.....	811
<b>9</b>	<b>Instandsetzung</b>	
9.1	Allgemeines .....	901
9.1.1	Maßnahmen an Bauteilen in zerlegtem Zustand.....	901
9.1.2	Durchführung von Modifikationen.....	901
9.2	Zerlegung und Zusammenbau.....	903
9.2.1	Wechsel des Flammwächters.....	903
9.2.2	Wechsel des Glühstifts .....	903
9.2.3	Wechsel des Brenneinsatzes .....	903
9.2.4	Wechsel der Versorgungseinheit.....	903
9.2.5	Wechsel der Umwälzpumpe.....	905
9.2.6	Wechsel des Steuergerätes/Wärmeübertragers .....	906
9.2.7	Wechsel des Brennrohres bzw. Brennergehäuses .....	907
9.2.8	Wechsel des Brennluftgebläses .....	908
9.2.9	Wechsel des Brennstoffzwischenbehälters .....	908
<b>10</b>	<b>Verpackung/Lagerung und Versand</b>	
10.1	Allgemeines .....	1001

**Abbildungsverzeichnis**

301	Betriebszustände (Prinzipdarstellung) .....	302
501	Repräsentative Einbauanordnung im Fahrzeug .....	501
502	Fehlersuche am eingebauten Heizgerät .....	502
503	Fehlermeldungen während der Funktionsprüfung mit dem Diagnosegerät .....	504
504	Fehlersuche am ausgebauten Heizgerät .....	505
505	Ausgangs-/Eingangsspannungen an der Steckerleiste des Steuergerätes .....	506
506	Steckerbelegung des Steuergerätes .....	507
701	Steckerbelegung des Steuergerätes .....	701
702	Automatikschaltung Thermo Top, Thermo Top T und Tele Thermo Top, 12 V mit Vorwähluhr und Telestart T60 .....	702
703	Automatikschaltung Thermo Top, Thermo Top T und Tele Thermo Top, 12 V mit Vorwähluhr .....	703
801	Einbindung in Motor-Wasser-Kreislauf "Inline"-Einbindung .....	801
802	Einbindung mit Rückschlagventil .....	801
803	Einbaubeispiel für Heizgerät in PKW .....	802
804	Kraftstoffeinbindung im Zweileitungssystem (Vergaser- bzw. Einspritzmotor mit Rücklaufleitung) "Inline-Einbindung im Rücklauf" .....	803
805	Kraftstoffeinbindung im Einleitungssystem (Vergasermotor ohne Rücklaufleitung) "Inline-Einbindung zwischen Kraftstofftank und -pumpe" .....	803
806	Abgasrohrmündung, Einbaulage .....	804
807	Einlegeplatte, Einbaulage .....	804
808	Heizgerät, Flammwächter und Glühstift, Aus- und Einbau .....	806
809	Wechsel des Brennereinsatzes .....	809
810	Vorwähluhr, Aus- und Einbau .....	811
901	Wechsel der Versorgungseinheit .....	902
902	Wechsel der Umwälzpumpe .....	904
903	Wechsel des Steuergerätes/Wärmeübertragers .....	906
904	Wechsel des Brennrohres bzw. des Brennergehäuses .....	907
905	Wechsel des Brennluftgebläses bzw. des Brennstoffzwischenbehälters .....	909
1001	Brennstoffentleerung .....	1001
1002	Verschluss der Brennstoffanschlüsse .....	1001

## 1 Einleitung

### 1.1 Inhalt und Zweck

Dieses Werkstatt-Handbuch dient zur Unterstützung von eingewiesenem Personal, die Wasserheizgeräte Thermo Top und Thermo Top T in den Ausführungen Benzin und Diesel (Typ BW50/DW 50) instandzusetzen.

Die Heizgeräte sind, da das äußere Erscheinungsbild gleich ist, auf dem Typenschild mit der Beschriftung "Benzin" oder "Diesel" gekennzeichnet. Die Heizgeräte dürfen nur mit dem vorbestimmten Brennstoff (bei Diesel auch mit Heizöl EL) und nur in der jeweilig vorgeschriebenen elektrischen Anschlussart betrieben werden.

Die Ausführung Thermo Top T ist eine Variante mit geregelter Umwälzpumpe.

### 1.2 Bedeutung der Hervorhebungen

In diesem Handbuch haben die Hervorhebungen VORSICHT, ACHTUNG und HINWEIS folgende Bedeutung:

#### VORSICHT

Diese Überschrift wird benutzt, wenn ungenaues Befolgen oder Nichtbefolgen von Anweisungen oder Verfahren zu Verletzungen oder tödlichen Unfällen führen kann.

#### ACHTUNG

Diese Überschrift wird benutzt, wenn ungenaues Befolgen oder Nichtbefolgen von Anweisungen oder Verfahren zur Beschädigung von Bauteilen führen kann.

#### HINWEIS

Diese Überschrift wird benutzt, wenn auf eine Besonderheit aufmerksam gemacht werden soll.

### 1.3 Zusätzlich zu verwendende Dokumentation

Dieses Werkstatt-Handbuch enthält alle notwendigen Informationen und Anweisungen bzgl. der Instandsetzung von Wasserheizgeräten Thermo Top, Thermo Top T und Tele Thermo Top.

Die Verwendung von zusätzlicher Dokumentation ist normalerweise nicht erforderlich.

Im Bedarfsfall können die Betriebsanweisung, die Einbauanweisung und der fahrzeugspezifische Einbauvorschlag zusätzlich verwendet werden.

### 1.4 Sicherheitshinweise und -bestimmungen

Grundsätzlich sind die allgemeinen Unfallverhütungsvorschriften und die gültigen Betriebsschutzanweisungen zu beachten.

Über den Rahmen dieser Vorschriften hinausgehende "Allgemeine Sicherheitsbestimmungen" sind nachfolgend aufgeführt.

Die das vorliegende Handbuch betreffenden besonderen Sicherheitsbestimmungen sind in den einzelnen Abschnitten bzw. Verfahren in Form von Hervorhebungen angegeben.

#### 1.4.1 Gesetzliche Bestimmungen für den Einbau

Im Geltungsbereich der StVZO bestehen für die Wasserheizgeräte Thermo Top vom Kraftfahrt-Bundesamt "Allgemeine Bauartgenehmigungen" mit dem amtlichen Prüfzeichen:

- ~ S238 für Heizgerät Thermo Top (Benzin)  
Typ BW 50 und
- ~ S239 für Heizgerät Thermo Top (Diesel)  
Typ DW 50.

Der Einbau der Geräte hat nach der Einbauanweisung zu erfolgen. Er ist

- a) bei der Typprüfung der Fahrzeuge nach § 20 StVZO
- b) bei der Einzelprüfung nach § 21 StVZO oder
- c) bei der Begutachtung nach § 19 StVZO durch einen amtlich anerkannten Sachverständigen oder Prüfer für den Kraftfahrzeugverkehr, einen Kraftfahrzeugsachverständigen oder Angestellten nach Abschnitt 4 der Anlage VIIIb zur StVZO

zu überprüfen und im Falle c) unter Angabe von

- Fahrzeughersteller
- Fahrzeugtyp und
- Fahrzeugidentifizierungsnummer

auf der im Abdruck der ABG enthaltenen Abnahmebestätigung bescheinigen zu lassen. Die Wirksamkeit der Bauartgenehmigung ist hiervon abhängig.

Die Abnahmebestätigung ist im Fahrzeug mitzuführen.

**Eine Entbindung von der Pflicht, nach dem Einbau des Heizgerätes eine neue Betriebserlaubnis (mit Gutachten) zu beantragen gilt nur, wenn der Einbau in allen Anforderungen einer Einbauvorschrift entspricht, für die ein spezieller Nachtrag zur ABG (Allgemeine Bauartgenehmigung) besteht. Die ABG und die Betriebsanweisung sind im Fahrzeug mitzuführen.**

Die Heizgeräte sind zur Beheizung des Kraftfahrzeugmotors und der Fahrzeugkabine zugelassen. Bei Verwendung des Heizgerätes in Sonderfahrzeugen, die nicht der StVZO unterliegen (z.B. Schiffe), sind die dafür zum Teil regional geltenden Vorschriften einzuhalten. Die Verwendung in "Fahrzeugen zum Transport gefährlicher Güter (ADR)" ist nicht zulässig.

Die Prüfung erfolgt unter Vorlage der Betriebsanweisung/ Einbauanweisung des Herstellers. Das Jahr der ersten Inbetriebnahme muss vom Einbauer auf dem Fabrikschild des Heizgerätes durch Entfernen der nicht zutreffenden Jahreszahlen dauerhaft gekennzeichnet sein.

Das Heizgerät darf nicht in den Führer- oder Fahrgastraum von Fahrzeugen eingebaut werden.

Das Heizgerät darf nur in Kraftfahrzeuge oder in unabhängige Heizsysteme mit einer Mindestkühlflüssigkeitsmenge von 4 Liter eingebaut werden. Bei Überprüfung des Kühlwasserstandes ist nach den Angaben des Fahrzeugherstellers zu verfahren. Das Wasser im Heizkreislauf des Heizgerätes muss mindestens 10 % eines Marken-Gefrierschutzmittels enthalten.

Die Entnahme der Brennluft aus dem Innenraum des Fahrzeuges ist nicht gestattet.

Die Mündung des Abgasrohres soll nach unten, zur Seite oder bei Abgasführung unter den Fahrzeugboden bis in die Nähe der seitlichen oder hinteren Begrenzung des Fahrerhauses oder des Fahrzeugs gebracht werden.

Abgasleitungen müssen so verlegt sein, dass das Eindringen von Abgasen in das Fahrzeuginnere nicht zu erwarten ist. Betriebswichtige Teile des Fahrzeuges dürfen in ihrer Funktion nicht beeinträchtigt werden. Kondensatansammlungen in der Abgasleitung müssen unmittelbar abgeführt werden, wenn erforderlich, ist die Anbringung einer Kondensatablaufbohrung zulässig.

Die Öffnungen von Verbrennungslufteintritt und Abgasluftaustritt müssen so ausgeführt sein, dass sich eine Kugel mit 16 mm Durchmesser nicht einführen lässt.

Elektrische Leitungen und Schaltgeräte des Heizgerätes müssen im Fahrzeug so angeordnet sein, dass ihre einwandfreie Funktion unter normalen Betriebsbedingungen nicht beeinträchtigt werden kann.

Für das Verlegen von Kraftstoffleitungen und den Einbau zusätzlicher Kraftstoffbehälter sind die §§ 45 und 46 StVZO einzuhalten. Daraus das Wichtigste:

- Kraftstoffleitungen sind so auszuführen, dass Verwindungen des Fahrzeuges, Bewegungen des Motors und dgl. keinen nachteiligen Einfluss auf die Haltbarkeit ausüben. Sie müssen gegen mechanische Beschädigungen geschützt sein. Kraftstoffführende Teile sind gegen betriebsstörende Wärme zu schützen und so anzuordnen, dass abtropfender oder verdunsteter Kraftstoff sich weder ansammeln noch an heißen Teilen oder an elektrischen Einrichtungen entzünden kann.
- Das Heizgerät darf nicht in von Personen benutzten Räumen eingebaut werden.

- Der jeweilige Betriebszustand des Heizgerätes, mindestens ein- oder ausgeschaltet, muss leicht erkennbar sein.

#### 1.4.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

An Tankstellen und Tankanlagen muss wegen Explosionsgefahr das Heizgerät ausgeschaltet sein.

Das Heizgerät darf wegen Vergiftungs- und Erstickungsgefahr nicht, auch nicht mit Zeitvorwahl oder Funkfernsteuerung (Telestart), in geschlossenen Räumen, wie Garagen oder Werkstätten, ohne Abgasabsaugung betrieben werden.

Im Bereich des Heizgerätes darf eine Temperatur von 120° C (Lagertemperatur) nicht überschritten werden. (z.B. bei Lackierarbeiten am Fahrzeug). Bei Temperaturüberschreitung können bleibende Schäden an der Elektronik auftreten.

Alle brennstoffführenden Leitungen müssen dicht verbunden sein, dürfen keine Beschädigung aufweisen und müssen regelmäßig überprüft werden (mindestens im selben Intervall wie Fahrzeugüberprüfung). Werden Beschädigungen oder Undichtheiten der Brennstoffleitung festgestellt, darf das Heizgerät nicht betrieben werden, bis der Schaden von einer autorisierten Webasto-Fachwerkstatt behoben wurde.

#### HINWEIS

Das Gerät durch Entfernen der Sicherung funktionsunfähig machen. Die Brennstoffleitungen (Mecanylschlauch dürfen nicht am Abgasrohr direkt anliegen und müssen ggf. thermisch isoliert werden, ansonsten besteht Brandgefahr.

Die Nichtbeachtung der Einbauanweisung und der darin enthaltenen Hinweise führen zum Haftungsausschluss seitens Webasto. Gleiches gilt auch für nicht fachmännisch oder nicht unter Verwendung von Originalersatzteilen durchgeführte Reparaturen. Dieses hat das Erlöschen der Allgemeinen Bauartgenehmigung des Heizgerätes und damit der Allgemeinen Betriebserlaubnis des Fahrzeuges zur Folge.

Die Betriebsanweisung vor Inbetriebnahme des Heizgerätes unbedingt lesen.

#### 1.5 Verbesserungs- und Änderungsvorschläge

Beanstandungen, Verbesserungen oder Vorschläge zur Berichtigung dieses technischen Handbuchs richten Sie bitte an:

Webasto Thermosysteme International GmbH  
Abt. Technische Dokumentation  
D-82131 Stockdorf  
Telefon: 0 89 / 8 57 94-5 42  
Telefax: 0 89 / 8 57 94-7 57



## 2 Allgemeine Beschreibung

Die nach dem Verdampferprinzip konzipierten Heizgeräte Thermo Top und Thermo Top T arbeiten, vom Temperaturfühler geregelt, im intermittierenden Betrieb.

Die Heizgeräte ab Serien-Nr. 300000 unterscheiden sich im wesentlichen durch eine mögliche Fehlerdiagnose über PC von den Heizgeräten älterer Bauart. Die Fehlersuche am Heizgerät wird durch Auslesen des Fehlerspeichers mit der Webasto-Fehlerdiagnose (Software auf CD-ROM) erheblich vereinfacht. Die Diagnose erkennt fehlerhafte elektrische Bauteile, Fehlstarts, Flammabbrüche, Unterspannung und Überhitzung und gibt somit wichtige Hinweise zur Fehlerbeseitigung.

Zur Schonung der Batterie schaltet das Heizgerät nach Erreichen einer Wassertemperatur von ca. 78° C von Vollast auf Teillast. In diesem Betriebszustand läuft das Heizgerät besonders leise, strom- und brennstoffsparend.

Das Heizgerät setzt sich aus der Versorgungseinheit, dem Steuergerät/Wärmeübertrager, der Brenneinheit und der Umwälzpumpe zusammen.

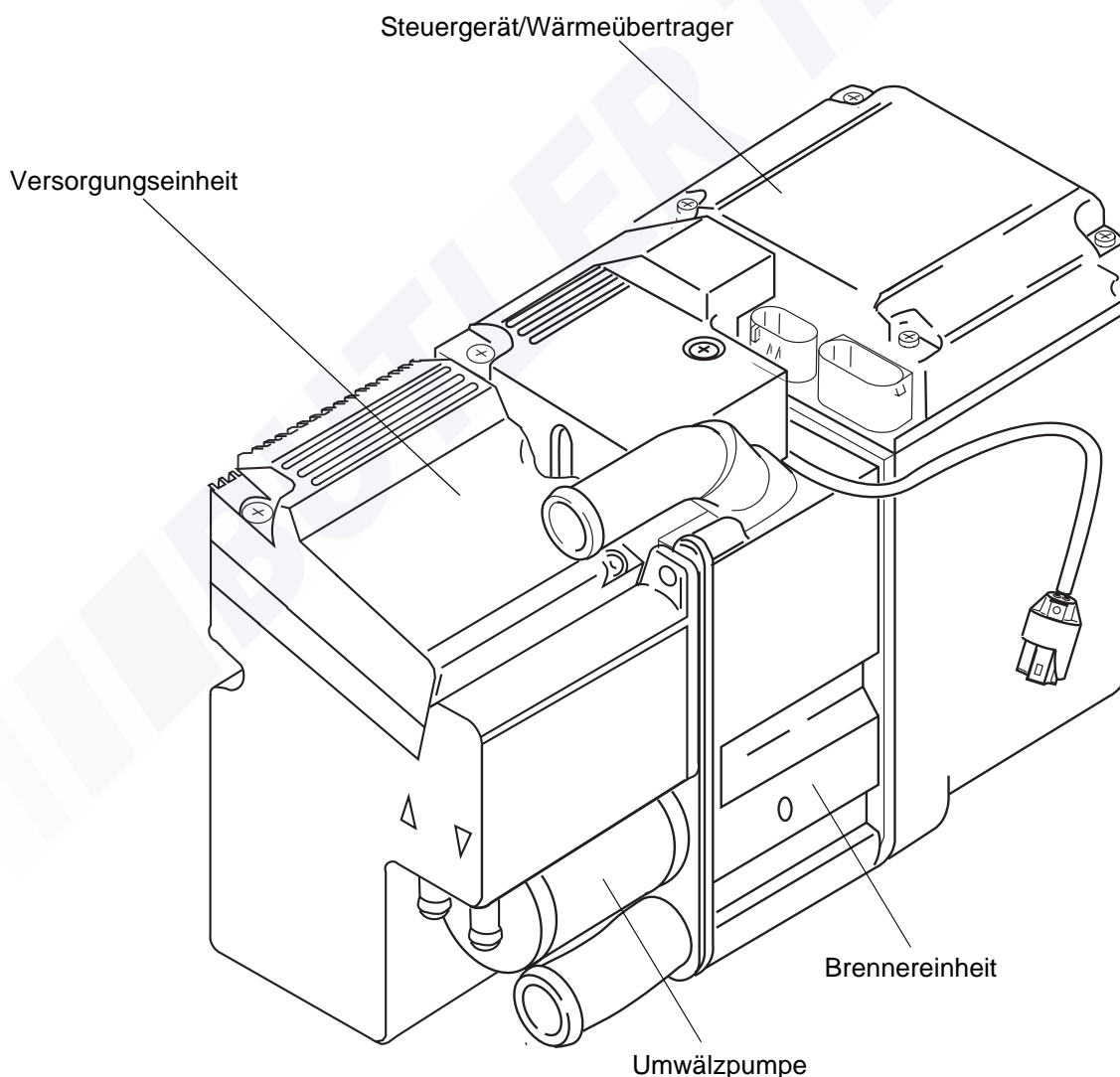
### 2.1 Versorgungseinheit

Die Versorgungseinheit beinhaltet

- das Brennluftgebläse
- das Magnetventil
- den Brennstoffzwischenbehälter
- die Brennstoffpumpe
- den Brennstoffeintritt
- den Brennstoffaustritt
- den Brennstoffübergabestutzen

#### 2.1.1 Brennluftgebläse

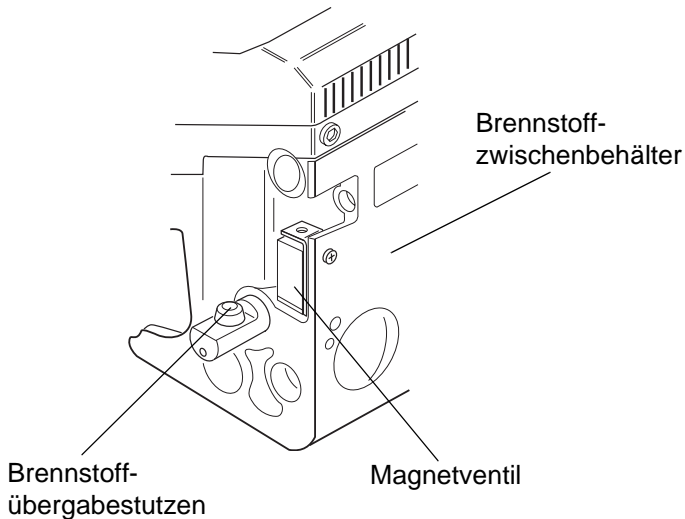
Das Brennluftgebläse fördert die zur Verbrennung notwendige Luft aus dem Brennluftertritt in den Brenneinsatz.





### 2.1.2 Magnetventil

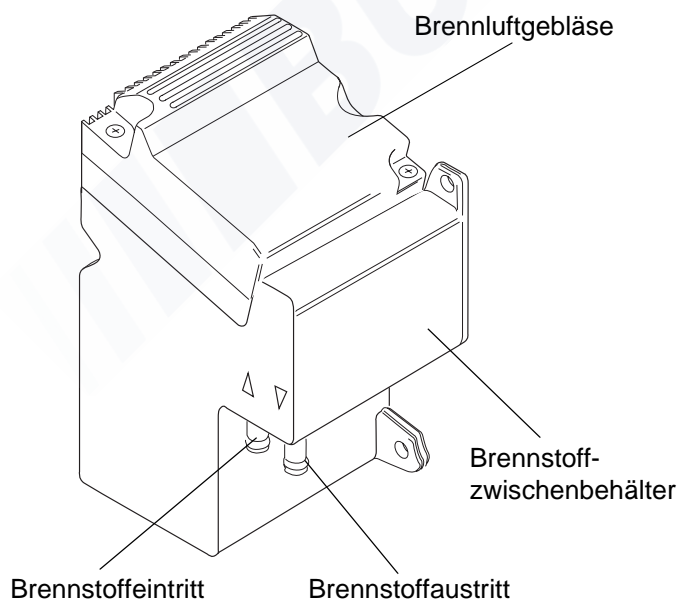
Das Magnetventil steuert in Abhängigkeit von den Signalen des Steuergeräts die Brennstoffzufuhr zum Verdampfer. Im stromlosen Zustand ist das Ventil geschlossen. Die Schraube zur Befestigung ist mit Kleber gesichert und darf nicht entfernt werden.



### 2.1.3 Brennstoffzwischenbehälter

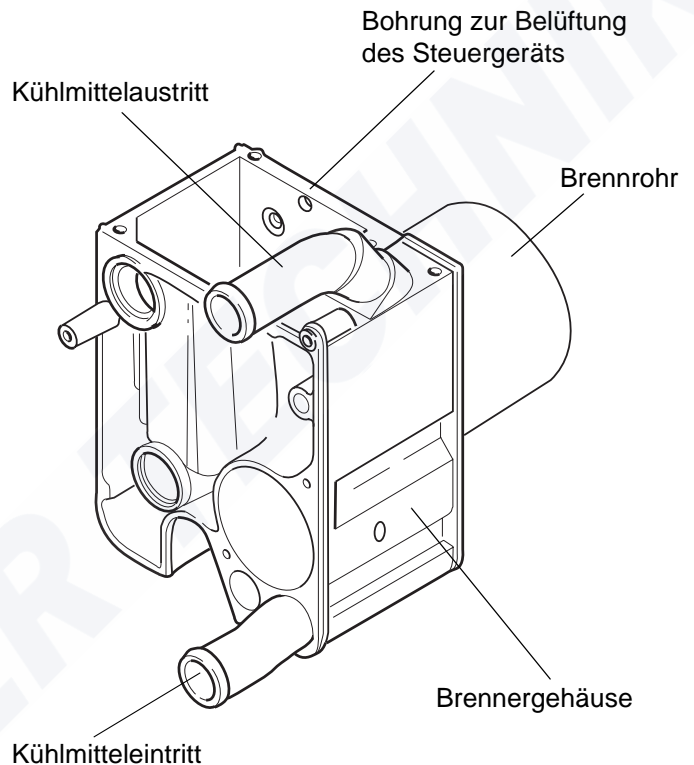
Der Brennstoffzwischenbehälter beinhaltet den Brennstoff zum Betrieb des Heizgeräts. Dieser wird durch die Brennstoffpumpe über das Magnetventil zum Verdampfer geführt.

Der Zwischenbehälter wird bei in Betrieb befindlichem Fahrzeug aus dessen Tank über die Rückaufleitung der Einspritzanlage oder der Kraftstoffpumpe mit Brennstoff versorgt. Überschüssiger oder nicht benötigter Brennstoff wird in die Kraftstoffanlage des Fahrzeugs zurückgeleitet.



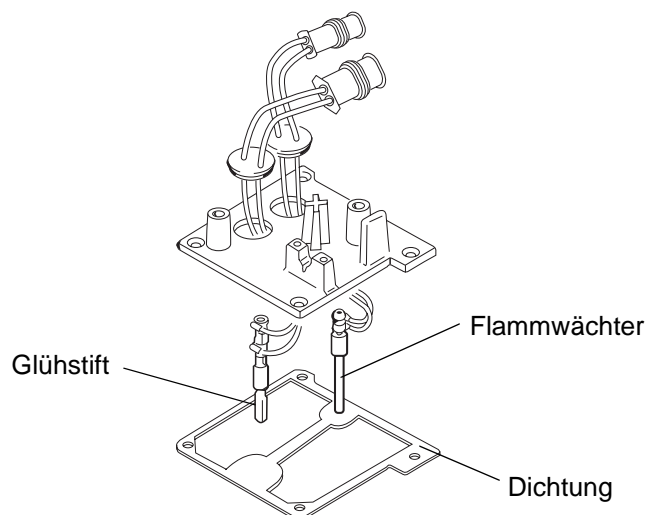
### 2.2 Brenneinheit

Die Brenneinheit beinhaltet  
den Glühstift  
den Flammwächter  
den Brenneinsatz  
das Brennergehäuse  
den Brennluftertritt  
den Brennluftansaugstutzen



#### 2.2.1 Glühstift

Über den Glühstift wird beim Start des Heizgeräts das Brennstoff-Luft-Gemisch gezündet. Der als elektrischer Widerstand ausgelegte Glühstift ist im Brenneinsatz auf der der Flamme abgewandten Seite angeordnet.



