

Thermo 90 **Thermo 90-TRS**

(Transport of hazardous goods)

Thermo 90 S **Thermo 90 S-TRS**

(Transport of hazardous goods)

Type BW 80 (Benzin)

Type DW 80 (Diesel)

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	Allgemeine Sicherheitsbestimmungen	101
1.5	Gesetzliche Bestimmungen für den Einbau.....	102
1.6	Verbesserungs- und Änderungsvorschläge.....	103

2 Allgemeine Beschreibung

2.1	Brennluftgebläse.....	202
2.2	Wärmeübertrager.....	202
2.3	Temperaturfühler	203
2.4	Temperaturbegrenzer	203
2.5	Brennereinsatz.....	203
2.6	Glühstift.....	203
2.7	Flammwächter	203
2.8	Brennrohr.....	203
2.9	Umwälzpumpe	203
2.10	Steuergerät.....	203
2.11	Dosierpumpe	203

3 Funktionsbeschreibung

3.1	Einschalten	301
3.2	Heizbetrieb.....	301
3.3	Regelbetrieb	301
3.4	Ausschalten	301
3.5	Funktionen des Heizgerätes in TRS-Fahrzeugen.....	301
3.6	Störungen	303
3.6.1	Störabschaltung.....	303
3.6.2	Diagnose bei Störabschaltung (Thermo 90).....	303
3.6.3	Diagnose bei Störabschaltung (Thermo 90 S)	303

4 Technische Daten 401

5 Fehlersuche und -beseitigung

5.1	Allgemeines	501
5.2	Allgemeine Fehlersymptome	501
5.3	Fehlersymptome bei Störabschaltung	502
5.4	Sichtkontrolle zur Beurteilung des Brenners.....	503
5.4.1	Brennergehäuse	503
5.4.2	Rückwand mit Metallverdampfer	504
5.4.3	Brennkammer	504
5.4.4	Kompletter Brenner	504

6 Funktionsprüfungen

6.1	Allgemeines	601
6.2	Einstellungen	601
6.2.1	Einstellung des CO ₂ -Gehalts.....	601
6.3	Prüfungen einzelner Bauteile.....	601
6.3.1	Widerstandsprüfung des Temperaturfühlers	601
6.3.2	Widerstandsprüfung des Glühstifts.....	601
6.3.3	Widerstandsprüfung des Flammwächters	601
6.3.4	Prüfung des Brennluftgebläses.....	601

7 Schaltpläne

7.1	Allgemeines	701
-----	-------------------	-----

8 Servicearbeiten

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.....	803
8.6.1	Anschluss an das Kühlsystem des Fahrzeugs	803
8.6.2	Anschluss an das Kraftstoffsystem des Fahrzeugs	803
8.6.3	Dosierpumpe	805
8.6.4	Brennstofffilter.....	806
8.6.5	Brennluftversorgung	806
8.6.6	Abgasleitung	806
8.7	Aus- und Einbau	807
8.7.1	Heizgerät, Aus- und Einbau.....	807
8.7.2	Wechsel der Umwälzpumpe	807
8.7.3	Wechsel des Temperaturbegrenzers.....	807
8.7.4	Wechsel des Temperaturfühlers	807
8.7.5	Wechsel des Brennluftgebläses	807
8.8	Inbetriebnahme	807

9 Instandsetzung

9.1	Allgemeines	901
9.1.1	Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand.....	901
9.2	Zerlegung und Zusammenbau.....	902
9.2.1	Elektrische Verbindungen.....	902
9.2.2	Wechsel der Umwälzpumpe.....	903
9.2.3	Wechsel des Temperaturbegrenzers	904
9.2.4	Wechsel des Temperaturfühlers.....	904
9.2.5	Wechsel des Brennluftgebläses	906
9.2.6	Wechsel des Brenners, Flammwächters und Glühstifts	907
9.2.7	Wechsel des Brennerkopfes.....	909
9.2.8	Wechsel des Wärmeübertragers	910

10 Verpackung, Lagerung und Versand

10.1	Allgemeines	1001
------	-------------------	------

Abbildungsverzeichnis

301	Funktionsablauf.....	302
501	Allgemeine Fehlersymptome	501
502	Fehlersymptome bei Störabschaltung	502
503	Sichtkontrolle, Brennerrückwand	503
504	Sichtkontrolle, Pilotflammenaustrittsöffnung	504
505	Sichtkontrolle, kompletter Brenner.....	504
701	Steckerbelegung	701
702	Automatikschaltung für Thermo 90, 12 und 24 V, mit 3-Zeiten-Uhr.....	702
703	Automatikschaltung für Thermo 90 - TRS, 24 V	703
704	Automatikschaltung für Thermo 90 S, 12 und 24 V, mit Standard-Vorwähluhr	704
705	Automatikschaltung für Thermo 90 S - TRS, 24 V.....	705
706	Automatikschaltung für Thermo 90 S - TRS, 24 V, ohne Nebenantrieb	706
801	Einbaubeispiele für Heizgerät in LKW	802
802	Brennstoffversorgung.....	803
803	Webasto-Tankentnehmer	804
804	Brennstoffentnahme aus dem Kunststofftank (Entnahme über Tankablassschraube).....	804
805	Brennstoffentnahme aus dem Kunststofftank (Entnahme über Tankarmatur).....	804
806	Rohr/Schlauchverbindung.....	805
807	Dosierpumpe, Einbaulage und Befestigung.....	805
808	Abgasrohrmündung, Einbaulage	806
901	Elektrische Verbindungen	902
902	Wechsel der Umwälzpumpe	903
903	Wechsel des Temperaturbegrenzers und Temperaturfühlers	905
904	Wechsel des Brennluftgebläses.....	906
905	Wechsel des Brenners, Flammwächters und Glühstifts	908
906	Wechsel des Brennerkopfes	909

1 Einleitung

1.1 Inhalt und Zweck

Dieses Werkstatt Handbuch dient zur Unterstützung von eingewiesenem Personal, das Wasserheizgerät Thermo