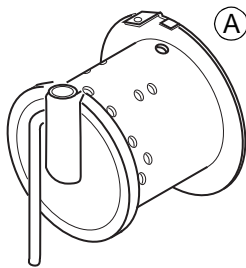
### 2.2.2 Flammwächter

Der Flammwächter ist ein niederohmiger PTC-Widerstand, der durch die Flamme seinen Widerstand ändert. Die Widerstandsänderung wird vom Steuergerät ausgewertet.

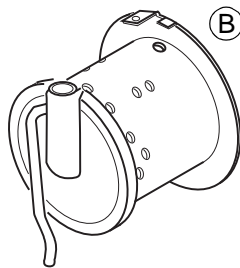
Über den Flammwächter wird während des gesamten Heizgerätebetriebs der Flammzustand überwacht.

### 2.2.3 Brenneinsatz

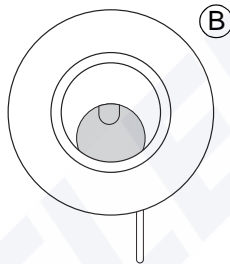
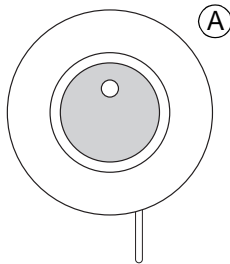
Im Brenneinsatz wird der Brennstoff über den Brennerquerschnitt im Brennerrohr verteilt.



Brenneinsatz  
(Benzin, Lochblech)



Brenneinsatz  
(Diesel, nur Vlies)



### 2.2.4 Brennerrohr

Im Brennerrohr erfolgt die Verbrennung des Brennstoff-Luft-Gemisches, und dadurch bedingt die Erwärmung des Wärmeübertragers.

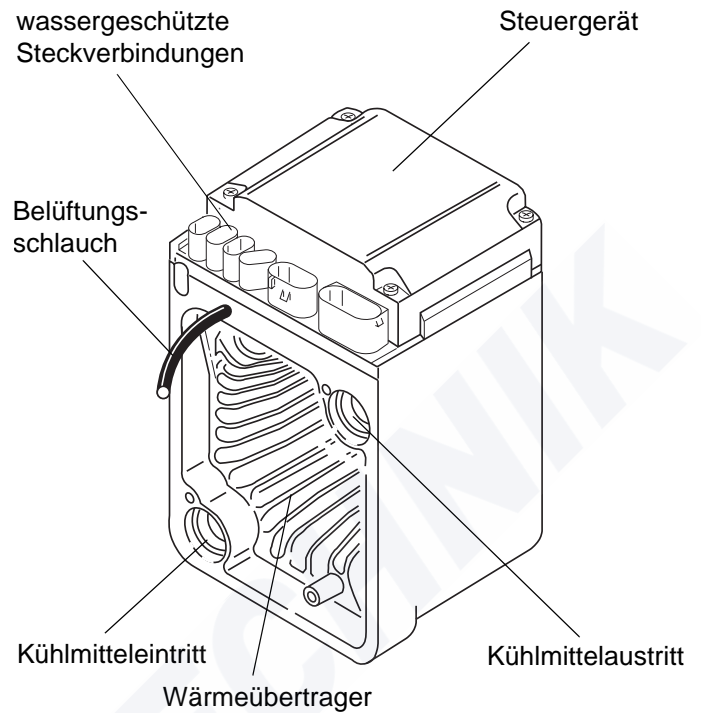
## 2.3 Steuergerät/Wärmeübertrager

Das Steuergerät/Wärmeübertrager beinhaltet

- das Steuergerät
- den Temperaturfühler
- den Überhitzungsschutz
- den Wärmeübertrager
- den Kühlmiteleintritt
- den Kühlmittelaustritt
- wassergeschützte Steckverbindungen
- Schlauch zur Belüftung des Steuergerätes
- ggf. den Empfänger für Telearstart T60

#### HINWEIS

Das Steuergerät/Wärmeübertrager darf nicht zerlegt werden.



### 2.3.1 Steuergerät

Das Steuergerät ist das zentrale Bauteil und gewährleistet den Funktionsablauf und die Überwachung des Brennens. Es erkennt alle Unterbrechungen oder Kurzschlüsse aller elektrischen Bauteile des Heizgerätes als Fehler.

Das Steuergerät wird vom Brennluftsaammelraum des Brenners über einen Belüftungsschlauch belüftet.

### 2.3.2 Temperaturfühler

Der Temperaturfühler erfasst die Kühlmitteltemperatur im Wärmeübertrager des Heizgerätes als elektrischen Widerstand. Dieses Signal wird zum Steuergerät geführt und dort verarbeitet.

### 2.3.3 Überhitzungsschutz

Der Überhitzungsschutz, über einen Temperaturwiderstand gesteuert, schützt das Heizgerät vor unzulässig hohen Betriebstemperaturen. Der Überhitzungsschutz spricht bei einer Wassertemperatur höher als 110° C an und schaltet das Heizgerät aus.

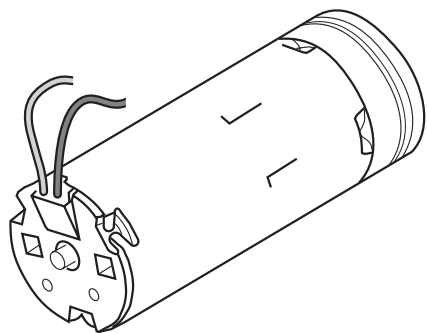
### 2.3.4 Wärmeübertrager

Im Wärmeübertrager wird die durch die Verbrennung erzeugte Wärme auf den Kühlmittelkreislauf übertragen.

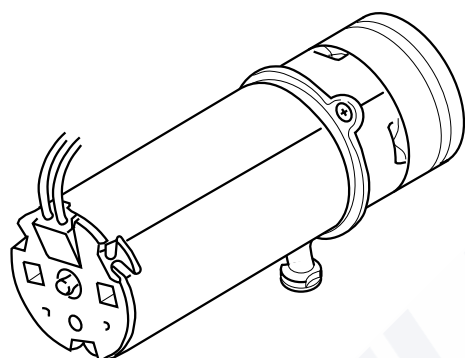
**2.4 Umwälzpumpe**

Die Umwälzpumpe gewährleistet die konstante Förderung (bei Thermo Top T einen geregelten Förderstrom) des Kühlmittels im Kreislauf des Fahrzeugs bzw. Heizgeräts.

Die Pumpe wird über das Steuergerät eingeschaltet und läuft während des gesamten Betriebs des Heizgeräts.



bisherige Umwälzpumpe



neue Umwälzpumpe

### 3 Funktionsbeschreibung

Der Brennstoffzwischenbehälter im Heizgerät wird durch einen Motorlauf von ca. 2 Minuten gefüllt.

#### 3.1 Betrieb mit Vorwahuhr

Das Ein- und Ausschalten des Heizgerätes erfolgt mit der Vorwahuhr. Nach dem Einschalten erscheint das Heizsymbol (🔥) im Anzeigenfeld der Uhr als Betriebsanzeige.

#### 3.2 Betrieb mit Telestart T60

Das Einschalten erfolgt durch Betätigung der Taste "Start" am Sender. Am Sender blinkt die Einschaltkontrolle (LED). Nach 30 Minuten Laufzeit wird durch die Laufzeitbegrenzung das Heizgerät selbsttätig ausgeschaltet. Ein Ausschalten während des Brennbetriebes ist durch Betätigen der Taste "Aus" am Sender zu jedem Zeitpunkt möglich.

#### 3.3 Einschalten

Vor dem Einschalten des Heizgerätes ist die Fahrzeugheizung auf "warm" zu stellen. Das Heizgebläse des Fahrzeuges ist bei 3-stufigem Gebläse auf die 1., bei 4-stufigem Gebläse auf die 2. Stufe und bei stufenlosem Gebläse auf min. 1/3 der Gebläseleistung zu stellen.

Mit dem Einschalten des Heizgerätes werden Umwälzpumpe, Glühstift und Brennluftgebläse in Betrieb gesetzt. Das fahrzeugeigene Gebläse läuft bzw. wird bei einer Kühlmitteltemperatur  $> 30^{\circ}\text{C}$  (bei Thermo Top T  $> 20^{\circ}\text{C}$ ) zugeschaltet.

Nach 32 Sekunden wird das Magnetventil geöffnet. Durch die in der Versorgungseinheit integrierte Brennstoffpumpe wird Brennstoff gefördert, und die Verbrennung beginnt. Nach erfolgter Flammbildung wird der Glühstift ausgeschaltet, und mit einer Verzögerung von 20 Sekunden das Brennluftgebläse stufenlos auf Volllast hochgeregelt. Kommt keine Flammbildung zustande, erfolgt eine Startwiederholung. Nach erfolgter Flammbildung beginnt der automatisch geregelte Heizbetrieb.

### 3.4 Heizbetrieb (siehe Abb. 301)

#### 3.4.1 Heizbetrieb Thermo Top

Nach Ansteigen der Temperatur auf ca.  $78^{\circ}\text{C}$  schaltet das Heizgerät auf den energiesparenden Teillast-Betrieb (TL).

Je nach Wärmebedarf stellen sich folgende Betriebszustände ein:

*Wärmebedarf 50 % – 100 % der Heizleistung*

Nach Erreichen der Betriebstemperatur von  $78^{\circ}\text{C}$  schaltet der Temperaturfühler (Sensor) das Heizgerät auf TL (Teillast). Da der Wärmebedarf größer ist als die TL-Leistung des Heizgerätes, sinkt die Temperatur des Wärmeträgers (Kühlfüssigkeit) ab; bei Erreichen von  $70^{\circ}\text{C}$  schaltet das Heizgerät wieder auf VL (Volllast).

*Wärmebedarf kleiner als 50 % der Heizleistung:*

Nach Erreichen der Betriebstemperatur von ca.  $78^{\circ}\text{C}$  schaltet das Heizgerät auf TL (Teillast). Wegen des geringen Wärmebedarfs steigt die Temperatur des Wärmeträgers weiter an. Bei  $85^{\circ}\text{C}$  Kühlfüssigkeitstemperatur wird die Brennstoffzufuhr abgeschaltet. Danach erfolgt ein Nachlauf des Brennluftgebläses für 35 Sekunden in Teillast und 85 Sekunden in Volllast (Nachlaufzeit gesamt 120 Sekunden).

Die Umwälzpumpe und das fahrzeugeigene Heizgebläse bleiben während des Nachlaufes und der nun beginnenden Regelpause in Betrieb. Die Betriebsanzeige (🔥) leuchtet weiter. Nach Abkühlung des Wärmeträgers auf ca.  $75^{\circ}\text{C}$  startet das Heizgerät erneut.

*Wärmebedarf größer als 100 % der Heizleistung:*

Bei einem Wärmebedarf von mehr als 100 % der Heizleistung arbeitet das Heizgerät dauernd im Volllast-Betrieb.

### 3.4.2 Heizbetrieb Thermo Top T

Ist die Kühlflüssigkeitstemperatur bei Inbetriebnahme unter 20° C, wird die Umwälzpumpe voll angesteuert (hohe Drehzahl) und das Heizgerät arbeitet in Volllast.

Über 20° C Kühlflüssigkeitstemperatur wird die Umwälzpumpenspannung abgesenkt (niedrige Drehzahl), um schnell eine Wasseraustrittstemperatur von 65° C zu erreichen. Nach Erreichen einer Temperatur von 65° C wird diese durch die Umwälzpumpenregelung weitgehend konstant gehalten.

Bei einer Verringerung des Wärmebedarfs wirkt die Umwälzpumpenregelung einer Temperaturerhöhung durch Steigerung der Förderleistung (hohe Drehzahl) entgegen.

Bei weiterem Anstieg der Wassertemperatur erfolgt die Regelung wie unter 3.4.1.

## 3.5 Ausschalten

### 3.5.1 Ausschalten mit Vorwahluhr

Mit Ausschalten des Heizgerätes erlischt im Anzeigefeld das Heizsymbol (🔥). Die Brennstoffzufuhr wird unterbrochen, wodurch die Verbrennung beendet wird. Die Umwälzpumpe und das Brennluftgebläse laufen jedoch weiter, um das Heizgerät abzukühlen (Nachlauf). Die Nachlaufzeit beträgt 87 Sekunden.

Wird das Heizgerät im Teillastbetrieb ausgeschaltet, läuft das Brennluftgebläse in der Nachlaufzeit 35 Sekunden in Teillast und 85 Sekunden in Volllast.

Erfolgt das Ausschalten im Volllastbetrieb, läuft das Brennluftgebläse in der Nachlaufzeit 35 Sekunden in Teillast und 85 Sekunden in Volllast.

Befindet sich das Heizgerät beim Ausschalten in der Regelpause, erfolgt kein Nachlauf.

Ein Wiedereinschalten des Heizgerätes während des Nachlaufes ist möglich und zulässig.

## 3.6 Störungen

### 3.6.1 Störabschaltung

Bei Nichtzustandekommen der Flamme wird maximal 170 Sekunden Brennstoff gefördert.

Bei Erlöschen der Flamme während des Betriebes wird max. 85 Sekunden Brennstoff gefördert.

Im Überhitzungsfall löst der Überhitzungsschutz aus. Dadurch wird die Brennstoffförderung unterbrochen. Die Überhitzung wird nicht angezeigt.

In allen Fällen (ausgenommen bei einem Defekt am Brennluftgebläse) erfolgt nach einer Störabschaltung ein Nachlauf von 120 Sekunden.

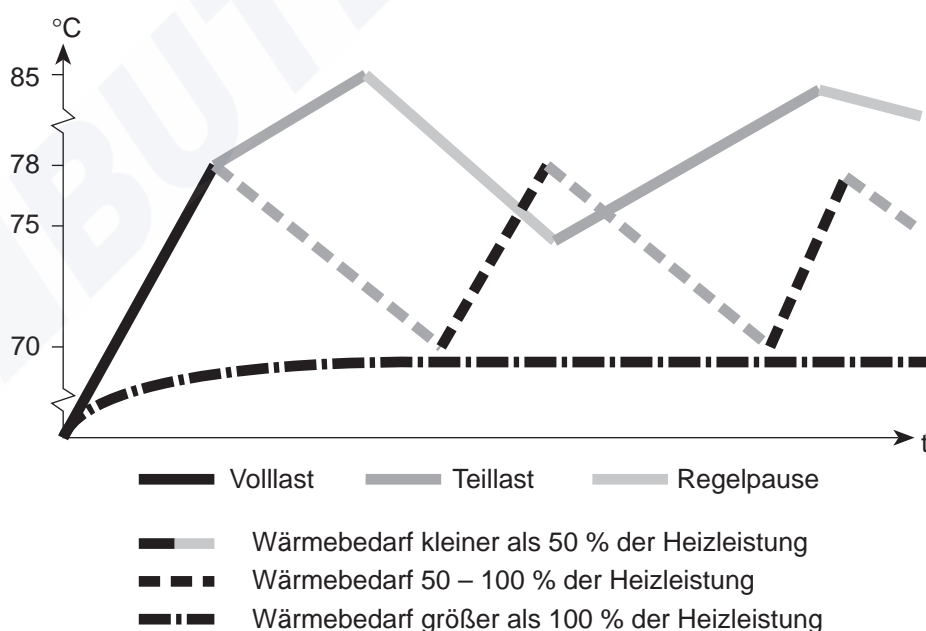


Abb. 301 Betriebszustände (Prinzipdarstellung)

**3.6.2 Störabschaltung bei Unter- oder Überspannung**

Bei einer Unterspannung von  $9,8 \pm 0,3$  Volt (gemessen am Kabelbaumeingang) über eine Dauer von 20 Sekunden erfolgt eine Störabschaltung mit einem Nachlauf von 120 Sekunden.

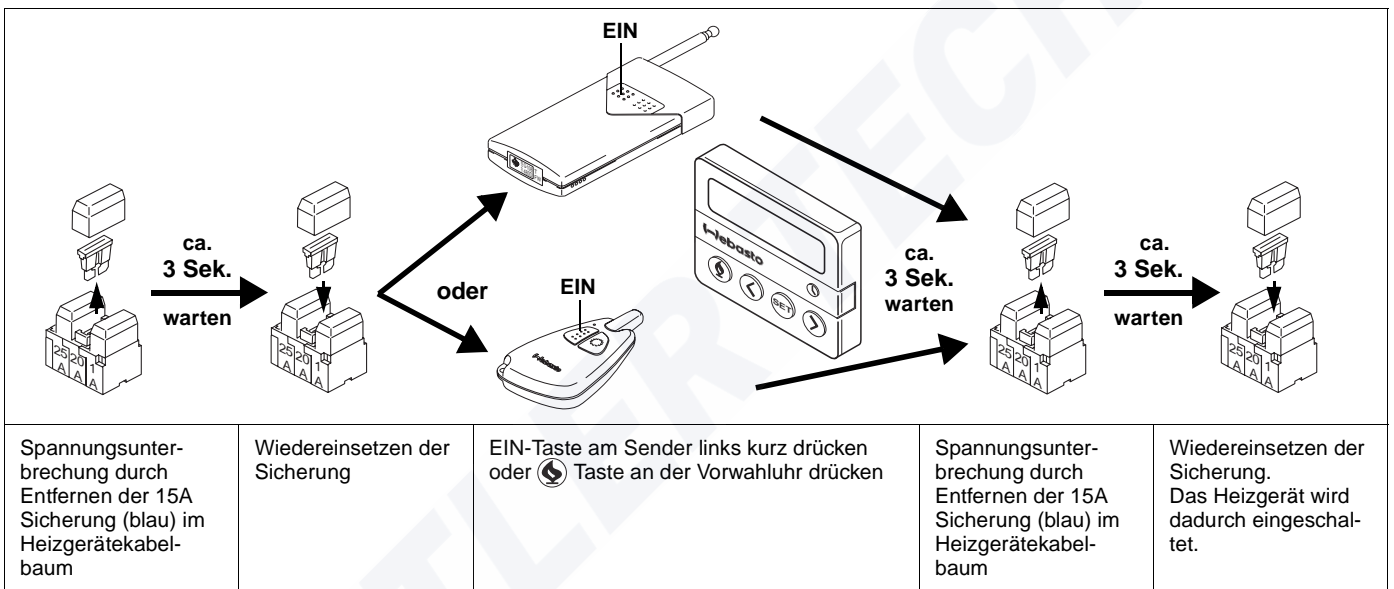
Bei Überspannung von  $15,5 \pm 0,5$  Volt (gemessen am Heizgerät) über eine Dauer von mehr als 6 Sekunden erfolgt ebenfalls eine Störabschaltung mit Nachlauf.

**3.6.3 Störentriegelung mit Vorwahluhr oder Telestart**

Nach Beseitigung der Störungsursache erfolgt die Störentriegelung durch Ausschalten und erneutes Einschalten des Heizgerätes an der Vorwahluhr oder dem Telestart-Sender. Zwischen dem Aus- und Einschalten muss eine Verzögerung von mindestens 1 Sekunde liegen.

**3.6.4 Störentriegelung nach Überhitzung bzw. nach dreimaliger Störabschaltung**

Im Überhitzungsfall, oder wenn 3 mal nacheinander eine Störverriegelung erfolgte, ist das Heizgerät gemäß dem folgenden Verfahren zu entriegeln.



**3.7 Sommer-Winter-Schalter (Option, Sonderausstattung, nur für Thermo Top T)**

Der separat angebrachte Sommer-Winter-Schalter ermöglicht in der kalten Jahreszeit einen normalen Heizbetrieb und in der warmen Jahreszeit einen Lüftungsbetrieb mit dem Heizgebläse des Fahrzeuges.

Wird bei eingeschaltetem Heizgebläse (Schalterstellung wie beim Heizen) der Lüftungsschalter auf Frischluft und der Sommer-Winter-Schalter auf Sommer gestellt, wird nur das Heizgebläse des Fahrzeuges in Betrieb genommen. Dem Innenraum wird Frischluft zugeführt.





## 4 Technische Daten

Die in der Tabelle aufgeführten technischen Daten verstehen sich, soweit keine Grenzwerte angegeben sind, mit den bei Heizgeräten üblichen Toleranzen von  $\pm 10\%$  bei einer Umgebungstemperatur von  $+20^\circ\text{C}$ . Alle elektrischen Bauteile sind für eine Nennspannung von 12 Volt ausgelegt.

**Brennstoff für Thermo Top (Benzin) Typ BW 50:**  
Es darf nur der auf dem Fabrikschild angegebene Kraftstoff verwendet werden.

**Brennstoff für Thermo Top Z/C (Diesel/Heizöl EL) Typ DW 50:**  
Es darf nur der auf dem Fabrikschild angegebene Kraftstoff verwendet werden.

Eine nachteilige Beeinflussung durch Additive ist nicht bekannt.

Heizgerät	Betrieb	Benzin Typ BW 50	Diesel Typ DW 50
Prüfzeichen		~ S238	~ S239
Bauart		Wasserheizgerät mit Verdampferbrenner	
Wärmestrom	Volllast Teillast	5,0 kW 2,5 kW	
Brennstoff		Benzin	Diesel/Heizöl EL
Brennstoffverbrauch	Volllast Teillast	0,50 kg/h 0,25 kg/h	
Nennspannung		12 Volt	12 Volt
Betriebsspannungsbereich		10,5 ... 14 Volt	
Nennleistungsaufnahme mit Umwälzpumpe (ohne Fahrzeuggebläse)	Volllast Teillast	44 W 27 W	
Zul. Umgebungstemperatur: – Betrieb – Lager		$-40^\circ\text{C} \dots + 60^\circ\text{C}$ $-40^\circ\text{C} \dots + 120^\circ\text{C}$	$-40^\circ\text{C} \dots + 80^\circ\text{C}$ $-40^\circ\text{C} \dots + 120^\circ\text{C}$
Zul. Betriebsdruck (Wärmeträger)		0,4 ... 2,0 bar	
Füllmenge des Wärmeübertragers		0,15 l	
Mindestmenge des Kühlmittelkreislaufs		4,00 l	
Volumenstrom der Umwälzpumpe gegen 0,1 bar		500 l/h	
CO <sub>2</sub> (bei Nennspannung) CO <sub>2</sub> im Abgas (zul. Funktionsbereich)		10,5 ... 11,0 Vol.-% 9,5 ... 12,0 Vol.-%	
Abmessungen		Länge: 240 mm Breite: 103 mm Höhe: 168 mm	
Gewicht		4,3 kg	



## 5 Fehlersuche und -beseitigung

### 5.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt die Fehlersuche und -beseitigung an den Heizgeräten Thermo Top und Thermo Top T im eingebauten und ausgebauten Zustand.

Allgemeine Fehlersymptome (Heizgerät im Fahrzeug eingebaut) und deren Behebung sind im Unterabschnitt 5.2 beschrieben. Unterabschnitt 5.3. beinhaltet die Fehlersymptome, die am ausgebauten Heizgerät behoben werden können.

#### ACHTUNG

Eine Fehlersuche und -beseitigung setzt genaue Kenntnisse über den Aufbau und die Wirkungsweise der einzelnen Komponenten des Heizgerätes voraus und darf nur von eingewiesenem Personal durchgeführt werden.

Im Zweifelsfall können die funktionellen Zusammenhänge den Abschnitten 2 und 3 sowie der Abb. 504 in diesem Abschnitt entnommen werden.

Das Steuergerät des Thermo Top besitzt eine Fehlerdiagnose, die Fehler erkennt und speichert.

- 1 Fahrzeugbatterie
- 2 Flachsicherungshalter
- 3 Relais, Fahrzeuggebläse
- 4 Massepunkt
- 5 Diagnoseleitung
- 6 Vorwähluhr
- 7 Gebläseschalter des Fahrzeugs
- 8 Brennluftansaugleitung
- 9 Abgasrohr
- 10 Schalldämpfer
- 11 Fahrzeuggebläse
- 12 Wärmetauscher der Fahrzeugheizung
- 13 Kühlmittelschläuche
- 14 Brennstoffentnahme aus der Rücklaufleitung
- 15 Kraftstofftank
- 16 Heizgerät
- 17 Kabelbaum

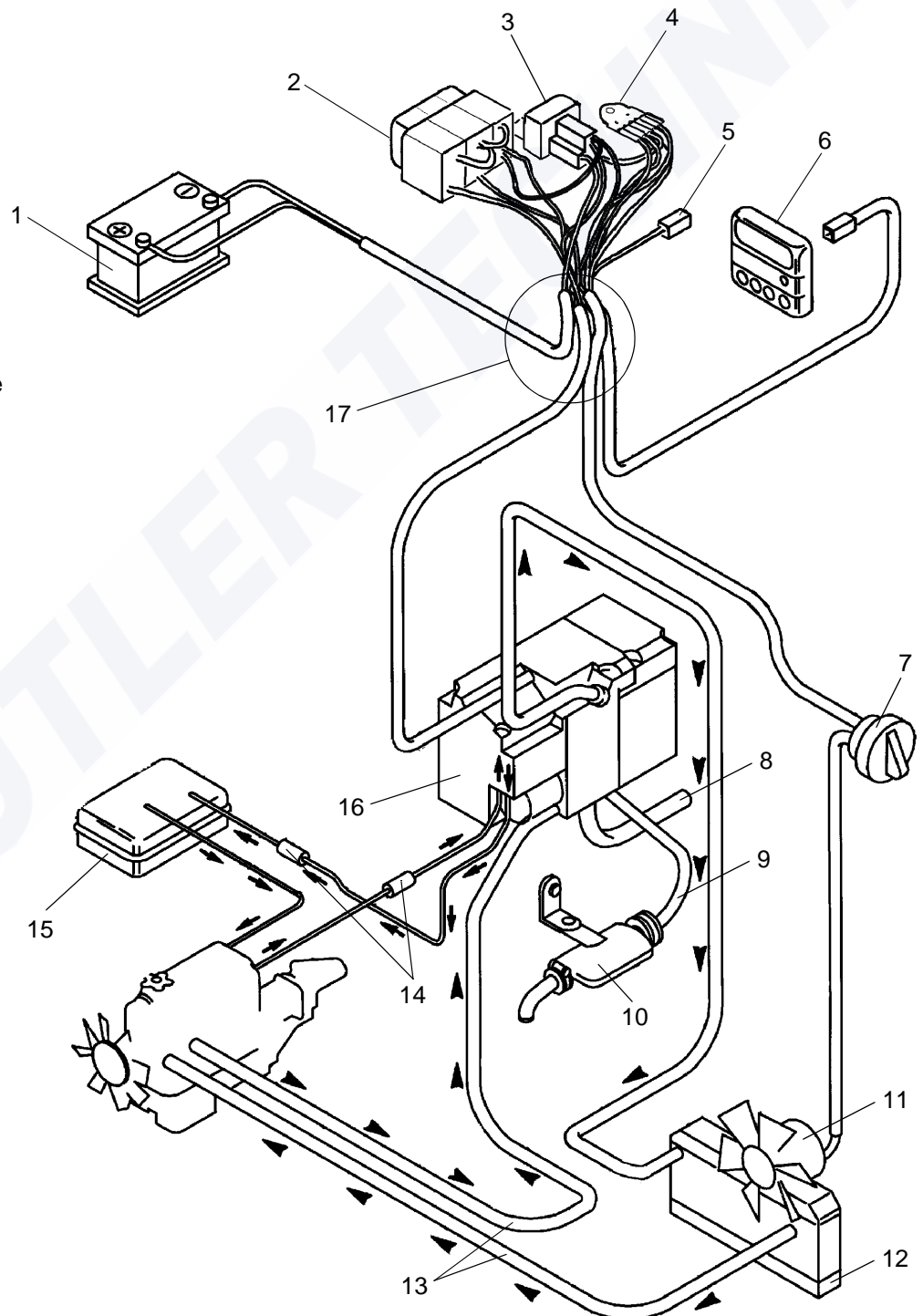


Abb. 501 Repräsentative Einbauanordnung im Fahrzeug

## 5.2 Fehlersuche am eingebauten Heizgerät

Eine Fehlersuche am Heizgerät kann mit dem Diagnosegerät Thermo Test oder durch Auslesen des Fehlerspeichers mit der Webasto Fehlerdiagnose durchgeführt werden. Die Diagnose erkennt fehlerhafte elektrische Bauteile, Fehlstarts, Flammabbrüche, Unterspannung und Überhitzung und gibt somit wichtige Hinweise zur Fehlerbeseitigung.

Jede Fehlersuche sollte mit einem Auslesen der Diagnose begonnen werden. In Abb. 503 sind die möglichen Fehlermeldungen und deren möglichen Fehlerursachen bei der Funktionsprüfung mit dem Diagnosegerät Thermo Test aufgelistet. Kann die Ursache nicht ermittelt und behoben werden, muss das Heizgerät ausgebaut werden. In Abb. 504 sind weitere Hinweise auf Fehlerursachen aufgelistet, falls ein

Diagnosegerät nicht verfügbar ist oder der Fehler nicht erkannt werden kann.

Folgende Störungsursachen sind unberücksichtigt und sollten grundsätzlich geprüft bzw. eine Störung aus diesem Grunde ausgeschlossen werden:

- **Wackelkontakte**
- **Krimpfehler an Stecker**
- **Korrosion an Kontakten und Sicherungen**

Dazu ist der Schaltplan (Abb. 702 bzw. 703) ein wichtiges Hilfsmittel.

Im Notfall kann die Hilfe unserer Techniker am Service-telefon in Anspruch genommen werden.

Nach jeder Fehlerbehebung ist eine Funktionsprüfung im Fahrzeug durchzuführen (siehe 6.2).

Fehlersymptom	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung
1. Heizgerät lässt sich nicht einschalten	Heizgerät ist in Verriegelung	siehe 3.6.3
	Stromversorgung zum Heizgerät unterbrochen	Prüfen, ob Spannung am Heizgerät, Stecker X15, anliegt.
	Sommer/Winter-Schalter in Sommer-Position	Schalter umschalten
	Batterie entladen	Batterie laden
	Sicherung defekt	Sicherung auswechseln
	Vorwahluhr defekt	Am Heizgerät prüfen, ob Uhr durchschaltet. Dazu Stecker X14 vom Heizgerät trennen und Uhr einschalten oder prüfen, ob an Kontakt 1, 6poliger Stecker X14, Spannung 12 V anliegt
	Stromversorgung zur Vorwahluhr unterbrochen	Funktionsprüfung der Vorwahluhr durchführen (siehe 6.2.2) und prüfen, ob am Stecker der Uhr zwischen rot und braun 12 V anliegen. Ggf. 1 A-Sicherung und Leitungen prüfen
– Heizgerät mit Telestart	Sender nicht zugeordnet	Sender gemäß Einbauanweisung zuordnen
	Batterien im Sender zu geringe Spannung	Batterien wechseln
	Batterien falsch eingelegt	Batterien gemäß Abbildung einlegen
	Sender oder Empfänger defekt	Stecker X14 (6polig) abziehen und 12 V an Kontakt 1 des Heizgerätes anlegen (nur der Gebläsemotor läuft)
	Heizgerät defekt	Heizgerät ausbauen und defektes Bauteil ermitteln
2. Heizgerät zündet nicht; Gebläsemotor läuft	Zwischenbehälter leer	Fahrzeugmotor ca. 30 Sekunden laufen lassen.
	Magnetventil öffnet nicht	Heizgerät bei laufendem Fahrzeugmotor starten
	Unterspannung	Batterie laden
	Überspannung, weil Batterieladegerät angeschlossen	Batterieladegerät abklemmen
	Heizgerät defekt	Heizgerät ausbauen und defektes Bauteil ermitteln

Abb. 502 Fehlersuche am eingebauten Heizgerät (Seite 1 von 2)

Fehlersymptom	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung
3. Heizgerät brennt nur wenige Minuten	Heizgerät sitzt nicht richtig im Halter und saugt Abgas an Brennstoffeinbindung des Heizgerätes nicht in Ordnung; Vor- und Rücklaufleitung vertauscht In der Brennstoffleitung zwischen Heizgerät und Fahrzeugtank oder im Fahrzeugtank ist eventuell ein Rückschlagventil eingebaut (Zwischenbehälter wird nicht belüftet) Heizgerät defekt	2 Schrauben M6 lösen und richtig positionieren Brennstoffleitungen entsprechend anschließen (siehe 8.6.2) Nur Einbau eines Thermo Top C möglich
– Wärmeübertrager heiß, Motor kalt	Umwälzpumpe defekt Kühlmittelschlauch geknickt oder System nicht vollständig entlüftet	Heizgerät ausbauen und defektes Bauteil ermitteln Pumpe wechseln Leitungsverlegung prüfen, Kühlsystem entlüften (Motorstart)
4. Zu geringe Heizwirkung, Gerät brennt aber	Fahrzeugheizung oder -gebläse falsch eingestellt Kühlmittelkreislauf nicht richtig entlüftet Einbindung im Kühlsystem falsch	Vor Inbetriebnahme des Heizgerätes Fahrzeugheizung auf warm und Gebläseschalter auf Stufe 1 oder höher stellen (siehe 3.3) Kreislauf nach Fahrzeug-Herstellerangaben entlüften, Fahrzeugmotor warmlaufen lassen Heizgerät in den Vorlauf des fahrzeugeigenen Wärmetauschers einbinden
– Fahrzeuggebläse schaltet beim Erreichen der Schaltertemperatur (> 30° C im Kühlmittel) nicht zu	Relais für Fahrzeuggebläse (siehe Abb. 501) defekt 25 A-Sicherung defekt Heizgerät defekt	Relaisfunktion überprüfen, dazu mit Komponententester Relais ansteuern, Gebläse muss laufen Sicherung wechseln Heizgerät ausbauen und defektes Bauteil ermitteln
5. Blaurauch oder Ruß im Abgas, Gerät qualmt	Ansaug- oder Abgasleitung geknickt oder verstopft Brennluftmangel Montagefehler, Heizgerät sitzt nicht richtig im Halter oder Abgasdichtung nicht eingebaut Heizgerät defekt	Verlegung und auf freien Durchgang überprüfen CO <sub>2</sub> auf zulässigen Wert einstellen Einbau prüfen Heizgerät ausbauen und defektes Bauteil ermitteln
6. Heizgerät schaltet häufig zwischen VL/TL und Aus	Umwälzpumpe defekt	Umwälzpumpe wechseln
7. Heizgerät "tickert" im Brennbetrieb oder Nachlauf	Laufgeräusche der Brennstoffpumpe des Heizgerätes	Wenn die Heizgeräte-Funktion in Ordnung, liegt keine Störung vor

Abb. 502 Fehlersuche am eingebauten Heizgerät (Seite 2 von 2)

Fehlermeldung	Mögliche Fehlerursachen
Steuergerät defekt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlerhafte Elektronik</li> <li>• Fehlerhafte EOL-Programmierung</li> </ul>
Flammabbruch 1	<p>Die Flamme ist während des Betriebes erloschen und hat sich auch nach einem Startversuch nicht wieder ausgebildet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraftstoffzwischenbehälter leer</li> <li>• fahrzeugeigene Kraftstoffpumpe oder Magnetventil defekt</li> <li>• fehlerhafte Kraftstoffeinbindung</li> <li>• Rückschlagventil im Kraftstoffsystem</li> <li>• Undichtes Brennluft- oder Abgassystem (Gerätehalter oder Dichtung)</li> <li>• Brenner defekt</li> </ul>
Flammabbruch 2	<p>Die Flamme ist während des Brennbetriebes mehr als dreimal erloschen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraftstoffzwischenbehälter leer</li> <li>• fahrzeugeigene Kraftstoffpumpe oder Magnetventil defekt</li> <li>• fehlerhafte Kraftstoffeinbindung</li> <li>• Rückschlagventil im Kraftstoffsystem</li> <li>• Brenner defekt</li> </ul>
Überspannung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeug-Laderegler möglicherweise defekt</li> </ul>
Unterspannung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fahrzeug-Batterie entladen oder defekt</li> <li>• hohe Übergangswiderstände in den Versorgungsspannungsleitungen (Plus und Minus)</li> </ul>
Überhitzung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kühlmittelmangel</li> <li>• Heizgerät nicht entlüftet</li> <li>• Nullabschluss</li> </ul>
Dosierp. Kurzschl.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masseschluss in der Zuleitung zum Magnetventil</li> </ul>
Dosierp. Unterbr.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitung zum Magnetventil unterbrochen</li> <li>• Kurzschluss nach Plus Versorgungsspannung</li> </ul>
Br. mot. Kurzschl.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geschaltete Leitung hat Kurzschluss nach Plus Versorgungsspannung</li> <li>• Überlast oder Kurzschluss des Brennermotors</li> </ul>
Br. mot. Unterbr.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitung zum Brennermotor unterbrochen</li> </ul>
Glühst. Kurzschl.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geschaltete Leitung hat Kurzschluss nach Plus Versorgungsspannung</li> <li>• Überlast oder Kurzschluss des Glühstiftes</li> </ul>
Glühst. Unterbr.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitung zum Glühstift unterbrochen</li> </ul>
Wasserp. Kurzschl.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geschaltete Leitung hat Kurzschluss nach Plus Versorgungsspannung</li> <li>• Überlast oder Kurzschluss der Umwälzpumpe</li> </ul>
Wasserp. Unterbr.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitung zur Umwälzpumpe unterbrochen</li> </ul>
Gebläse Kurzschl.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitung zum Gebläserelais hat Kurzschluss nach Masse</li> <li>• Ausgang Gebläseansteuerung überlastet (<math>I &gt; 500 \text{ mA}</math>)</li> </ul>
Flammw. Kurzschl.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flammwächter hat Kurzschluss nach Plus Versorgungsspannung</li> </ul>
Flammw. Unterbr.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitung zum Flammwächter unterbrochen oder hat Kurzschluss nach Masse</li> </ul>

Abb. 503 Fehlermeldungen während der Funktionsprüfung mit dem Diagnosegerät

**5.3 Fehlersuche am ausgebauten Heizgerät**

Bei der Fehlersuche sollte in folgender Reihenfolge vorgegangen werden:

1. Fehlerspeicher mit Webasto Diagnose auslesen.
2. Ggf. mit Komponententester die Stromaufnahme des Brennluftgebläses, des Magnetventils und der Umwälzpumpe messen.

3. Widerstand des Glühstiftes und Flammwächters messen (siehe 6.3.4).
4. Funktionsprüfung des Heizgerätes auf dem Prüfstand gemäß 6.3 durchführen. Anhand der Messwerte CO<sub>2</sub>, CO, RZ auf weitere Fehlerursachen schließen.

Die folgende Tabelle (Abb. 504) listet mögliche Fehlersymptome bei der Prüfstandsprüfung auf:

Fehlersymptom	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung
1. Heizgerät lässt sich nicht in Betrieb nehmen	Heizgerät ist in Überhitzungsverriegelung	15 A-Sicherung bei eingeschaltetem Heizgerät kurz ziehen, Ursache der Störung ermitteln
2. Heizgerät zündet nicht, Gebläsemotor läuft 130 s	Zwischenbehälter leer	Zwischenbehälter füllen
	Magnetventil öffnet nicht (kein Klicken bei Komponententest hörbar)	Ventil durch kurzzeitiges (1 s) Anlegen von Überspannung (max. 20 V) lösen, sonst Zwischenbehälter tauschen
3. Heizgerät zündet und brennt; geht nach Startwiederholung aus	Brennstoffversorgung im Heizgerät unterbrochen	Brennereinsatz ausbauen (siehe 8.7.3.1), Gebläsemotor und Magnetventil mit Komponententester ansteuern. Aus der schwarzen Gummidichtung im Brennraum muss pulsierend Brennstoff austreten. Wenn nicht, Zwischenbehälter wechseln.
	Brennereinsatz nicht korrekt montiert oder Vlies verschlissen	Brennereinsatz beurteilen, ggf. austauschen und korrekt gemäß 8.7.3.2 einbauen
	Das Steuergerät erkennt einen Fehler in den Stromkreisen Gebläsemotor, Umwälzpumpe, Magnetventil, Flammwächter oder Glühstift und geht in Störnachlauf	Defektes Bauteil mit Komponententester ermitteln und wechseln
4. CO <sub>2</sub> oder CO unzulässiger Wert; Heizgerät qualmt	Glühstift zu hochohmig	Glühstift wechseln (siehe 8.7.2)
	Steuergerät defekt	Steuergerät/Wärmeübertrager wechseln (siehe 9.2.6)
3. Heizgerät zündet und brennt; geht nach Startwiederholung aus	Flammwächter defekt, es ist möglich, dass Flammwächter bei der Widerstandsmessung in Ordnung sind und erst im Brennbetrieb ausfallen	Flammwächter wechseln (siehe 8.7.2)
	Brennluftmangel, Montagefehler, eine Dichtung fehlt	Gebläse mit Komponententester mit 12 V betreiben und durch Hörprobe feststellen, wo Luft verloren geht. Heizgerät reparieren
	Brennereinsatz nicht korrekt montiert oder Vlies verschlissen	Brennereinsatz beurteilen, ggf. austauschen und korrekt gemäß 8.7.3.2 einbauen
	Brennstofffördermenge der Versorgungseinheit nicht in Ordnung	Versorgungseinheit wechseln (siehe 9.2.4)

Abb. 504 Fehlersuche am ausgebauten Heizgerät



Nr.	Funktion	Dauer (s)	Umwälz-pumpe UP X18	Brennluft-gebläse BL X17	Magnet-ventil MV X20	Glühstift GS X16	Fahrzeug-gebläse FG X14 Pin4
1	Vorglühung	32	5...12 V*	6 V	0 V	getaktet	11,5 V**
2	Sicherheitszeit	85	5...12 V*	6 V	12 V	getaktet	11,5 V**
3	Nachlauf Startwiederholung	60	5...12 V*	6 V	0 V	0 V	11,5 V**
4	Stabilisierungszeit	20	5...12 V*	6 V	12 V	0 V	11,5 V**
5	Umschalten Teillast auf Volllast	60	5...12 V*	stufenlose Drehzahl-erhöhung	12 V	0 V	11,5 V**
6	Brennen Volllast	–	5...12 V*	12 V	12 V	0 V	11,5 V**
7	Umschalten Volllast auf Teillast	60	5...12 V*	stufenlose Drehzahl-verringering	getaktet	0 V	11,5 V
8	Brennen Teillast	–	5...12 V*	6 V	12 V	0 V	11,5 V
9	Nachlauf aus Teillast	120	5...12 V*	35 s 6 V, 85 s 12 V	0 V	0 V	11,5 V
10	Nachlauf nach Ausschalten	87	5...12 V*	27 s, 60 s	0 V	25 s getaktet	0 V
11	Regelpause	–	5...12 V*	0 V	0 V	0 V	11,5 V
12	Aus	–	0 V	0 V	0 V	0 V	11,5 V
13	Störnachlauf	130	5...12 V*	35 s 6 V, 95 s 12 V	0 V	0 V	0 V
14	Störung	–	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V
15	Störung Überhitzung	–	0 V	0 V	0 V	0 V	0 V

Alle Spannungen sind ca.-Werte.

\*) Beim Thermo Top T wegen der Umwälzpumpen-Regelung abhängig von der Kühlmitteltemperatur

\*\*) läuft bei Kühlmitteltemperatur  
> 20° C (Thermo Top T)  
> 30° C (Thermo Top)

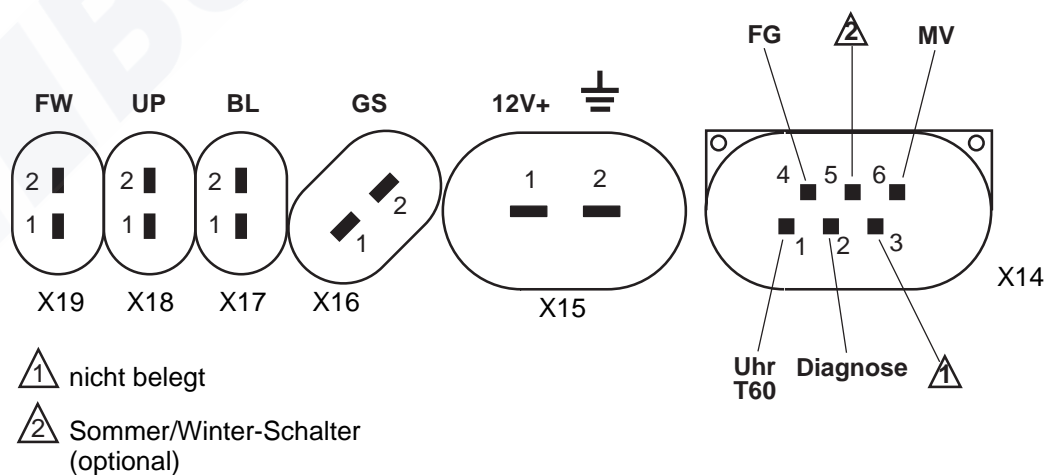


Abb. 505 Ausgangs-/Eingangsspannungen an der Steckerleiste des Steuergerätes

- FW** Flammwächter
- UP** Umwälzpumpe
- BL** Brennluftgebläse
- GS** Glühstift
- FG** Fahrzeuggebläse
- MV** Magnetventil

- ⚠ nicht belegt
- ⚡ Sommer/Winter-Schalter (optional)

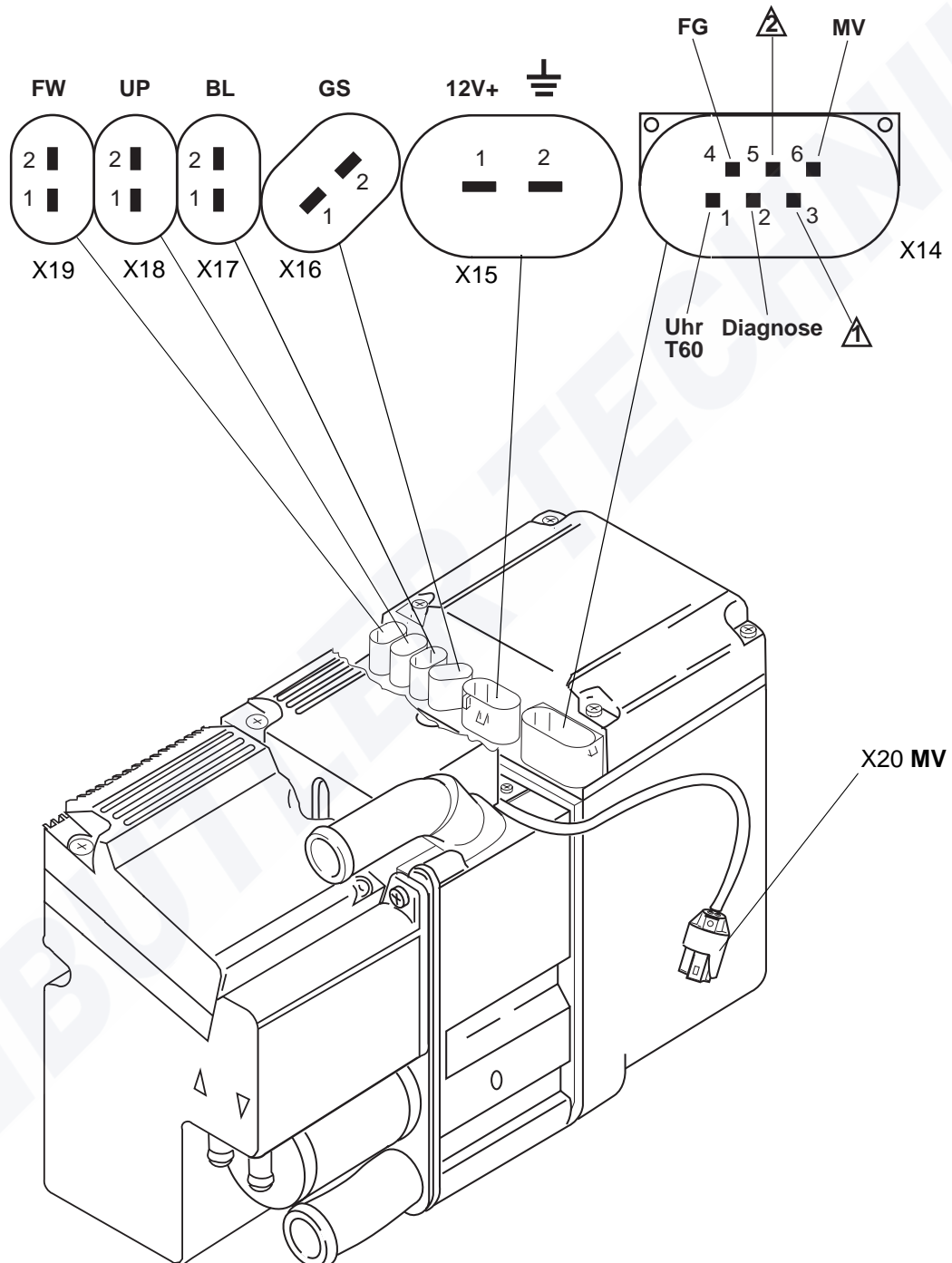


Abb. 506 Steckerbelegung des Steuergerätes

Seite frei für Notizen

## 6 Funktionsprüfungen

### 6.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt die Prüfungen des Heizgerätes und dessen Bauteile im ein- und ausgebauten Zustand sowie die Prüfung der Vorwahluhr und des Telestart T60 zum Nachweis der Funktionstüchtigkeit.

#### VORSICHT

Das Heizgerät darf nicht in geschlossenen Räumen wie Garagen oder Werkstätten ohne Abgasabsaugung betrieben werden.

### 6.2 Funktionsprüfungen im Fahrzeug

#### 6.2.1 Prüfung des Heizbetriebes

1. Sicherstellen, dass der Gebläseschalter auf der niedrigsten bzw. auf der in der Betriebsanleitung empfohlenen Stufe steht.
2. Sicherstellen, dass der Lufteinlauf frei von Fremdkörpern (Schnee, Laub etc.) ist und ggf. Pollen- und Staubfilter durchgängig sind.
3. Sicherstellen, dass der Kühlmittelkreislauf und das Kraftstoffsystem gemäß den Vorschriften des Fahrzeugherstellers sorgfältig entlüftet sind.
4. Zur Befüllung des Brennstoffzwischenbehälters Fahrzeugmotor ca. 2 min laufen lassen und wieder abstellen (Zündung aus).

#### HINWEIS

Die folgenden Funktionen sind zeitlich mit einer Stoppuhr oder einem anderen geeigneten Hilfsmittel zu kontrollieren.

5. Heizgerät mit Vorwahluhr oder Telestart einschalten.
  - Mit Einschalten des Heizgerätes läuft das Fahrzeuggebläse (wenn Kühlmitteltemperatur > 30° C beim Thermo Top bzw. > 20° C beim Thermo Top T), die Umwälzpumpe und das Brennluftgebläse. Wahrnehmbar durch Hörprobe.
  - Nach ca. 120 sec. hat das Heizgerät gezündet. Wahrnehmbar durch Abgasaustritt am Abgaschalldämpfer bzw. -stutzen.
6. Heizgerät laufen lassen. Heizwirkung am Luftauslass des Fahrzeuggebläses prüfen.

#### HINWEIS

Die Heizwirkung ist von mehreren Faktoren abhängig: Zur Beurteilung müssen die Außentemperatur, der Fahrzeugtyp, die Motortemperatur bzw. die Art der Einbindung in das Kühlsystem des Fahrzeugs, Menge des aufzuheizenden Kühlmittels und die Zeit seit dem Start zur Beurteilung herangezogen werden.

#### HINWEIS

Die folgenden Funktionen sind zeitlich mit einer Stoppuhr oder einem anderen geeigneten Hilfsmittel zu kontrollieren.

7. Heizgerät mit Vorwahluhr oder Telestart wieder ausschalten.
  - Mit dem Ausschalten erfolgt der Nachlauf von ca. 87 s. Wahrnehmbar durch den gestoppten Abgasaustritt und Weiterlaufen der Umwälzpumpe.
  - Nach 87 s erfolgt die vollständige Abschaltung des Heizgerätes.

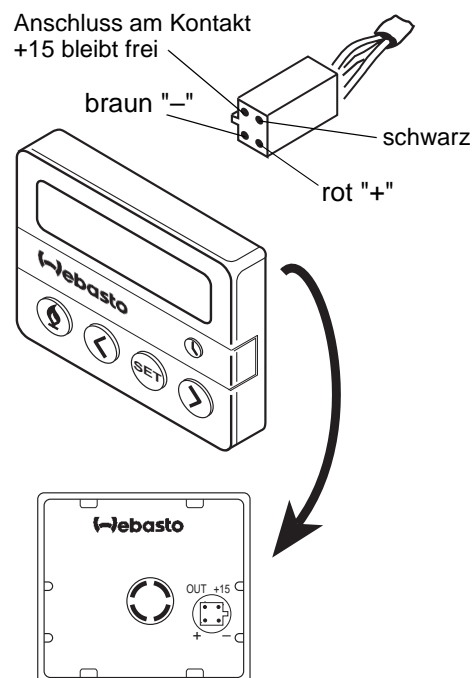
#### 6.2.2 Funktionsprüfung der Vorwahluhr

##### 6.2.2.1 Spannungsprüfung

1. Blende mit kleinem Schraubendreher entfernen.
2. Schraube lösen.
3. Stecker von der Uhr abziehen.
4. Spannung zwischen "+" und "-" (siehe Abbildung) messen. Entsprechend der Spannung der Fahrzeugbatterie werden ca. 12 V angezeigt.

#### HINWEIS

Erfolgt keine Spannungsanzeige, so ist die Sicherung F2 zu prüfen und ggf. auszuwechseln bzw. die Verkabelung der Vorwahluhr zu prüfen.



## 6.2.2.2 Prüfung des Einschaltsignals

Dazu Stecker X14 vom Heizgerät trennen und mit Voltmeter Signal am Kontakt 1 prüfen. Wenn die Sofortheiztaste betätigt wird, muss die Kontrolllampe leuchten bzw. ca. 12 V anliegen.

Beim erneuten Betätigen der Sofortheiztaste wird der Kontakt spannungslos.

## 6.2.3 Funktionsprüfung des Telestart T60

## 6.2.3.1 Prüfung des Senders

1. Linke Seite der Taste am Sender betätigen. Sicherstellen, dass die Einschaltkontrollleuchte (grüne oder rote LED) blinkt.
2. Durch Drücken der rechten Seite der Taste am Sender, Telestart wieder ausschalten. Sicherstellen, dass die Einschaltkontrollleuchte noch 3-mal blinkt. Blinkt die LED nicht, sind die Batterien zu kalt oder zu schwach.

## 6.2.4 Funktionsprüfung mit dem Diagnosegerät Thermo Test

## HINWEIS

- Die Bedienung des Diagnosegerätes ist der Bedienungsanleitung zu entnehmen.
- Werden während der Funktionsprüfung Fehlermeldungen angezeigt, ist eine Fehlersuche und -beseitigung gemäß Abschnitt 5 durchzuführen.

## ACHTUNG

Beim Anschluss des Diagnosegerätes muss das Heizgerät ausgeschaltet sein.

1. Schraubkupplung des Adapterkabelbaums am Diagnosegerät anschließen.
  2. Steckkontakt (gelbe Leitung) am Diagnoseanschluss im Fahrzeug (Steckkontakt mit gelber Leitung) anschließen.
  3. Rote Batterieklemme an Batterie-Plus und schwarze Batterieklemme an Batterie-Minus des Fahrzeugs anschließen.
- Nach dem Anschluss des Diagnosegerätes werden abwechselnd folgende Texte angezeigt:

Diagnostic Adapter  
SW-Version X.XX

Webasto  
Thermosysteme

Durch Drücken einer beliebigen Taste wird das Geräteauswahl-Menü aufgerufen.

Arbeitsgang	Ergebnis	
	Anzeige	Heizgerät
Beliebige Taste drücken	Geräteauswahl	
Durch Drücken der linken Taste Heizgerät und Sprache auswählen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermo Top</li> <li>• Thermo Top Z/C</li> <li>• Sprache</li> </ul>	
Heizgerät Thermo Top mit "OK"-Taste bestätigen	Hauptmenü	
Durch Drücken der linken Taste gewünschte Funktion auswählen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehler lesen</li> <li>• Fehler löschen</li> <li>• Komponententest</li> <li>• Automatik Test</li> <li>• Geräteauswahl</li> </ul>	
Ausgewählte Funktion mit "OK"-Taste bestätigen	abhängig von der gewählten Funktion	
Auswahl Fehler lesen <b>HINWEIS</b> Fehler notieren!	Fehleranzeige: <ul style="list-style-type: none"> <li>• maximal 3 Fehler oder kein Fehler</li> <li>• zurück</li> </ul>	
Auswahl Fehler löschen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehler gelöscht</li> <li>• zurück</li> </ul>	
Auswahl Komponententest	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetventil ein</li> <li>• Brennermotor ein</li> <li>• Glühstift ein</li> <li>• Umwälzpumpe ein</li> <li>• Gebläserelais ein</li> <li>• Abbruch</li> </ul>	Magnetventil taktet Brennermotor läuft Glühstift ein Umwälzpumpe läuft Gebläse läuft
Auswahl Automatik Test	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzeige der jeweils angesteuerten Komponente oder</li> <li>• Anzeige eines Fehlers</li> </ul>	Komponenten werden angesteuert wie angezeigt

- Hauptmenü "Geräteauswahl" aufrufen und Diagnosegerät von der Batterie und vom Diagnoseanschluss trennen.

**HINWEIS**

Durch Herausdrehen der Lufteinstellschraube vergrößert sich der CO<sub>2</sub>-Wert. Durch Hineindrehen erfolgt eine Verringerung. Die Lufteinstellschraube soll max. 3 Gewindegänge überstehen.

**6.2.5 CO<sub>2</sub>-Einstellung**

- Heizgerät einschalten und ca. 5 min. laufen lassen.
- Abgasmessgerät einschalten
- Ggf. CO<sub>2</sub>-Wert gemäß nachstehender Tabelle einstellen.
- Heizgerät ausschalten.

<b>CO<sub>2</sub> im Abgas (zul. Funktionsbereich)</b>	bei Nennlast	9.5...11,0 Vol.-%
<b>CO im Abgas</b>	bei Nennlast	0,1 Vol.-% max.
<b>HC im Abgas</b>	bei Nennlast	100 ppm (0,01 Vol.-%) max.
<b>NOx im Abgas</b>	bei Nennlast	200 ppm (0,02 Vol.-%) max.
<b>Rußzahl</b>	nach Bacharach nach Bosch	< 6 < 0,5

**6.3 Funktionsprüfungen in der Werkstatt****HINWEIS**

Die Bürette ist bei Benzin mit 90 ml, bei Diesel mit 80 ml zu füllen.

**6.3.1 Funktionsprüfung mit Universal-Prüfstand****HINWEIS**

Die folgende Funktionsprüfung ist nur anwendbar, wenn der Prüfstand mit

- einer Durchflussanzeige für den Kühlmittelkreislauf,
- einer Kühlmittel-Temperaturanzeige,
- einem Spannungswahlschalter
- einem Universalmessgerät (Volt/Ampere) und
- einem Abgasmessgerät ausgerüstet ist.

- Spannungswahlschalter auf 10,25V stellen und Taste BRENNSTOFF so lange drücken bis die Bürette entsprechend gefüllt ist.
- Kabelbaum an das Heizgerät anschließen.
- Kühlmittelschläuche aufstecken und mit Schlauchschellen sichern.

**6.3.1.1 Prüfvorbereitung****HINWEIS**

Die Taste BEFÜLLEN muss so lange gedrückt werden, bis keine Luftblasen mehr erkennbar sind.

- Abgasabsaugereinrichtung einschalten.
- Sicherstellen, dass der entsprechende Brennstoff (Benzin oder Diesel) ausreichend zur Verfügung steht, d.h. der Brennstoffzwischenbehälter aufgefüllt ist.
- Sicherstellen, dass der Vorratsbehälter für das Kühlmittel gefüllt ist.
- Neue Abgasdichtung am Abgasaustritt des Heizgerätes aufstecken.
- Ggf. Zentraldeckel vom Heizgerät entfernen.
- Heizgerät in den Serienhalter einlegen und festspannen.
- Hauptschalter des Prüfstands auf EIN stellen.
- Schalter UMWÄLZPUMPE einschalten, Taste BEFÜLLEN drücken und Kühlmittelkreislauf entsprechend füllen und entlüften.
- Absperrhebel für den Kühlmittelkreislauf auf ZU stellen.
- Brennstoffschläuche auf die Steigrohre stecken.

**6.3.1.2 Prüfung**

- Spannungswahlschalter auf 10,5 V stellen.
- Sofortheiztaste an der Vorwahluhr drücken.
- Brennstoffversorgung zum Heizgerät öffnen.
- Lufteinstellschraube bündig zum Gehäuse der Versorgungseinheit herausdrehen.

5. Die Zündzeit messen und protokollieren.
6. Spannungswahlschalter auf 12 V stellen.

**HINWEIS**

Bei einer einwandfreien Funktion des Heizgerätes ist die Stromaufnahme < 4,5 A. Liegt der Wert zwischen 4,5 und 5,0 A ist trotzdem weiterzuprüfen.

7. Stromaufnahme ablesen und protokollieren.
8. Spannungswahlschalter auf 15 V stellen.
9. Kühlmitteldurchfluss ablesen und protokollieren. Sollwert des Durchflusses > 500 l/h.
10. Prüfen, dass die Kontrolleuchte FAHRZEUG- GEBLÄSE EIN leuchtet.
11. Kühlmitteltemperatur beobachten. Bei einer Temperatur von 60° C Abgasmessgerät einschalten und Taste MESSEN drücken.

**HINWEIS**

Durch Herausdrehen der Lufteinstellschraube vergrößert sich der CO<sub>2</sub>-Wert. Durch Hineindreuen erfolgt eine Verringerung. Die Lufteinstellschraube soll max. 3 Gewindgänge überstehen.

12. Ggf. CO<sub>2</sub>-Wert gemäß nachstehender Tabelle einstellen.
13. Alle vom Abgasmessgerät angezeigten bzw. ausgegebenen Werte protokollieren und mit nachstehender Tabelle vergleichen.
14. Absperrhahn im Kühlmittelkreislauf teilweise schließen.
15. Temperaturanzeige beobachten und Schalttemperatur (Umschaltung von Volllast auf Teillast) protokollieren. Sollwert der Schalttemperatur ca. 78° C.
16. Absperrhahn weiter öffnen und Temperaturanzeiger beobachten. Schalttemperatur (Umschaltung von Teillast auf Volllast) protokollieren. Sollwert der Schalttemperatur ca. 70° C.

**HINWEIS**

Folgenden Arbeitsgang nur durchführen, wenn der Wert der Stromaufnahme (Arbeitsgang 7) zwischen 4,5 und 5,0 A lag.

17. Spannungswahlschalter auf 12 V stellen, Stromaufnahme ablesen und protokollieren.
18. Spannungswahlschalter auf 15 V stellen und Heizgerät im Volllastbetrieb laufen lassen bis dieses wegen Brennstoffmangel abschaltet.
19. Durch Drücken der Sofortheiztaste an der Vorwähluhr Heizgerät ausschalten.
20. Heizgerät 2 min im Nachlauf laufen lassen.

**6.3.1.3 Abschließende Arbeiten**

1. Absperrhebel für den Kühlmittelkreislauf auf AUF stellen. Taste LEEREN drücken, bis der Kühlmittelkreislauf geleert ist.
2. Spannungswahlschalter auf 0 V stellen.
3. Sicherstellen, dass die Bürette leer ist.
4. Hauptschalter des Prüfstands auf AUS stellen.
5. Kühlmittelschläuche vom Heizgerät entfernen.
6. Brennstoffversorgung zum Heizgerät absperren und Brennstoffschläuche abziehen und verstauen.
7. Kabelbaum von der Steckerleiste entfernen.
8. Bei Heizgeräten mit einwandfreier Funktion Lufteinstellschraube versiegeln.
9. Heizgerät aus dem Serienhalter entfernen.
10. Abgasdichtung vom Abgasaustritt des Heizgerätes entfernen.
11. Ggf. Heizgerät zur Lagerung oder zum Versand vorbereiten (siehe Abschnitt 10).
12. Abgasabsaugvorrichtung ausschalten.

<b>CO<sub>2</sub> im Abgas (zul. Funktionsbereich)</b>	bei Nennlast	9.5...11,0 Vol.-%
<b>CO im Abgas</b>	bei Nennlast	0,1 Vol.-% max.
<b>HC im Abgas</b>	bei Nennlast	100 ppm (0,01 Vol.-%) max.
<b>NOx im Abgas</b>	bei Nennlast	200 ppm (0,02 Vol.-%) max.
<b>Rußzahl</b>	nach Bacharach nach Bosch	< 6 < 0,5



### 6.3.2 Stromaufnahme-Prüfung

#### HINWEIS

Mit dem folgenden Verfahren wird die Stromaufnahme

- des Brennluftgebläses
- des Magnetventils
- der Umwälzpumpe

geprüft. Werden die Sollzustände nicht erreicht, so ist die Versorgungseinheit bzw. die Umwälzpumpe auszuwechseln (siehe Abschnitt 9).

1. Zentraldeckel entfernen.
2. Folgende Steckverbindungen am Steuergerät trennen:
  - Umwälzpumpe (X18; br/sw)
  - Magnetventil (separat, X20; bl/bl)
  - Brennluftgebläse (X17; br/vi)
3. Am Stecker der Umwälzpumpe (br/sw) eine 12 V-Gleichspannung anlegen.

Sollzustand:

- die Umwälzpumpe läuft
- die Stromaufnahme beträgt ca. 0,5 A

4. Am Stecker des Brennluftgebläses (br/vi) eine 12 V-Gleichspannung anlegen.

Sollzustand:

- das Brennluftgebläse läuft
- die Stromaufnahme beträgt ca. 3 A

5. Am Stecker des Magnetventils (bl/bl) eine 12 V-Gleichspannung anlegen.

Sollzustand:

- das Ventil zieht an (durch Hörprobe wahrnehmbar)
- die Stromaufnahme beträgt ca. 0,2 A

6. Getrennte Steckverbindungen wieder anschließen.
7. Ggf. Zentraldeckel anbauen.

### 6.3.3 Prüfung einzelner Bauteile

#### 6.3.3.1 Widerstandsprüfung des Glühstifts

Bei elektrischer Prüfung mit einem Digital-Multimeter soll der Glühstift folgende Werte aufweisen:

Widerstand bei 25° C: 0,3 ... 0,6  $\Omega$   
 Prüfstrom: < 5 mA

#### 6.3.3.2 Widerstandsprüfung des Flammwächters

Bei elektrischer Prüfung mit einem Digital-Multimeter soll der Flammwächter folgende Werte aufweisen:

Kaltprüfung:  
 Widerstand bei 25° C: 2,6 ... 3,4  $\Omega$   
 Prüfstrom: < 5 mA



## 7 Schaltpläne

### 7.1 Allgemeines

Die Steckerbelegung des Steuergerätes Thermo Top ist aus Abb. 701 ersichtlich.

Die Schaltpläne (Abb. 702 und 703) zeigen die Schaltung der Heizgeräte mit Vorwahluhr und Telestart T60 und mit Vorwahluhr.

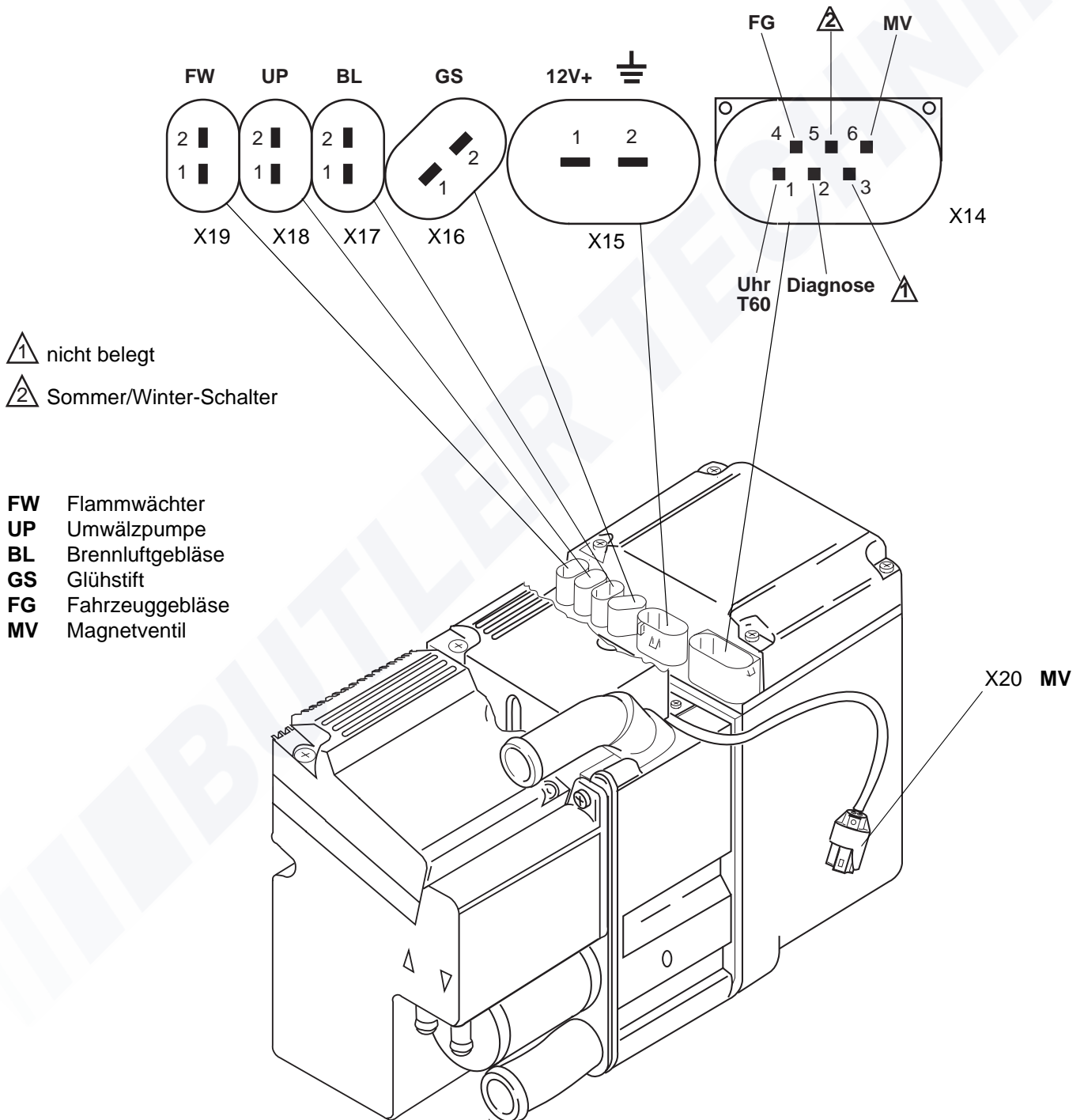
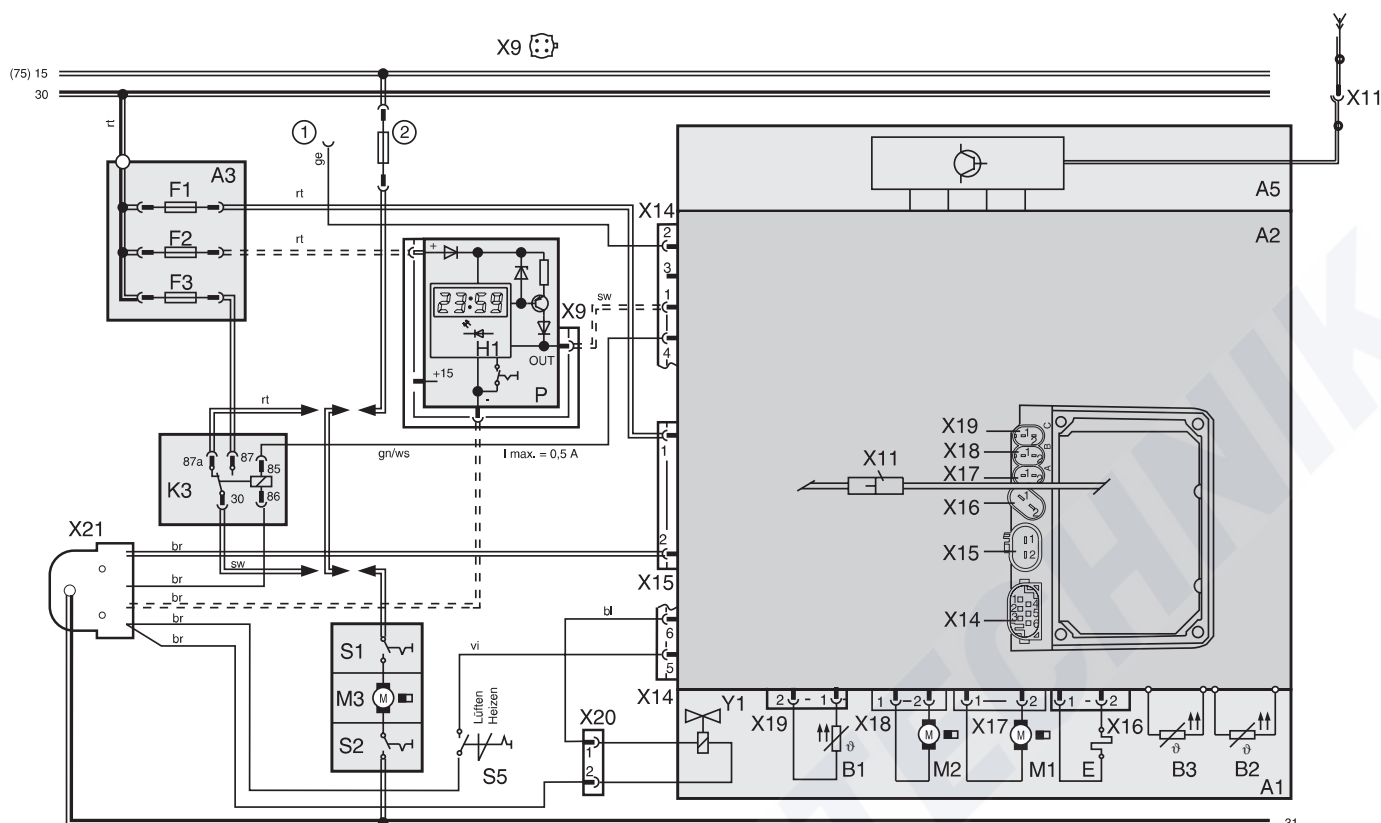


Abb. 701 Steckerbelegung des Steuergeräts



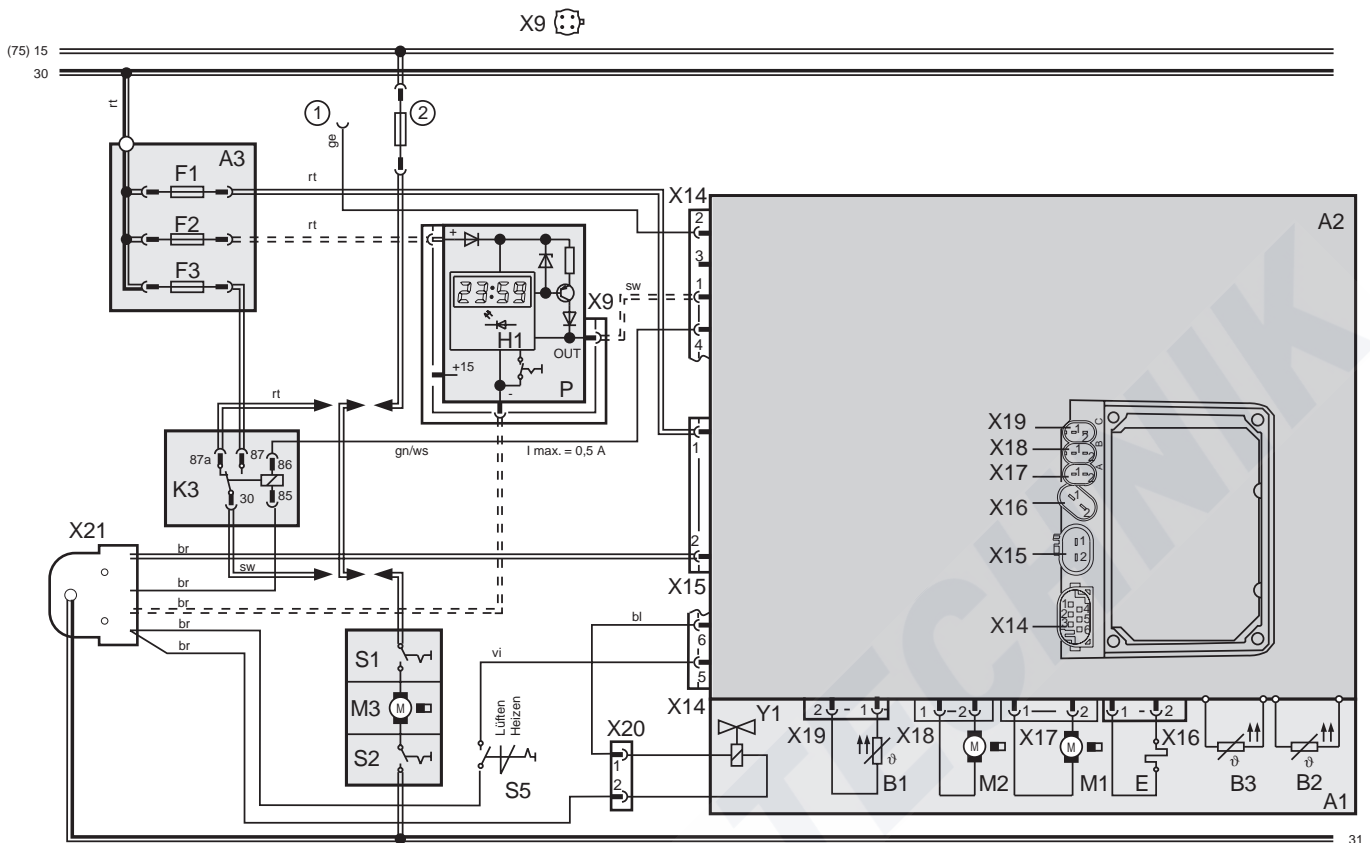
Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	Thermo Top
A2	Steuergerät	
A3	Flachsicherungshalter	
A5	Telestart-Empfänger	T60
B1	Flammwächter	
B2	Temperaturfühler	
B3	Überhitzungsschutz	
E	Glühstift	
F1	Sicherung 15 A	Flachsicherung SAE J 1284
F2	Sicherung 1 A	Flachsicherung SAE J 1284
F3	Sicherung 25 A	Flachsicherung SAE J 1284
H1	Leuchtdiode (in Pos. P)	Einschaltkontrolle
K3	Relais	für Fahrzeuggebläse
M1	Motor	Brennluftgebläse
M2	Motor	Umwälzpumpe
M3	Motor	Fahrzeuggebläse
P	Vorwahr, digital	für Vorwahlbetrieb
S1	Schalter für Fahrzeuggebläse	je nach Fahrzeug S1 oder S2
S2	Schalter für Fahrzeuggebläse	je nach Fahrzeug S1 oder S2
S5	Schalter	Sommer/Winter-Schalter
X9	Steckverbindung 4-polig	
X11	Steckverbindung 2-polig	
X14	Steckverbindung 6-polig	wasserabweisend
X15	Steckverbindung 2-polig	wasserabweisend
X16	Steckverbindung 2-polig	wasserabweisend
X17	Steckverbindung 2-polig	wasserabweisend
X18	Steckverbindung 2-polig	wasserabweisend
X19	Steckverbindung 2-polig	wasserabweisend
X20	Steckverbindung 2-polig	wasserabweisend
X21	Massekamm	
Y1	Magnetventil	

Leitungsquerschnitte		
	< 7,5 m	7,5 - 15 m
-----	0,5 mm <sup>2</sup>	0,75 mm <sup>2</sup>
=====	0,75 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
=====	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
=====	2,5 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>
=====	4,0 mm <sup>2</sup>	6,0 mm <sup>2</sup>

Leitungsfarben	
bl	blau
br	braun
ge	gelb
gn	grün
gr	grau
or	orange
rt	rot
sw	schwarz
vi	violett
ws	weiß

- ① Diagnoseleitung
- ② Fahrzeuggebläsesicherung im Fahrzeug vorhanden

Abb. 702 Automatikschaltung Thermo Top, Thermo Top T und Tele Thermo Top, 12 V mit Vorwahr und Telestart T60



Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	Thermo Top
A2	Steuergerät	
A3	Flachsicherungshalter	
B1	Flammwächter	
B2	Temperaturfühler	
B3	Überhitzungsschutz	
E	Glühstift	
F1	Sicherung 15 A	Flachsicherung SAE J 1284
F2	Sicherung 1 A	Flachsicherung SAE J 1284
F3	Sicherung 25 A	Flachsicherung SAE J 1284
H1	Leuchtdiode (in Pos. P)	Einschaltkontrolle
K3	Relais	für Fahrzeuggebläse
M1	Motor	Brennluftgebläse
M2	Motor	Umwälzpumpe
M3	Motor	Fahrzeuggebläse
P	Vorwahluhr, digital	für Vorwahlbetrieb
S1	Schalter für Fahrzeuggebläse	je nach Fahrzeug S1 oder S2
S2	Schalter für Fahrzeuggebläse	je nach Fahrzeug S1 oder S2
S5	Schalter	Sommer/Winter-Schalter
X9	Steckverbindung 4-polig	
X14	Steckverbindung 6-polig	wasserabweisend
X15	Steckverbindung 2-polig	wasserabweisend
X16	Steckverbindung 2-polig	wasserabweisend
X17	Steckverbindung 2-polig	wasserabweisend
X18	Steckverbindung 2-polig	wasserabweisend
X19	Steckverbindung 2-polig	wasserabweisend
X20	Steckverbindung 2-polig	wasserabweisend
X21	Massekamm	
Y1	Magnetventil	

Leitungsquerschnitte		
	< 7,5 m	7,5 - 15 m
.....	0,5 mm <sup>2</sup>	0,75 mm <sup>2</sup>
----	0,75 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
---	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
==	2,5 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>
==	4,0 mm <sup>2</sup>	6,0 mm <sup>2</sup>

Leitungsfarben	
bl	blau
br	braun
ge	gelb
gn	grün
gr	grau
or	orange
rt	rot
sw	schwarz
vi	violett
ws	weiß

- ① Diagnoseleitung
- ② Fahrzeuggebläsesicherung im Fahrzeug vorhanden

Abb. 703 Automatikschaltung Thermo Top, Thermo Top T und Tele Thermo Top, 12 V mit Vorwahluhr



## 8 Servicearbeiten

### 8.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt die zulässigen Servicearbeiten am Heizgerät im eingebauten Zustand.

### 8.2 Arbeiten am Heizgerät

Grundsätzlich ist vor allen Arbeiten am Heizgerät das Hauptstromkabel an der Fahrzeugbatterie zu lösen. Der Batterie-Hauptstrom darf wegen Überhitzungsgefahr des Heizgerätes und einem damit verbundenen Ansprechen des Überhitzungsschutzes nicht unterbrochen werden, solange das Heizgerät in Betrieb bzw. im Nachlauf ist. Bei Durchführung von umfangreichen Reparaturarbeiten am Heizgerät ist ein kompletter Ausbau zweckmäßig. Nach Arbeiten am Heizkreislauf muss eine Kühlmittelmischung aus Wasser und Gefrierschutz nach Fahrzeugherstellereingabe nachgefüllt und der Heizkreislauf sorgfältig entlüftet werden. Bei Reparaturen, die eine Änderung des Einbauorts notwendig machen, ist die betreffende Einbauanweisung und der fahrzeugspezifische Einbauvorschlag des Heizgerätes zu beachten.

### 8.3 Arbeiten am Fahrzeug

#### VORSICHT

Im Bereich des Heizgerätes darf eine Temperatur von 120° C keinesfalls (z.B. bei Lackierarbeiten am Fahrzeug) überschritten werden.

### 8.4 Probelauf des Heizgerätes

Das Heizgerät darf nicht, auch nicht mit Zeitvorwahl, in geschlossenen Räumen wie Garagen oder Werkstätten, ohne Abgasabsaugung betrieben werden.

### 8.5 Servicearbeiten

Nach bzw. vor jeder Heizperiode sind im Interesse der Funktionssicherheit des Heizgerätes folgende Servicearbeiten durchzuführen:

- Heizgerät außen reinigen (Eindringen von Wasser vermeiden).
- Abgas- und Brennluftleitung auf Beschädigung untersuchen und auf freien Durchgang prüfen.
- Brennstoffleitung auf Dichtigkeit prüfen.
- Kühlmittelkreislauf und Umwälzpumpe auf Dichtigkeit prüfen.
- Schläuche auf Risse untersuchen.

## 8.6 Sichtprüfungen bzw. Einbaubestimmungen

### 8.6.1 Anschluss an das Kühlsystem des Fahrzeuges

Der Einbau des Heizgerätes sollte möglichst tief erfolgen, damit eine selbsttätige Entlüftung von Heizgerät und Umwälzpumpe gewährleistet ist. Dies gilt besonders wegen der nicht selbst ansaugenden Umwälzpumpe.

Das Heizgerät ist gemäß Abb. 801 bzw. 802 und 803 an das Kühlsystem des Fahrzeugs anzuschließen. Die im Kreislauf vorhandene Kühlmittelmengemenge muss mindestens 4 Liter betragen.

Die Einbindung des Heizgerätes in den Kühlkreislauf hat im Vorlauf des fahrzeugeigenen Wärmetauschers zu erfolgen.

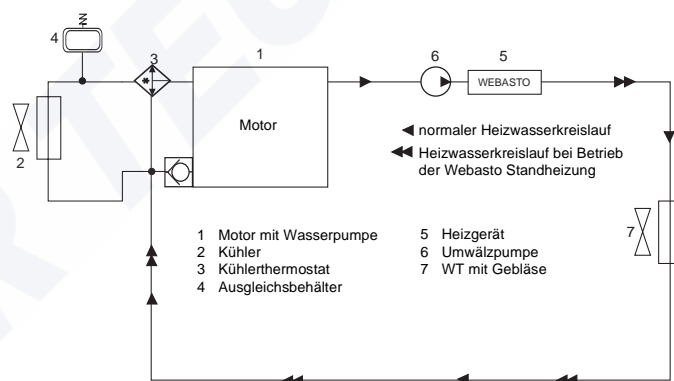


Abb. 801 Einbindung in Motor-Wasser-Kreislauf "Inline"-Einbindung

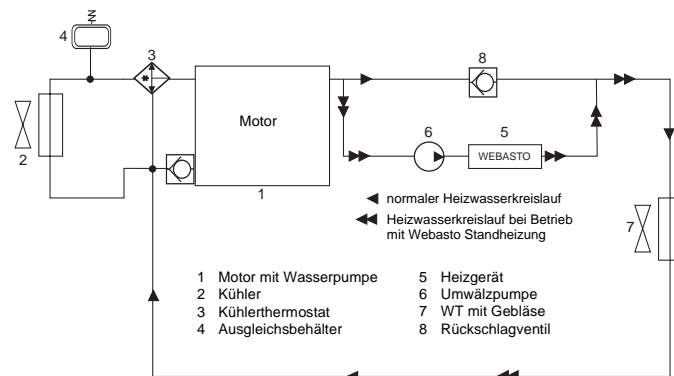
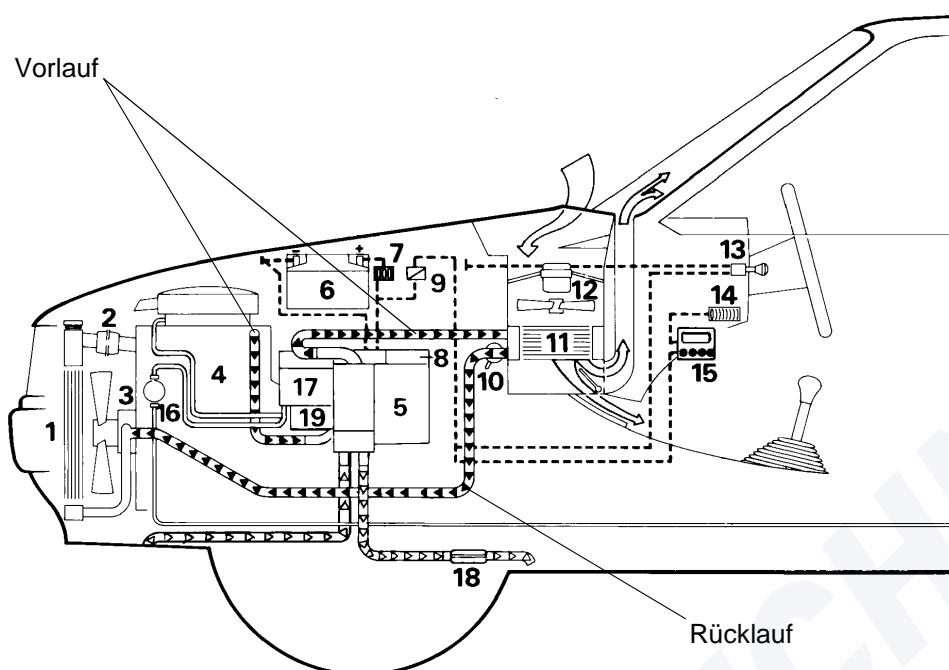


Abb. 802 Einbindung mit Rückschlagventil





- |   |   |
|---|---|
| 1 Kühler                                  | 11 Wärmetauscher Fahrzeugheizung            |
| 2 Kühlwasserthermostat                    | 12 Gebläse der Fahrzeugheizung              |
| 3 Wasserpumpe (des Kfz-Motors)            | 13 Schalter für Gebläse der Fahrzeugheizung |
| 4 Kfz-Motor mit serienmäßiger Ausstattung | 14 Sicherungsleiste im Fahrzeug             |
| 5 Wasserheizgerät                         | 15 Vorwähluhr                               |
| 6 Batterie                                | 16 Brennstoffentnahme                       |
| 7 Sicherungshalter                        | 17 Brennstoffpumpe (im Heizgerät)           |
| 8 Steuergerät (im Heizgerät)              | 18 Abgasschalldämpfer                       |
| 9 Relais (für Fahrzeuggebläse)            | 19 Umwälzpumpe (im Heizgerät)               |
| 10 Regulierventil der Fahrzeugheizung     |   |

Abb. 803 Einbaubeispiel für Heizgerät in PKW

Grundsätzlich sind die von Webasto mitgelieferten Kühlmittelschläuche zu verwenden. Ist dies nicht der Fall, müssen die Schläuche mindestens DIN 73411 entsprechen. Die Schläuche sind knickfrei und – zur einwandfreien Entlüftung – möglichst steigend zu verlegen. Schlauchverbindungen müssen mit Schlauchschellen gegen Abrutschen gesichert sein.

#### HINWEIS

Die Schlauchschellen sind mit einem Drehmoment von  $2,0 + 0,5$  Nm anzuziehen. Vor der ersten Inbetriebnahme des Heizgerätes oder nach Erneuerung der Kühlflüssigkeit ist auf eine sorgfältige Entlüftung des Kühlsystems zu achten (durch kurzes Starten des Fahrzeugmotors). Heizgerät und Leitungen möglichst so einbauen, dass eine statische Entlüftung gewährleistet ist.

Mangelhafte Entlüftung kann im Heizbetrieb zu einem Störfall durch Überhitzung führen.

#### 8.6.2 Anschluss an das Kraftstoffsystem des Fahrzeugs

Die Brennstoffeinbindung des Heizgerätes hat bei Vergaser- bzw. Einspritzmotoren mit Rücklaufleitung gemäß Abb. 804 in den Rücklauf zu erfolgen.

Am Heizgerät sind die Richtungspfeile (Brennstoffeintritt und -austritt) zu beachten.

Bei Vergasermotoren ohne Rücklaufleitung erfolgt die Brennstoffeinbindung des Heizgerätes in der Vorlaufleitung zwischen Kraftstofftank und Kraftstoffpumpe des Fahrzeugs (siehe Abb. 805).

#### HINWEIS

Eine Kraftstoffvorlaufleitung kann in der Regel durch den Einbau eines Kraftstofffilters identifiziert werden. Ist ein Ausgasungsbehälter in der Kraftstoffanlage des Fahrzeuges eingebaut, muss die Brennstoffentnahme vor dem Ausgasungsbehälter erfolgen.

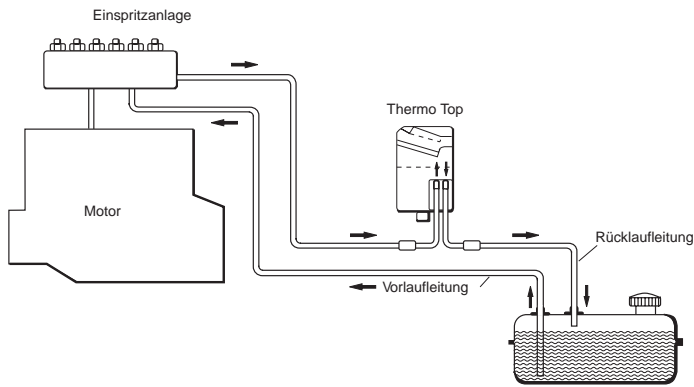


Abb. 804 Kraftstoffeinführung im Zweileitungssystem (Vergaser- bzw. Einspritzmotor mit Rücklaufleitung) "Inline-Einbindung im Rücklauf"

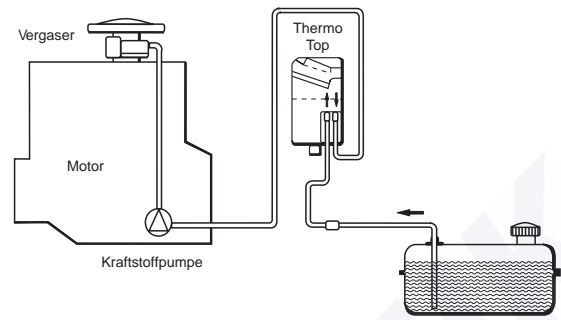


Abb. 805 Kraftstoffeinführung im Einleitungssystem (Vergasermotor ohne Rücklaufleitung) "Inline-Einbindung zwischen Kraftstofftank und -pumpe"

### 8.6.2.1 Brennstoffleitungen

Als Brennstoffleitungen zwischen den Brennstoffanschlüssen und dem Heizgerät dürfen nur die von Webasto mitgelieferten Spezialleitungen verwendet werden. Bei Verwendung von Schläuchen sind die Verbindungsstellen mit Schlauchschellen zu sichern. Um ein Durchhängen zu vermeiden, muss die Brennstoffleitung mit Schellen gesichert werden. Die Brennstoffleitungen sind – noch nicht abgelängt – an die Rücklaufleitung des Fahrzeugs anzuschließen.

Anschließend sind die Leitungen, in der vorgesehenen Verlegeposition, straff um die hinderlichen Fahrzeugteile, bis zu den Brennstoffanschlüssen des Heizgerätes zu führen und die sich ergebende Länge ist zu markieren. Die Schläuche sind 35 cm länger als markiert abzuschneiden.

Überschüssige Länge der Brennstoffleitungen von 35 cm ist zu verteilen. Die Brennstoffleitungen sind so zu befestigen, dass sie von berührenden Fahrzeugteilen nicht beschädigt werden bzw. bei einem Unfall nicht vom Heizgerät oder der fahrzeugeigenen Kraftstoffanlage abreißen können.

Die Montage hat so zu erfolgen, dass die Leitungen gegen mechanische (z.B. Steinschlag) und thermische Einwirkung (z.B. Abgasleitung) geschützt sind.

#### VORSICHT

Bei Beschädigung der Brennstoffleitung besteht Brandgefahr.

#### HINWEIS

Die Schlauchschellen sind mit einem Drehmoment von  $1,0 + 0,4$  Nm anzuziehen.

### 8.6.2.2 Brennluftversorgung

Die Entnahmestelle für die Brennluft muss an einer möglichst kühlen, spritzwassergeschützten Stelle mit der Brennluftleitung erfolgen.

Die im Einbausatz enthaltene Brennluftleitung darf nicht verlängert werden. Die Brennluftleitung kann mit mehreren Biegungen (zusammen  $270^\circ$ , kleinster Biegeradius 50 mm) verlegt werden.

#### HINWEIS

Die Brennluftleitung besteht aus einem Innen- und Außenteil. Leitung nur an dem Ende ohne Klammer kürzen.

Kondensatsammlungen in der Brennluftleitung müssen unmittelbar abgeführt werden, wenn erforderlich, ist die Anbringung einer Kondensatablaufbohrung (3 mm Ø) zulässig.

Vor dem Einbau des Heizgerätes sicherstellen, dass der Brennluftansaugstutzen am Heizgerät montiert ist.

Die Brennluft darf auf keinen Fall Räumen entnommen werden, in denen sich Personen aufhalten. Liegt das Heizgerät in einem geschlossenen Einbaukasten, ist eine Belüftungsöffnung von wenigstens  $3 \text{ cm}^2$  erforderlich.

### 8.6.3 Abgasleitung

Die Abgasleitung (Innendurchmesser 22 mm) kann mit mehreren Biegungen (zusammen 270°, kleinster Biegeradius 50 mm) verlegt werden. Die Abgasleitung darf gesamt nicht kürzer als 500 mm sein.

Der Abgasschalldämpfer ist in der Nähe des Heizgerätes zu montieren, jedoch mindestens 200 mm vom Heizgerät entfernt.

Der Abgasschalldämpfer darf nicht in der Nähe der Brennluftansaugöffnung montiert werden.

#### HINWEIS

Kondensatansammlungen in der Abgasleitung müssen unmittelbar abgeführt werden, wenn erforderlich, ist die Anbringung einer Kondensatablaufbohrung ( $\varnothing$  3 mm) zulässig.

Die Mündung des Abgasrohrs darf nicht in Fahrtrichtung zeigen (siehe Abb. 806).

Als Abgasleitung sind starre Rohre aus unlegiertem Stahl mit einer Mindestwandstärke von 1,0 mm oder flexible Rohre nur aus legiertem Stahl zu verwenden.

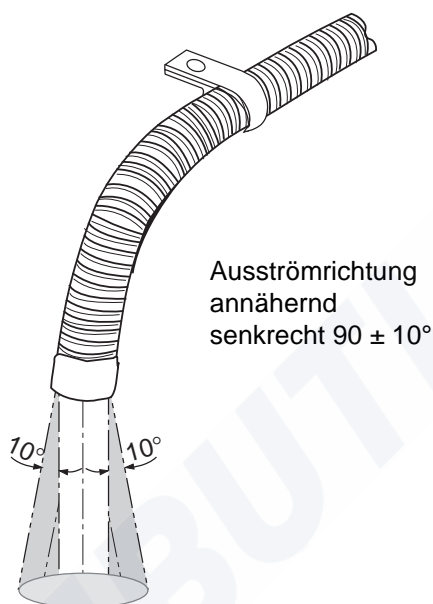


Abb. 806 Abgasrohrmündung, Einbaulage

#### 8.6.3.1 Dichtung am Abgasaustritt

Die Dichtung am Abgasaustritt des Heizgerätes ist vor jedem Wiedereinbau auszuwechseln.

### 8.6.4 Einlegeplatte

Die Einlegeplatte (Abb. 807) dient zum Anschluss der Abgas- und der Brennluftleitung.

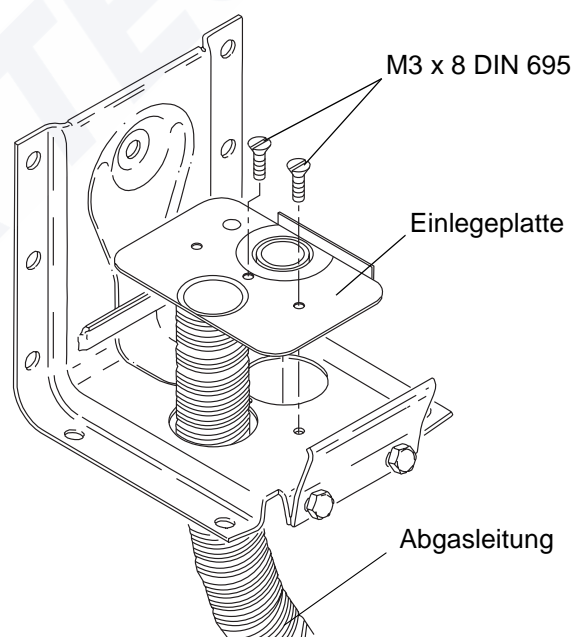
Das Heizgerät kann auf dem Serienhalter um 180° gedreht befestigt werden, wenn die Einlegeplatte ebenfalls gedreht wird.

Die Abgasleitung ist an der Einlegeplatte vormontiert. Die Brennluftleitung ist bei der Montage mit einer Schlauchschelle zu befestigen. Auf die richtige Position der beiden Leitungen ist zu achten.

Die Einlegeplatte wird mit 2 Senkschrauben M3 am Serienhalter befestigt.

#### HINWEIS

Um eine Übereinstimmung von Abgas- und Brennluftanschluss des Heizgerätes zur Einlegeplatte sicher zu stellen, ist an der Einlegeplatte eine Codierung angebracht.



#### ACHTUNG

Einlegeplatten nicht mit Blechschrauben befestigen und nur von oben montieren. Anderenfalls ist eine einwandfreie Gerätefunktion nicht gewährleistet.

Abb. 807 Einlegeplatte, Einbaulage

## 8.7 Aus- und Einbau

### ACHTUNG

Im eingebauten Zustand sind ausschließlich folgende Zerlegungs- bzw. Ausbauverfahren zugelassen, sofern der Zentraldeckel zugänglich ist:

- Entfernen des Zentraldeckels
- Entfernen des darunterliegenden Brennerdeckels zum Zugang zum Glühstift, zum Flammwächter und zum Brenneinsatz
- Auswechseln des Glühstifts
- Auswechseln des Flammwächters
- Auswechseln des Brenneinsatzes

### 8.7.1 Heizgerät, Aus- und Einbau

#### 8.7.1.1 Ausbau

1. Fahrzeugbatterie abklemmen.
2. Elektrische Anschlüsse vom Steuergerät trennen. Ggf. Antennenkabel zum Teleartempfänger T60 am Schraubstecker trennen. Stecker für Magnetventil trennen.
3. Deckel vom Ausgleichsbehälter des Fahrzeugs öffnen, um ggf. Druck abzulassen und Verschlussdeckel wieder schließen.

### HINWEIS

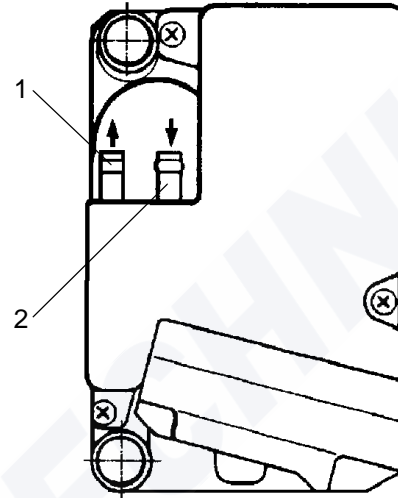
Ein Auslaufen des Kühlmittels ist mit Abklemmzangen zu vermeiden, bzw. mit entsprechenden Behältern aufzufangen.

4. Schlauchschellen lösen und Kühlmittelschläuche vom Heizgerät abziehen.

### ACHTUNG

- Beim Ausbau des Heizgerätes ist ein Auslaufen des Brennstoffs unbedingt zu verhindern. Das Brennstoffsystem ist durch Öffnen des Fahrzeugtankverschlusses drucklos zu machen, um ein Austreten von Brennstoff beim Trennen der Brennstoffleitung zu vermeiden.

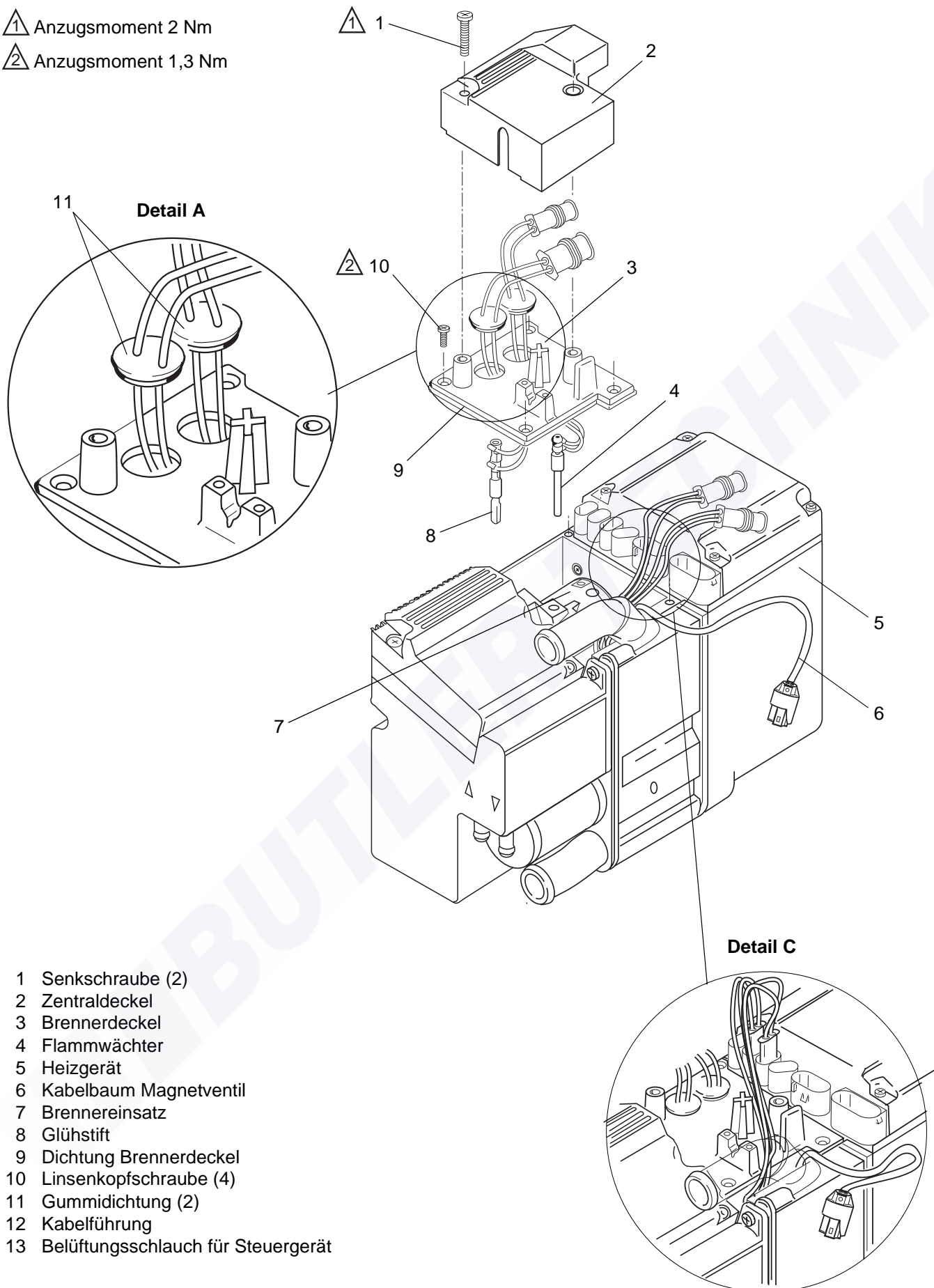
- Normalerweise ist der Zwischenbehälter im Heizgerät mit Brennstoff gefüllt. Nach dem Abziehen der Brennstoffschläuche Stutzen (1 und 2) sofort mit einem Stück Brennstoffschlauch (Bestell-Nr. 23740A) verbinden oder Kapsto-Stopfen (Bestell-Nr. 36266A) zum Ausbau verschließen.



- Vor dem Versand ist das Gerät sorgfältig zu entleeren (siehe Abschnitt 10).
  - Das Gerät ist durch den u.U. gefüllten Zwischenbehälter funktionsfähig und darf deshalb in ausgebautem Zustand nicht an eine Stromversorgung angeschlossen werden, da die austretenden Abgase zu einer Entzündung von ausgelaufenem Brennstoff führen können.
5. Heizgerät aus dem Halter lösen und in die in der Abbildung dargestellte Lage bringen.
  6. Schlauchschellen lösen, Brennstoffleitungen abziehen und mit geeigneten Verschlussstopfen etc. verschließen.
  7. Heizgerät entleeren und Brennstoffanschlüsse (1 und 2) mit dem Brennstoffschlauch verbinden oder mit Kapsto-Stopfen verschließen.

⚠ 1 Anzugsmoment 2 Nm

⚠ 2 Anzugsmoment 1,3 Nm



- 1 Senkschraube (2)
- 2 Zentraldeckel
- 3 Brennerdeckel
- 4 Flammwächter
- 5 Heizgerät
- 6 Kabelbaum Magnetventil
- 7 Brenneinsatz
- 8 Glühstift
- 9 Dichtung Brennerdeckel
- 10 Linsenkopfschraube (4)
- 11 Gummidichtung (2)
- 12 Kabelführung
- 13 Belüftungsschlauch für Steuergerät

Abb. 808 Heizgerät, Flammwächter und Glühstift, Aus- und Einbau (Seite 1 von 2)



8.7.1.2 Einbau

1. Sicherstellen, dass die Dichtung am Abgasaustritt ausgewechselt wurde und der Ansaugstutzen (schwarzer Gummi) in der Brennluftansaugöffnung sicher installiert ist.

**ACHTUNG**

Der folgende Arbeitsgang ist ohne Anwendung von Gewalt oder Hilfsmitteln durchzuführen. Das Heizgerät muss leicht in den Halter rutschen.

2. Heizgerät in Einbaulage bringen und sicherstellen, dass das Heizgerät in die Haltetasche der Halteplatte eingerastet ist.
3. Seitenblech mit M6-Schrauben an der Halteplatte befestigen. Sicherstellen, dass das Seitenblech einwandfrei in die Aussparung des Heizgerätes eingreift.
4. Brennstoffleitungen aufstecken und mit Schlauchschellen sichern.
5. Kühlmittelschläuche aufstecken und mit Schlauchschellen sichern. Schlauchschellen mit 2,0 + 0,5 Nm anziehen.
6. Alle elektrischen Anschlüsse an der Steckerleiste wiederherstellen und Magnetventil-Stecker auf Gegenstück im Kabelbaum stecken.
7. Ggf. Antennenkabel zum Telestartempfänger T60 anschließen.

8. Fahrzeugbatterie anklemmen.
9. Kühlmittelkreislauf entlüften.
10. Ggf. Kraftstoffsystem entlüften.

**8.7.2 Wechsel des Flammwächters bzw. Glühstifts**

Zum Wechsel bzw. Einbau eines neuen Flammwächters oder Glühstifts ist der entsprechende Ersatzteil-Kit zu verwenden.

**8.7.2.1 Ausbau**

1. Schrauben (1, Abb. 808) entfernen und Zentraldeckel (2) abnehmen.
2. Elektrische Anschlüsse vom Steuergerät trennen.
3. Ggf. Antennenkabel zum Telestartempfänger T60 am Schraubstecker trennen.
4. Linsenkopfschrauben (10) entfernen.

**HINWEIS**

Der Brennerdeckel (3) ist mit einer Dichtung (9) abgedichtet. Deckel und Dichtung abnehmen.

**ACHTUNG**

Der Flammwächter (4) und der Glühstift (8) sind bruchempfindlich und entsprechend vorsichtig zu behandeln.

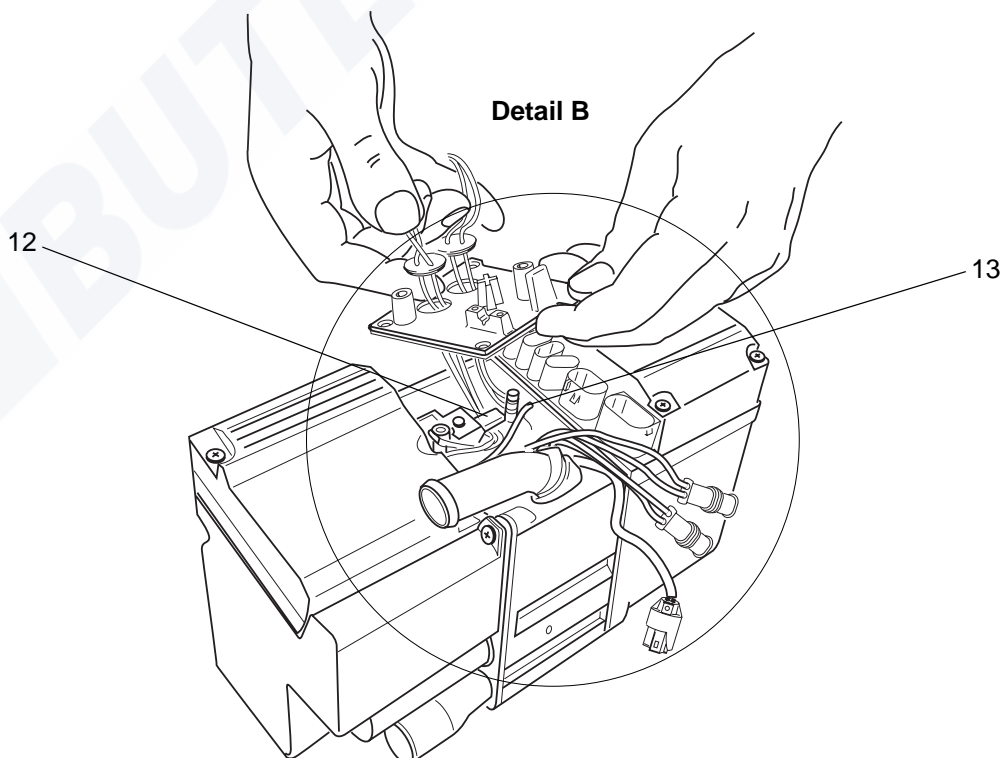


Abb. 808 Heizgerät, Flammwächter und Glühstift, Aus- und Einbau (Seite 2 von 2)

5. Flammwächter (4) und Glühstift (8) aus dem Brenneinsatz (7) herausziehen und zusammen mit dem Brennerdeckel entfernen.
6. Glühstift bzw. Flammwächter austauschen.
7. Maßnahmen an Bauteilen in zerlegtem Zustand durchführen (siehe 9.1.1.).

#### 8.7.2.2 Einbau

##### HINWEIS

Beim Einbau eines neuen Flammwächters bzw. Glühstifts sind grundsätzlich die Ersatzteile aus dem Ersatzteil-Kit zu verwenden. Die Dichtung ist immer auszuwechseln.

1. Gummidichtungen (11, Abb.808) vom Flammwächter (4) und vom Glühstift (8) aus dem Brennerdeckel (3) lösen.

##### ACHTUNG

Leitungen des Glühstifts gemäß Detail B unter der Kabelführung des Brennerhalters verlegen.

2. Brennerdeckel mit Flammwächter und Glühstift in Einbaulage bringen. Die Leitungen des Glühstifts unter der Kabelführung (12) des Brenneinsatzes (7) verlegen.

##### ACHTUNG

Damit beim Aufsetzen des Brennerdeckels (3) ein Verrutschen der Leitungen des Glühstifts vermieden wird, sind diese von Hand in gespanntem Zustand zu halten.

3. Brennerdeckel (3) mit neuen Linsenkopfschrauben (10) befestigen. Schrauben mit  $1,3 \pm 0,15$  Nm anziehen.
4. Gummidichtungen des Flammwächters (4) und des Glühstifts (8) in den Brennerdeckel eindrücken.

##### ACHTUNG

Die Kabel müssen direkt auf dem Brennerdeckel aufliegen, damit sie nicht bei der Montage des Zentraldeckels eingeklemmt werden.

5. Alle elektrischen Anschlüsse wieder herstellen, Leitungen gemäß Detail C verlegen und Magnetventil-Kabel seitlich herauslegen.
6. Ggf. Antennenkabel zum Telestartempfänger T60 anschließen.
7. Zentraldeckel (2) mit Senkschrauben (1) befestigen. Dabei Magnetventil-Kabel Richtung Kühlmittelaustrittsstutzen entsprechend Abb. 808 ziehen.

#### 8.7.3 Wechsel des Brenneinsatzes

Zum Wechsel bzw. Einbau eines neuen Brenneinsatzes ist der entsprechende Ersatzteil-Kit zu verwenden.

##### 8.7.3.1 Ausbau

1. Schrauben (1, Abb. 809) entfernen und Zentraldeckel (2) abnehmen.
2. Elektrische Anschlüsse vom Steuergerät trennen.
3. Ggf. Antennenkabel zum Telestartempfänger T60 am Schraubstecker trennen.
4. Linsenkopfschrauben (15) entfernen.

##### HINWEIS

Der Brennerdeckel (3) ist mit einer Dichtung (4) abgedichtet. Deckel und Dichtung entfernen.

##### ACHTUNG

Der Flammwächter (5) und der Glühstift (14) sind bruchempfindlich und entsprechend vorsichtig zu behandeln.

5. Flammwächter (5) und Glühstift (14) aus dem Brenneinsatz (7) herausziehen und zusammen mit dem Brennerdeckel zur Seite ablegen.

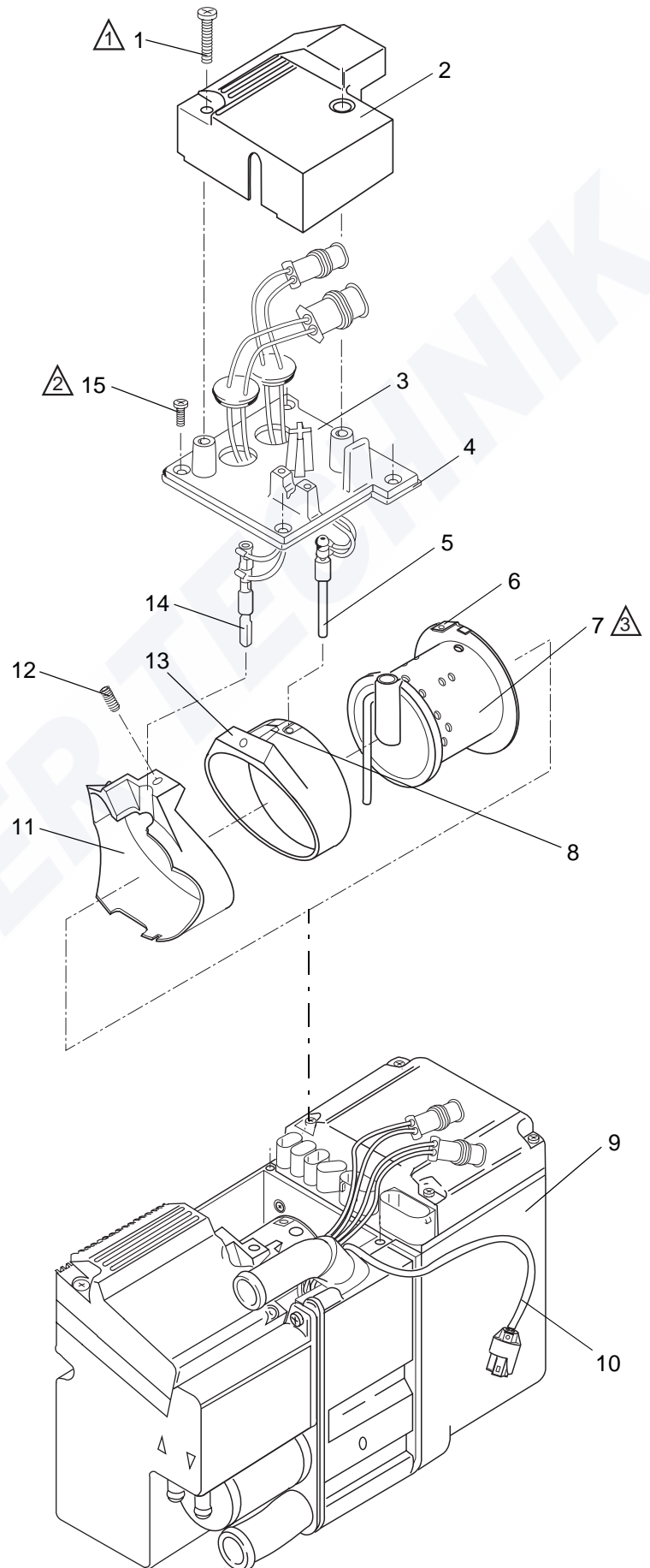
##### ACHTUNG

Der Belüftungsschlauch für das Steuergerät darf im folgenden Arbeitsgang nicht mit herausgezogen werden.

6. Stiftschraube (12) soweit herausdrehen, bis die Luftführung (11) und der Brennerhalter (13) zusammen mit dem Brenneinsatz (7) aus dem Einbauort herausgezogen werden können.
7. Luftführung (11) vom Brennerhalter (13) mit Brenneinsatz (7) entfernen.
8. Brennerhalter (13) durch leichtes Anheben der Lasche (6) (mit Schraubendreher) vom Brenneinsatz (7) entfernen.
9. Ggf. Brenneinsatz (7) und Schrauben (1 und 15) aussondern.
10. Maßnahmen an Bauteilen im zerlegtem Zustand durchführen (siehe 9.1.1.).



- ⚠ 1 Anzugsmoment 2 Nm
- ⚠ 2 Anzugsmoment 1,3 Nm
- ⚠ 3 Dargestellt ist die Benzin-Version



- 1 Senkschraube (2)
- 2 Zentraldeckel
- 3 Brennerdeckel
- 4 Dichtung Brennerdeckel
- 5 Flammwächter
- 6 Lasche
- 7 Brenneinsatz
- 8 Kabelführung
- 9 Heizgerät
- 10 Kabelbaum Magnetventil
- 11 Luftführung
- 12 Stiftschraube
- 13 Brennerhalter
- 14 Glühstift
- 15 Linsenkopfschraube (4)
- 16 Gummidichtung (2)
- 17 Sichtkante
- 18 Belüftungsschlauch für Steuergerät

Abb. 809 Wechsel des Brenneinsatzes (Seite 1 von 2)

## 8.7.3.2 Einbau

**HINWEIS**

Beim Einbau eines neuen Brenneinsatzes sind grundsätzlich die Ersatzteile aus dem Ersatzteil-Kit zu verwenden.

Die Dichtung ist immer auszuwechseln.

1. Brenneinsatz (7, Abb. 809) mit Luftführung (11) und Brennerhalter (13) in Zusammenbau bringen und in das Heizgerät einsetzen. Der Brenneinsatz ist ordnungsgemäß eingesetzt, wenn die Sichtkante (17), siehe Detail B, am Gehäuse der Brennkammer sichtbar ist.
2. Stiftschraube (12) eindrehen, bis sie weitgehend bündig mit der Luftführung abschließt.
3. Gummidichtungen (16) vom Flammwächter (5) und vom Glühstift (14) aus dem Brennerdeckel (3) lösen.

**ACHTUNG**

Leitungen des Glühstifts gemäß Detail C unter der Kabelführung des Brennerhalters verlegen.

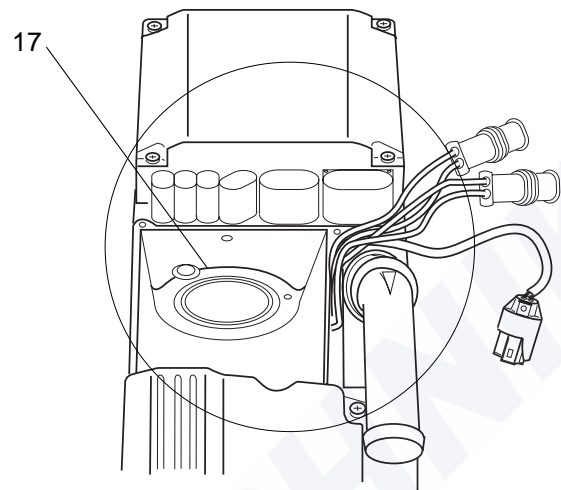
4. Brennerdeckel mit Flammwächter und Glühstift in Einbaulage bringen. Die Leitungen des Glühstifts unter der Kabelführung (8) des Brennerhalters (13) verlegen.

**ACHTUNG**

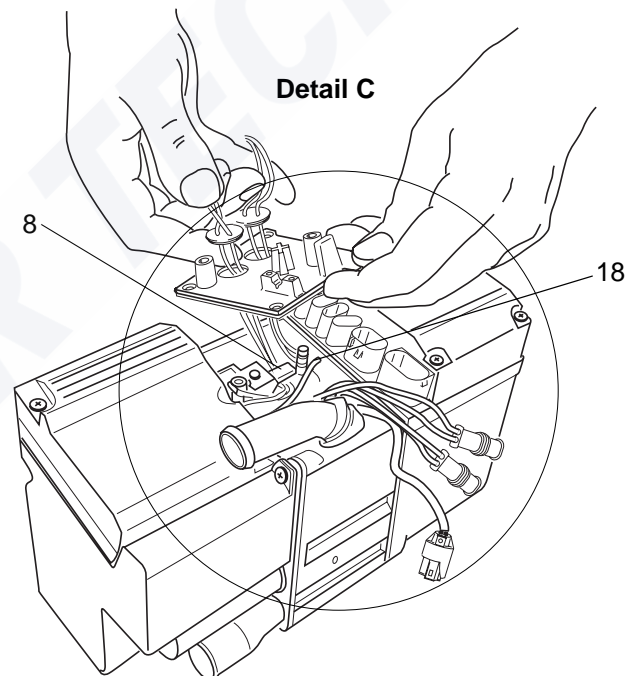
Damit beim Aufsetzen des Brennerdeckels (3) ein Verrutschen der Leitungen des Glühstifts vermieden wird, sind diese von Hand in gespanntem Zustand zu halten.

5. Brennerdeckel (3) mit neuen Linsenkopfschrauben (15) befestigen. Schrauben mit  $1,3 \pm 0,15$  Nm anziehen.

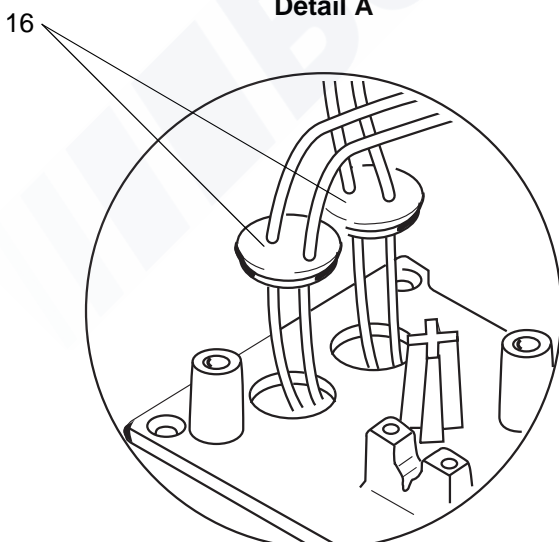
Detail B



Detail C



Detail A



Detail D

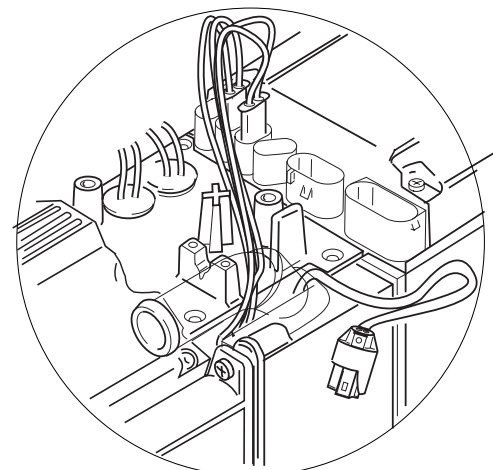


Abb. 809 Wechsel des Brenneinsatzes (Seite 2 von 2)

6. Gummidichtungen des Flammwächters (5) und des Glühstifts (14) in den Brennerdeckel eindrücken.
7. Alle elektrischen Anschlüsse wiederherstellen, Leitungen gemäß Detail D verlegen und Magnetventil-Kabel seitlich herauslegen.

**ACHTUNG**

Die Kabel müssen direkt auf dem Brennerdeckel aufliegen, damit sie nicht bei der Montage des Zentraldeckels eingeklemmt werden.

8. Ggf. Antennenkabel zum Telestartempfänger T60 anschließen.
9. Zentraldeckel (2) mit Senkschrauben (1) befestigen. Dabei Magnetventil-Kabel Richtung Kühlmittelaustrittsstutzen entsprechend Abb. 809 ziehen.
10. Bei ausgebautem Heizgerät Dichtung am Abgasaustritt erneuern und Heizgerät einbauen (siehe 8.7.2.1).

**8.7.4 Vorwahluhr, Aus- und Einbau**

Der Aus- und Einbau ist gemäß Abb. 810 durchzuführen. Beim Ersteinbau Bohrschablone verwenden. Der elektrische Anschluss ist aus Abschnitt 7 ersichtlich.

**ACHTUNG**

Beim Einbau nicht auf das Anzeigedisplay drücken.

**HINWEIS**

In Verbindung mit dem Heizgerät darf nur die in Abb. 810 dargestellte Uhr verwendet werden.

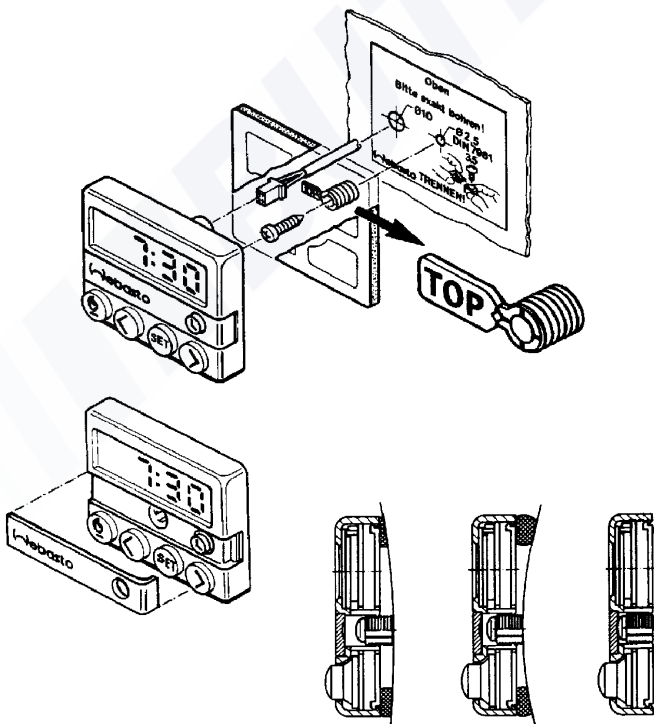


Abb. 810 Vorwahluhr, Aus- und Einbau

**8.8 Erstinbetriebnahme**

Nach dem Einbau des Heizgerätes ist der Kühlmittelkreislauf sowie das Brennstoffversorgungssystem sorgfältig zu entlüften. Dabei sind die Vorschriften des Fahrzeugherstellers zu beachten.

Der Brennstoffzwischenbehälter ist durch einen Motorlauf von mindestens 2 Minuten zu füllen.

Während eines Probelaufs des Heizgerätes sind alle Kühlmittel- und Brennstoffanschlüsse auf Dichtigkeit und festen Sitz zu prüfen. Sollte das Heizgerät während des Betriebs auf Störung gehen, ist eine Fehlersuche (siehe Abschnitt 5) durchzuführen.



## 9 Instandsetzung

### 9.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt die zulässigen Instandsetzungsarbeiten im ausgebauten Zustand am Heizgerät Thermo Top und Thermo Top T. Bei einer weiteren Zerlegung erlischt jeglicher Garantieanspruch. Nach jeder Instandsetzungsarbeit ist eine Funktionsprüfung durchzuführen.

**Ständige Verbesserungen der Heizgeräte ergeben zwangsläufig Unterschiede zwischen den Ersatzteilen der einzelnen Fertigungslose (Fabrik-Nummern). Aus diesem Grund ist vor Instandsetzungsarbeiten die Fabrik-Nummer des Heizgerätes festzustellen und beim Zusammenbau sind nur die Ersatzteile aus den entsprechenden Ersatzteil-Kits zu verwenden.**

#### 9.1.1 Maßnahmen an Bauteilen in zerlegtem Zustand

##### ACHTUNG

Alle Dichtelemente zwischen den zerlegten Bauteilen sowie die Dichtung am Abgasaustritt sind grundsätzlich auszusondern und zu erneuern. Die Abgasdichtung (Ident-Nr. 197 26B) ist separat zu bestellen.

##### 9.1.1.1 Reinigung

- Alle zerlegten Bauteile sind mit Waschbenzin zu reinigen und anschließend mit Druckluft zu trocknen.
- Vorhandene Dichtmasse an den Bauteilen ist vollständig mit einem geeignetem Hilfsmittel vorsichtig zu entfernen. Silikondichtungen sind durch Erwärmung mit einem Fön leichter trennbar.

##### 9.1.1.2 Sichtprüfung

- Alle Bauteile auf Beschädigung (Risse, Deformation, Verschleiß etc.) untersuchen und ggf. austauschen.
- Stecker und Leitungen auf Korrosion, Wackelkontakt, Krimpfehler etc. untersuchen und ggf. instandsetzen.

#### 9.1.2 Durchführung von Modifikationen

##### HINWEIS

Eine ständige Weiterentwicklung der Heizgeräte dient der Optimierung dieser, mit dem Ziel, Ausfälle oder Fehlfunktionen zu vermeiden. In der Regel können bereits im Betrieb befindliche Geräte nachgerüstet werden. Dazu stehen entsprechende Modifikations-Kits zur Verfügung.

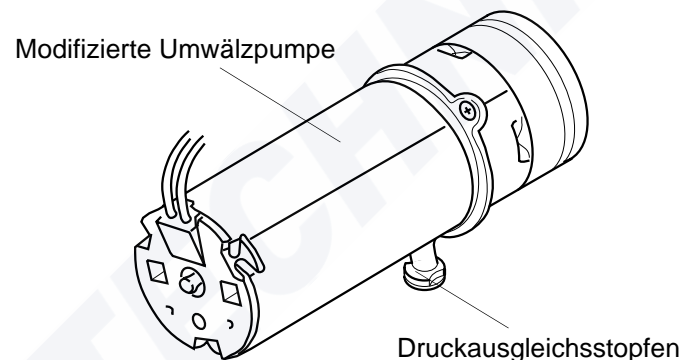
Nachfolgend die Modifikation, die ohne größeren Aufwand im Rahmen von Instandsetzungsarbeiten durchgeführt werden kann.

- Einbau einer neuen, modifizierten Umwälzpumpe (siehe 9.1.2.1).

#### 9.1.2.1 Einbau einer neuen, modifizierten Umwälzpumpe

##### Allgemeines

Um Pumpenausfälle zu minimieren, wird ab sofort im Ersatzteillfall und bei neuen Heizgeräten eine modifizierte Umwälzpumpe geliefert bzw. eingebaut. Die Umwälzpumpe ist mit einem vormontierten Druckausgleichstopfen ausgerüstet. Über diesen Stopfen wird verhindert, dass sich im Pumpenmotor ein Unterdruck aufbauen kann und dadurch Feuchtigkeit in den Motor eindringt.



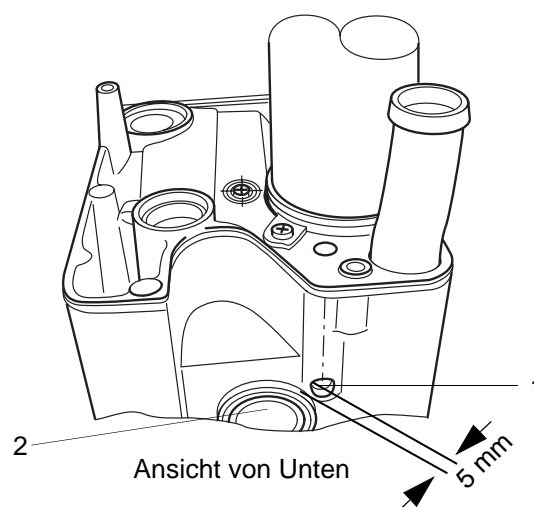
##### Durchführung

1. Heizgerät ausbauen (siehe 8.7.1.1).

##### ACHTUNG

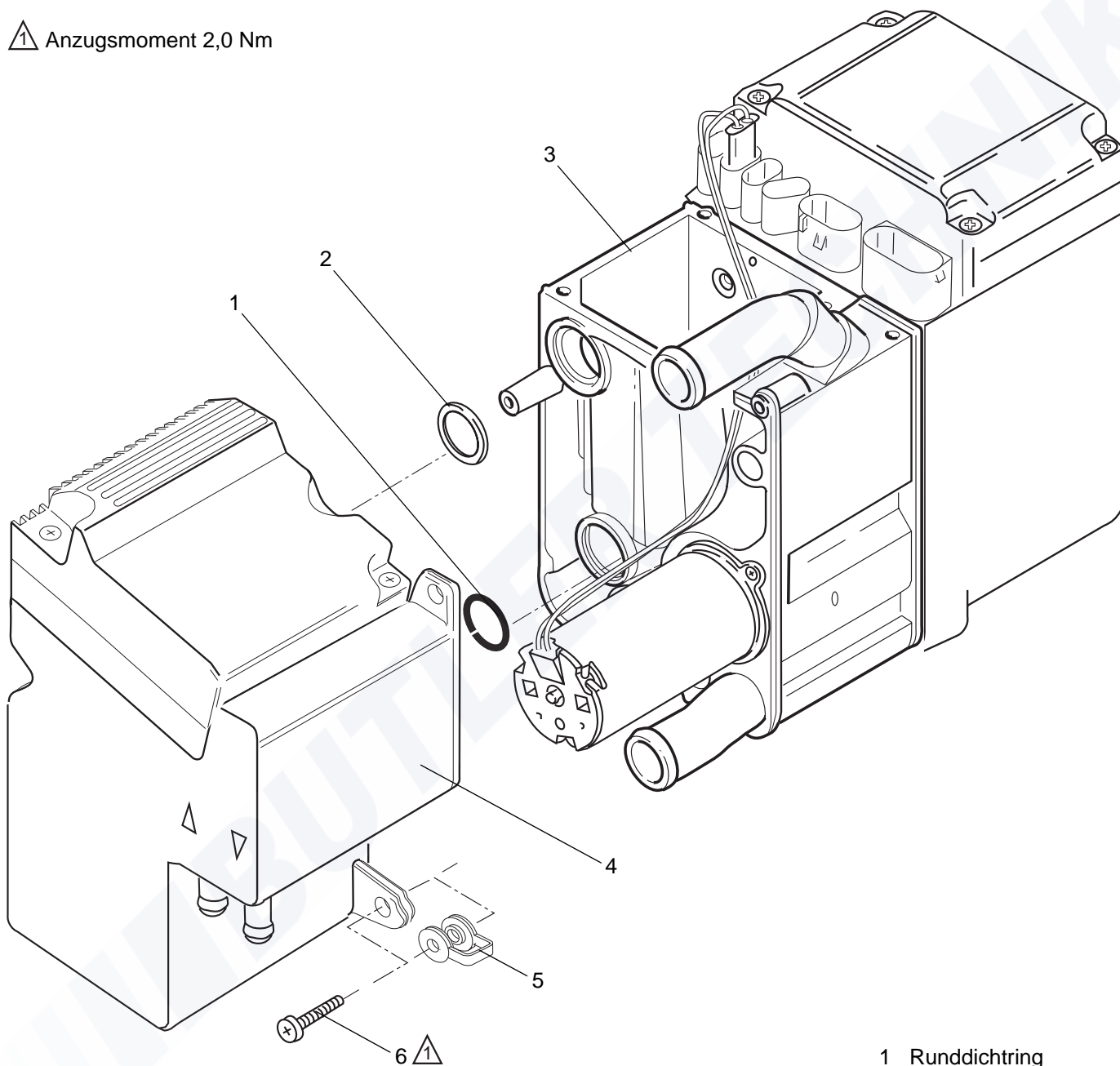
Im folgenden Arbeitsgang nur die äußere, ca. 2 mm starke Wandung durchbohren.

2. Bohrung (1)  $\varnothing 6$  mm, 5 mm neben dem Abgasstutzen (2) gemäß Abbildung bohren.



3. Umwälzpumpe ausbauen (siehe 9.2.5.1).
4. Umwälzpumpe einbauen (siehe 9.2.5.2).

⚠ Anzugsmoment 2,0 Nm



- 1 Runddichtring
- 2 Flachdichtring
- 3 Brennergehäuse
- 4 Versorgungseinheit
- 5 Doppelbuchse (3)
- 6 Schraube (3)

Abb. 901 Wechsel der Versorgungseinheit



## 9.2 Zerlegung und Zusammenbau

### 9.2.1 Wechsel des Flammwächters

#### HINWEIS

Das Verfahren zum Wechsel des Flammwächters im ein- oder ausgebauten Zustand des Heizgerätes ist gleich. Der Wechsel ist gemäß 8.7.2 durchzuführen.

### 9.2.2 Wechsel des Glühstifts

#### HINWEIS

Das Verfahren zum Wechsel des Glühstifts im ein- oder ausgebauten Zustand des Heizgerätes ist gleich. Der Wechsel ist gemäß 8.7.2 durchzuführen.

### 9.2.3 Wechsel des Brenneinsatzes

#### HINWEIS

Das Verfahren zum Wechsel des Brenneinsatzes im ein- oder ausgebauten Zustand des Heizgerätes ist gleich. Der Wechsel ist gemäß 8.7.3 durchzuführen.

### 9.2.4 Wechsel der Versorgungseinheit

Zum Wechsel bzw. Anbau einer neuen Versorgungseinheit ist der entsprechende Ersatzteil-Kit zu verwenden.

#### 9.2.4.1 Abbau

1. Heizgerät ausbauen (siehe 8.7.1.1).
2. Brenneinsatz ausbauen (siehe 8.7.3.1).
3. Schrauben (6, Abb. 901) entfernen. Die Schrauben sind mit Klebstoff gesichert und lassen sich bei Bedarf durch hin- und herdrehen leichter lösen.
4. Versorgungseinheit (4) und Ansaugstutzen entfernen.
5. Ggf. Versorgungseinheit (4), Schrauben (6), Dicht-  
ringe (1 und 2) und Doppelbuchsen (5) aussondern.
6. Maßnahmen an Bauteilen in zerlegtem Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

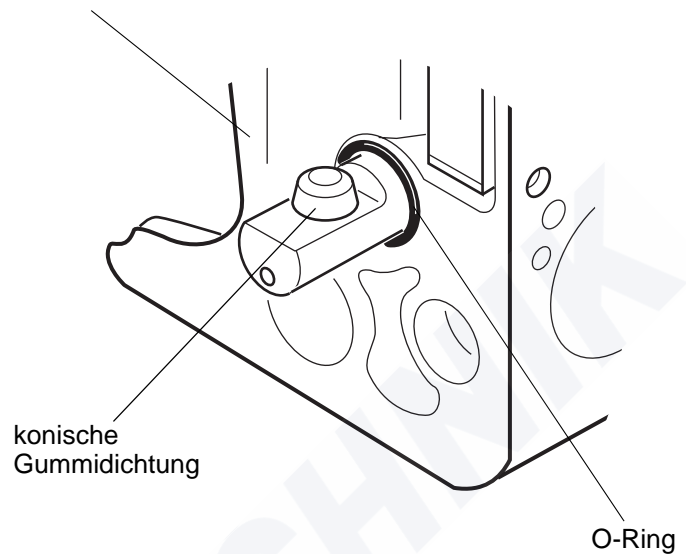
#### 9.2.4.2 Anbau

#### HINWEIS

Beim Anbau einer neuen Versorgungseinheit sind grundsätzlich die Ersatzteile aus dem Ersatzteil-Kit zu verwenden.

1. Neuen Flachdichtring (2, Abb.901) einfetten und in das Brennergehäuse (3) einsetzen. Neuen O-Ring (1) auf die Brennstoffübergabe der Versorgungseinheit (4) stecken (siehe Abb.).

Versorgungseinheit



2. Doppelbuchsen (5) einsetzen.
3. Ansaugstutzen in das Brennergehäuse (3) einsetzen.

#### ACHTUNG

Bei der Versorgungseinheit ist nach dem Zusammenfügen von Versorgungseinheit und Brenneinheit sicherzustellen, dass die Gummidichtung (siehe Abb.) fest im Stutzen aufliegt (der verjüngte Teil ragt aus dem Stutzen).

4. Versorgungseinheit (4) und Brennergehäuse (3) zusammenfügen.
5. Versorgungseinheit (4) mit neuen Schrauben (6) am Brennergehäuse (3) befestigen. Schrauben mit  $2,0 \pm 0,3$  Nm anziehen. Die Schrauben M4x18 haben eine Klebstoffbeschichtung, die beim Einschrauben wirksam wird.
6. Brenneinsatz einbauen (siehe 8.7.3.2).
7. Alle Steckverbindungen wieder herstellen.
8. Funktionsprüfung mit dem Prüfstand durchführen (siehe 6.3.1).
9. Heizgerät einbauen (siehe 8.7.1.2).
10. CO<sub>2</sub>-Einstellung durchführen (siehe 6.2.5).



1 Anzugsmoment 1,3 Nm

2 Mit Vaseline einfetten

3 Mit Kühlmittel benetzen

- 1 Buchse für Stecker der Umwälzpumpe
- 2 O-Ring
- 3 Umwälzpumpe
- 4 Flansch
- 5 Senkschraube (2)

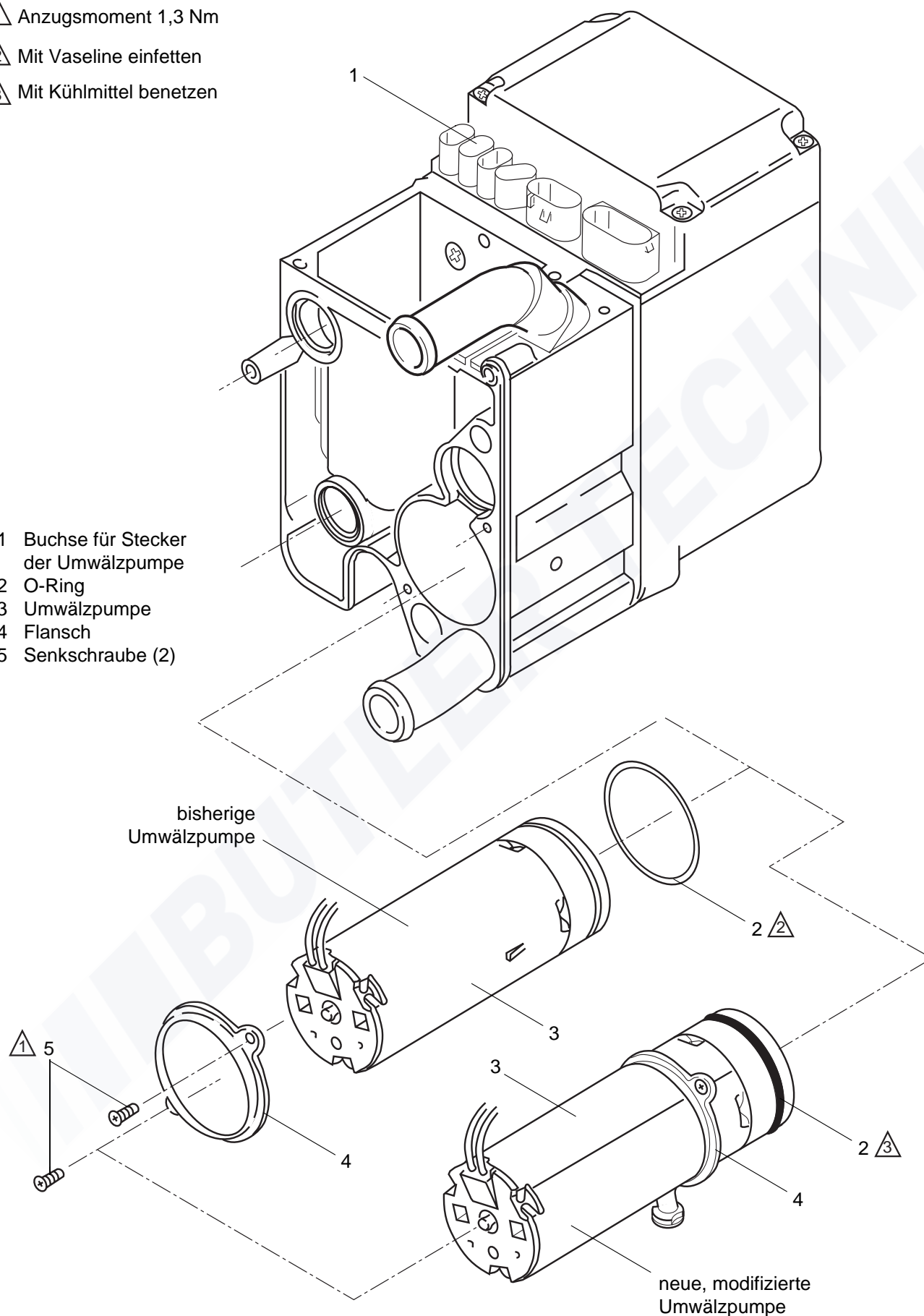


Abb. 902 Wechsel der Umwälzpumpe

### 9.2.5 Wechsel der Umwälzpumpe

- Wird eine bisherige Umwälzpumpe gegen eine neue, modifizierte ausgetauscht, so ist zuerst das Verfahren gemäß 9.1.2.1 durchzuführen.
- Zum Wechsel bzw. Einbau einer neuen Umwälzpumpe ist der entsprechende Ersatzteil-Kit zu verwenden.

#### 9.2.5.1 Ausbau

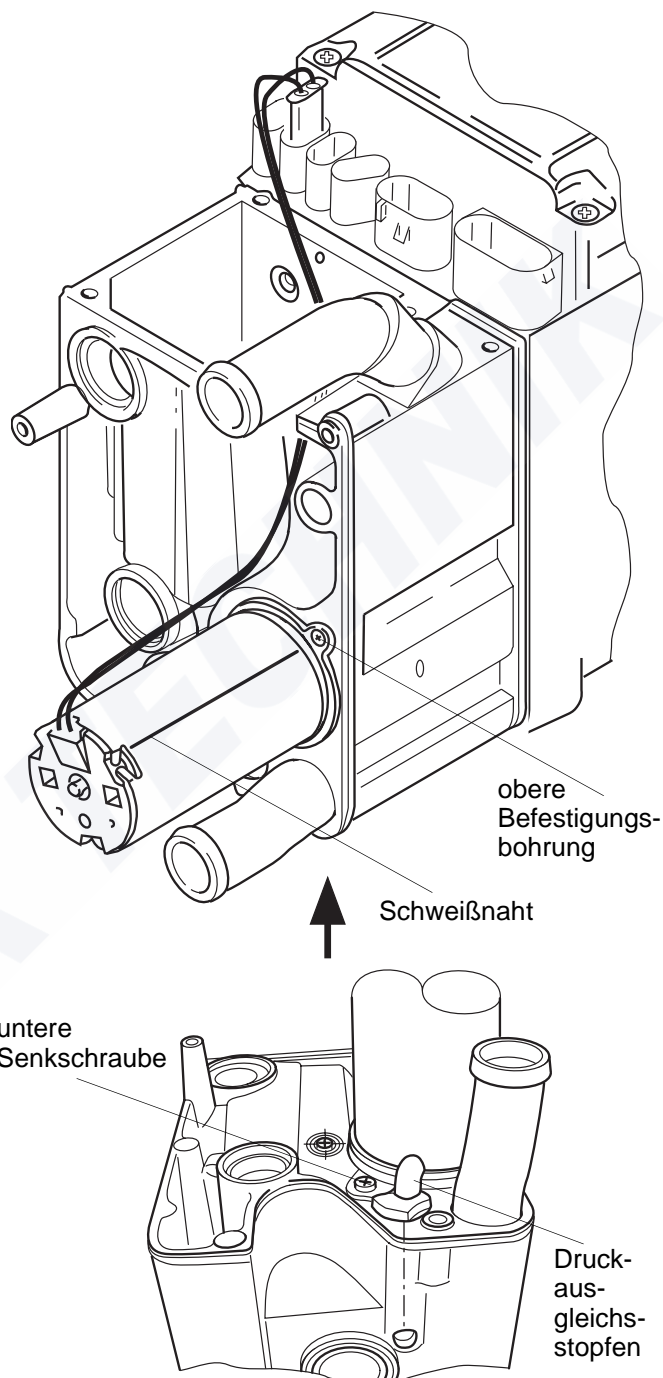
1. Heizgerät ausbauen (siehe 8.7.1.1).
2. Brenneinsatz ausbauen (siehe 8.7.3.1).
3. Versorgungseinheit abbauen (siehe 9.2.4.1).
4. Senkschrauben (5, Abb. 902) entfernen.
5. Stecker der Umwälzpumpe (1) am Steuergerät trennen.
6. Umwälzpumpe (3) aus dem Einbauraum herausziehen.
7. Ggf. Umwälzpumpe (3) mit Flansch (4), O-Ring (2) und Schrauben (5) aussondern.
8. Maßnahmen an Bauteilen in zerlegtem Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

#### 9.2.5.2 Einbau

##### HINWEIS

Beim Einbau einer neuen Umwälzpumpe sind grundsätzlich die Ersatzteile aus dem Ersatzteil-Kit zu verwenden.

1. Flansch (4) bis zum Anschlag auf die Umwälzpumpe (3) aufschieben. Dabei ist auf folgendes zu achten:
  - Die Anschlagpunkte müssen mittig in die Aussparungen im Flansch eingreifen.
  - Die Befestigungsklammer für das elektrische Kabel muss in einer Linie mit dem Kabel verlaufen.
2. Bei bisherigen Umwälzpumpen O-Ring (2) mit Vaseline einfetten und in die O-Ring-Nut einlegen (kein Schmierfett oder Silikonöl verwenden!). Bei neuen, modifizierten Umwälzpumpen, vormontierten O-Ring (2) mit Kühlmittel benetzen.
3. Elektrisches Kabel unter der Befestigungsklammer arretieren und Umwälzpumpe (3) vorsichtig in Einbaulage bringen. Steckverbindung herstellen.
4. Bei einer neuen, modifizierten Umwälzpumpe ist dabei folgendes zu beachten:
  - Die Umwälzpumpe so in den Einbauraum einsetzen, dass die Schweißnaht mit der oberen Befestigungsbohrung fluchtet.
  - Bei der Befestigung zuerst die untere Senkschraube und dann die obere anziehen.
  - Druckausgleichstopfen in die Bohrung eindrücken; dabei nicht am Stopfen ziehen. Ein Herausrutschen des Stopfens aus der Pumpe ist unbedingt zu vermeiden.
5. Umwälzpumpe mit Schrauben (5) befestigen. Schrauben mit  $1,3 \pm 0,15$  Nm anziehen.
6. Versorgungseinheit anbauen (siehe 9.2.4.2).
7. Brenneinsatz einbauen (siehe 8.7.3.2).
8. Funktionsprüfung mit dem Prüfstand durchführen (siehe 6.3.1).
9. Heizgerät einbauen (siehe 8.7.1.2).



### 9.2.6 Wechsel des Steuergerätes/ Wärmeübertragers

Zum Wechsel bzw. Anbau eines neuen Steuergerätes/  
Wärmeübertragers ist der entsprechende Ersatzteil-Kit zu  
verwenden.

#### 9.2.6.1 Abbau

1. Heizgerät ausbauen (siehe 8.7.1.1).
2. Brennereinsatz ausbauen (siehe 8.7.3.1).
3. Versorgungseinheit abbauen (siehe 9.2.4.1).
4. Schrauben (4, Abb. 903) entfernen.
5. Brenneinheit (3) vom Steuergerät/Wärmeübertrager (1) trennen.
6. Steuergerät/Wärmeübertrager (1), Schrauben (4) und Runddichtringe (2) aussondern.
7. Maßnahmen an Bauteilen in zerlegtem Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

#### 9.2.6.2 Anbau

##### HINWEIS

Beim Anbau eines neuen Steuergerätes/Wärmeüber-  
tragers sind grundsätzlich die Ersatzteile aus dem  
Ersatzteil-Kit zu verwenden.

1. Alte Dichtmasse von der Dichtfläche der Brenner-  
einheit (3, Abb.903) entfernen.
2. Runddichtringe (2) in die Öffnungen des Wärme-  
übertragers einlegen.

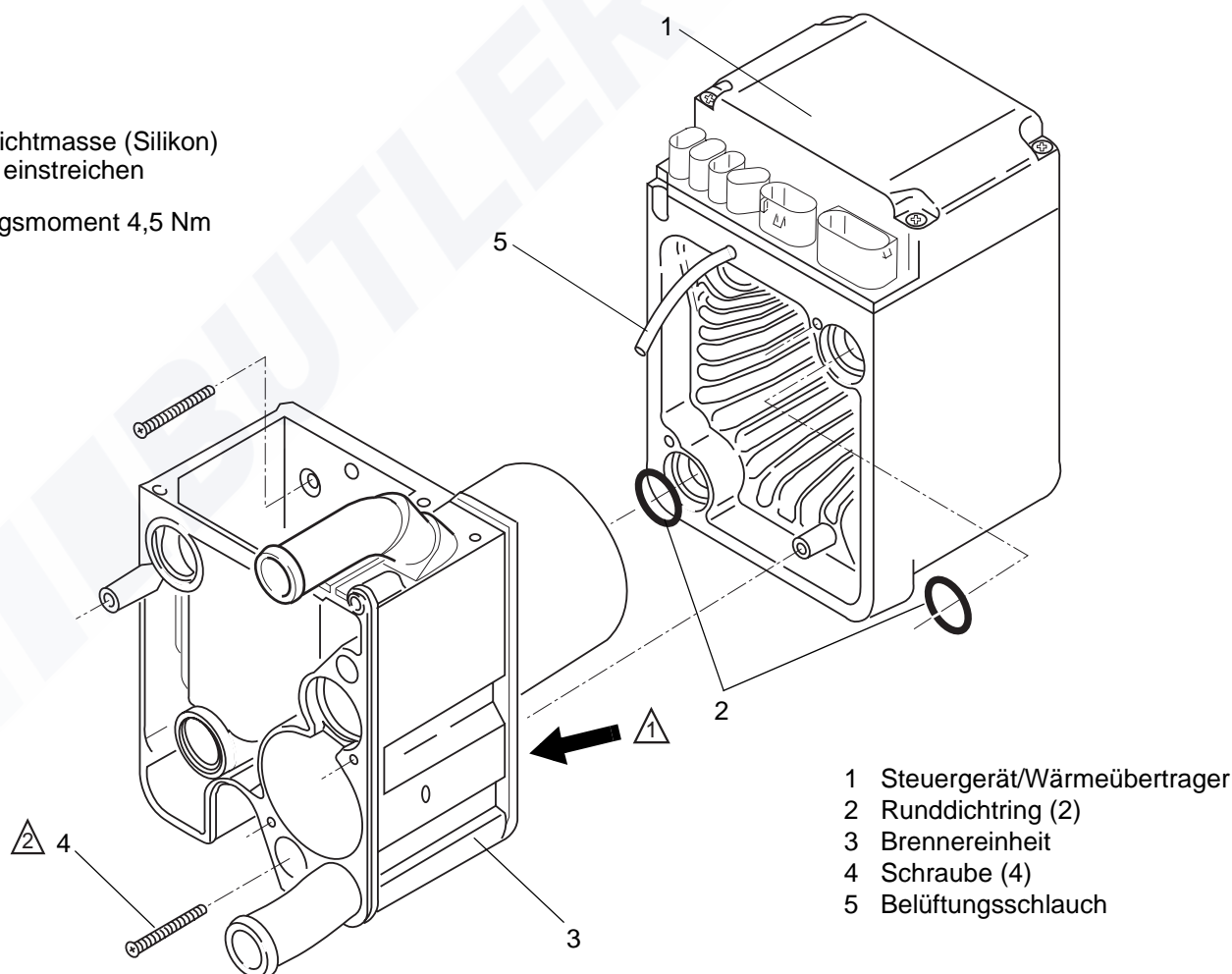
##### ACHTUNG

Der Belüftungsschlauch ist durch die Belüftungsbohrung  
in der Brenneinheit zu führen. Der Schlauch dichtet  
selbst ab. Dichtmasse ist **nicht** zu verwenden.

3. Dichtflächen an der Brenneinheit (3) mit Dichtmasse  
einstreichen. Schraubensicherung (Loctite 243) an  
den Schrauben (4) auftragen.
4. Steuergerät/Wärmeübertrager (1) und Brenner-  
einheit (3) in Zusammenbaulage bringen und mit  
Schrauben (4) befestigen.
5. Schrauben (4) mit  $4,5 \pm 0,4$  Nm anziehen.
6. Herausgedrückte Dichtmasse entfernen.
7. Versorgungseinheit anbauen (siehe 9.2.4.2).
8. Brennereinsatz einbauen (siehe 8.7.3.2).
9. Funktionsprüfung mit dem Prüfstand durchführen  
(siehe 6.3.1).
10. Heizgerät einbauen (siehe 8.7.1.2).

⚠ Mit Dichtmasse (Silikon)  
dünn einstreichen

⚠ Anzugsmoment 4,5 Nm



- 1 Steuergerät/Wärmeübertrager
- 2 Runddichtring (2)
- 3 Brenneinheit
- 4 Schraube (4)
- 5 Belüftungsschlauch

Abb. 903 Wechsel des Steuergerätes/Wärmeübertragers

### 9.2.7 Wechsel des Brennröhres bzw. Brennergehäuses

Zum Wechsel bzw. Einbau eines neuen Brennröhres bzw. Brennergehäuses ist der entsprechende Ersatzteil-Kit zu verwenden.

#### 9.2.7.1 Abbau

1. Heizgerät ausbauen (siehe 8.7.1.1).
2. Brenneinsatz ausbauen (siehe 8.7.3.1).
3. Versorgungseinheit abbauen (siehe 9.2.4.1).
4. Steuergerät/Wärmeübertrager abbauen (siehe 9.2.6.1).
5. Schrauben (3, Abb. 904) entfernen.
6. Brennröhr (2) aus dem Brennergehäuse (1) herausziehen.
7. Ggf. Brennröhr (2), Brennergehäuse (1) und Schrauben aussondern.
8. Maßnahmen an Bauteilen in zerlegtem Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

#### 9.2.7.2 Anbau

##### HINWEIS

Beim Einbau eines neuen Brennröhres bzw. Brennergehäuses sind grundsätzlich die Ersatzteile aus dem Ersatzteil-Kit zu verwenden.

1. Brennergehäuse (1, Abb. 904) und Brennröhr (2) in Zusammenbau-lage bringen und mit Schrauben (3) befestigen.
2. Schrauben (3) mit 1,3 Nm anziehen.
3. Steuergerät/Wärmeübertrager anbauen (siehe 9.2.6.2).
4. Versorgungseinheit anbauen (siehe 9.2.4.2).
5. Brenneinsatz einbauen (siehe 8.7.3.2).
6. Funktionsprüfung mit dem Prüfstand durchführen (siehe 6.3.1).
7. Heizgerät einbauen (siehe 8.7.1.2).

⚠ Anzugsmoment 1,3 Nm

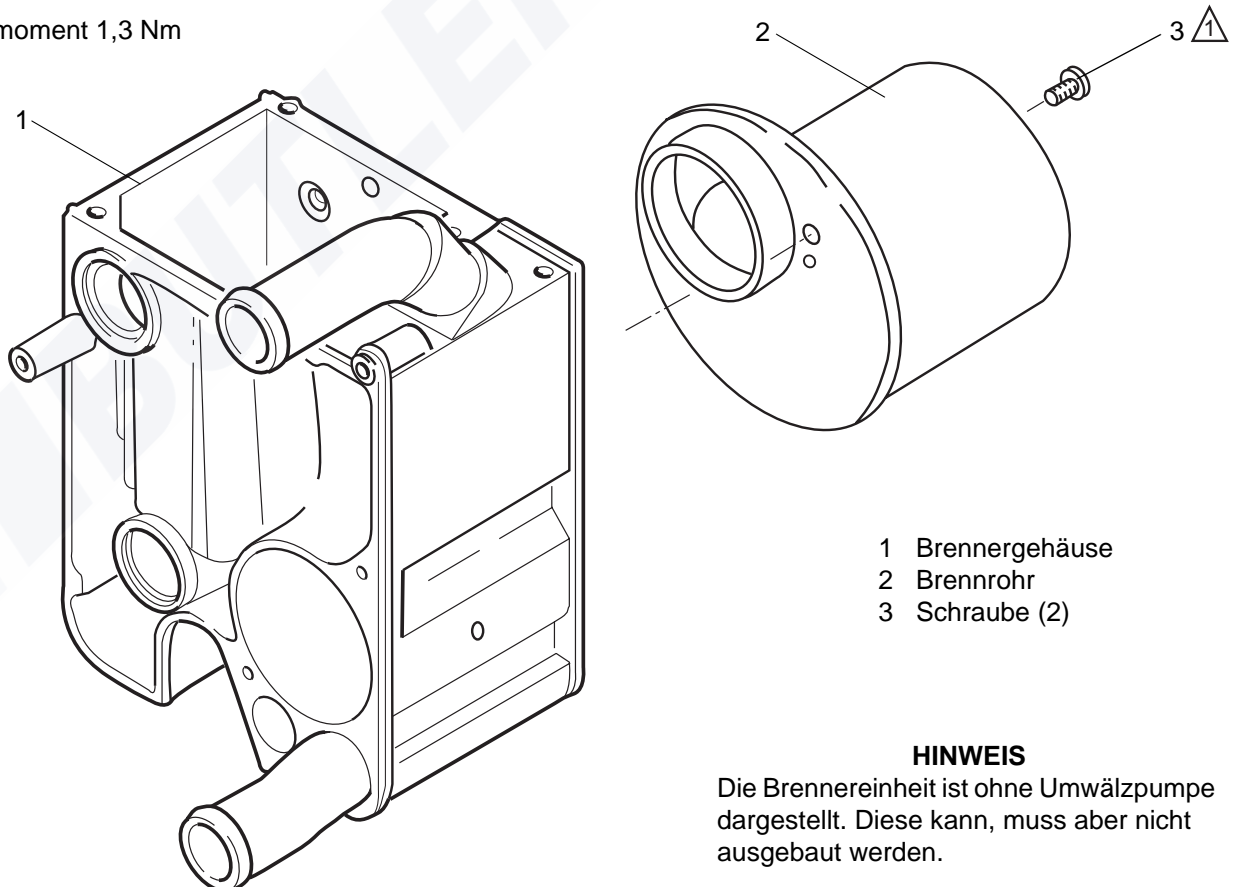


Abb. 904 Wechsel des Brennröhres bzw. des Brennergehäuses

### 9.2.8 Wechsel des Brennluftgebläses

#### 9.2.8.1 Ausbau

1. Heizgerät ausbauen (siehe 8.7.1.1).
2. Stecker des Brennluftgebläses (Kabelfarbe violett/braun) am Steuergerät trennen.
3. Schraube (5, Abb. 905) entfernen.
4. Brennluftgebläse (1) aus dem Einbauraum herausziehen und ggf. mit Dichtring (2), Dichtung (3) und Schraube (5) aussondern.
5. Maßnahmen an Bauteilen in zerlegtem Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

#### 9.2.8.2 Einbau

##### HINWEIS

Beim Einbau eines neuen Brennluftgebläses sind grundsätzlich die Ersatzteile aus dem Ersatzteil-Kit zu verwenden. Die Abdichtung erfolgt mit einer neuen Dichtung (3, Abb. 905).

1. Dichtring (2) mit Vaseline einstreichen und auf den Bund des Motors schieben.
2. Dichtung (3) auf die Dichtfläche des Brennluftgebläses (1) kleben.
3. Brennluftgebläse (1) und Brennstoffzwischenbehälter (4) in Zusammenbaulage bringen und mit Schraube (5) befestigen.
4. Schraube (5) mit  $1,8 \pm 0,3$  Nm anziehen.
5. Stecker des Brennluftgebläses am Steuergerät anschließen.
6. Funktionsprüfung mit dem Prüfstand durchführen (siehe 6.3.1).
7. Heizgerät einbauen (siehe 8.7.1.2).
8. CO<sub>2</sub>-Einstellung durchführen (siehe 6.2.5).

### 9.2.9 Wechsel des Brennstoffzwischenbehälters

##### ACHTUNG

Zum Wechsel bzw. Einbau eines neuen Brennstoffzwischenbehälters ist der entsprechende Ersatzteil-Kit zu verwenden.

#### 9.2.9.1 Abbau

1. Heizgerät ausbauen (siehe 8.7.1.1).
2. Brennereinsatz ausbauen (siehe 8.7.3.1).
3. Versorgungseinheit abbauen (siehe 9.2.4.1).
4. Schraube (5, Abb. 905) entfernen.
5. Brennluftgebläse (1) aus dem Einbauraum herausziehen. Ggf. Dichtung (3) entfernen.
6. Ggf. Brennstoffzwischenbehälter (4) aussondern.
7. Maßnahmen an Bauteilen in zerlegtem Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

#### 9.2.9.2 Anbau

##### HINWEIS

Beim Einbau eines neuen Brennstoffzwischenbehälters sind grundsätzlich die Ersatzteile aus dem Ersatzteil-Kit zu verwenden. Die Abdichtung erfolgt mit einer neuen Dichtung (3, Abb. 905).

1. Dichtring (2) mit Vaseline einstreichen und auf den Bund des Motors schieben.
2. Dichtung (3) auf die Dichtfläche des Brennluftgebläses (1) kleben.
3. Brennluftgebläse (1) und Brennstoffzwischenbehälter (4) in Zusammenbaulage bringen und mit Schraube (5) befestigen.
4. Schraube (5) mit  $1,8 \pm 0,3$  Nm anziehen.
5. Versorgungseinheit anbauen (siehe 9.2.4.2).
6. Brennereinsatz einbauen (siehe 8.7.3.2).
7. Funktionsprüfung mit dem Prüfstand durchführen (siehe 6.3.1).
8. Heizgerät einbauen (siehe 8.7.1.2).

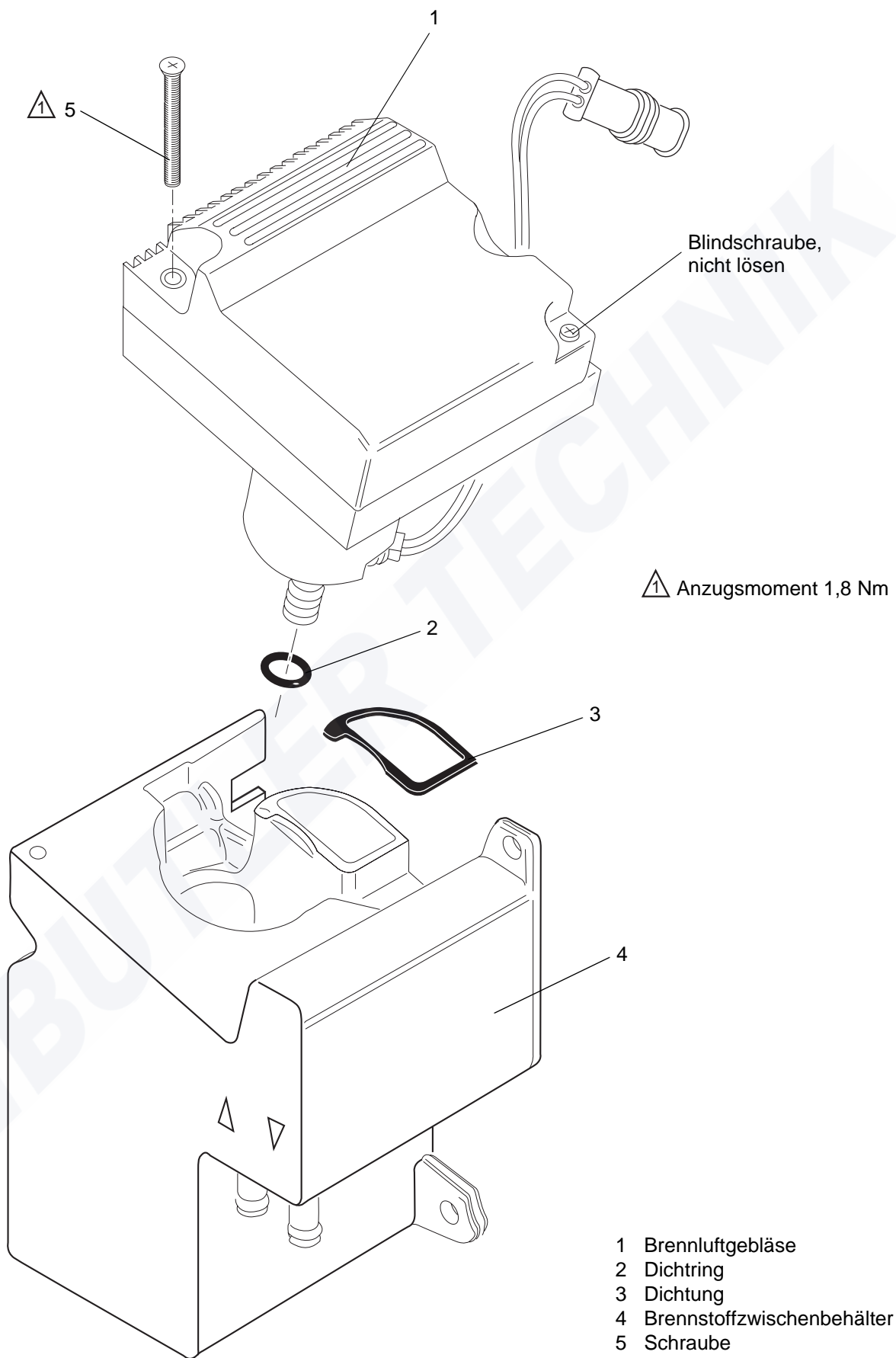


Abb. 905 Wechsel des Brennluftgebläses bzw. des Brennstoffzwischenbehälters





## 10 Verpackung/Lagerung und Versand

### 10.1 Allgemeines

Das Heizgerät, oder dessen Bauteile, die zur Prüfung oder Instandsetzung an die Webasto Thermosysteme GmbH gesandt werden, sind zu reinigen und so zu verpacken, dass diese bei Handhabung, Transport und Lagerung gegen Beschädigung geschützt sind.

#### ACHTUNG

Wird ein komplettes Heizgerät zurückgeschickt, so ist dieses vollständig (Brennstoffzwischenbehälter und Wärmeübertrager) zu entleeren. Bei einer Verpackung bzw. beim Versand ist sicherzustellen, dass kein Brennstoff oder Kühlmittel austreten kann.

Die Entleerung des Brennstoffzwischenbehälters sollte vorzugsweise mit einer handelsüblichen Absaugpumpe (siehe Abb. 1001) über den Brennstoffaustritt vorgenommen werden.

Die beiden Brennstoffanschlüsse (1 und 2, Abb. 1002) sind mit einem Stück Brennstoffschlauch (Bestell-Nr. 237 40A) zu verbinden und mit Schellen zu sichern oder mit Stopfen 362 66A zu verschließen.

Die Kühlmittelstutzen sind mit Blindstopfen zu verschließen.

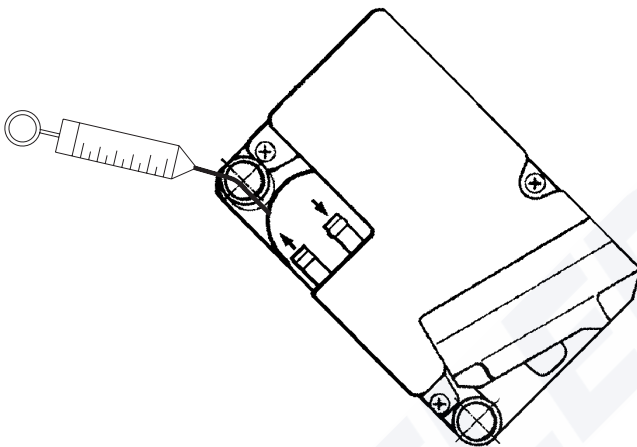


Abb. 1001 Brennstoffentleerung

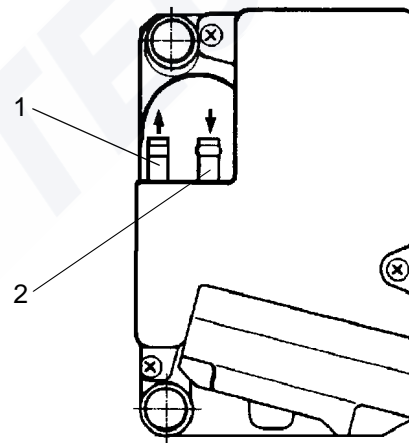


Abb. 1002 Verschluss der Brennstoffanschlüsse

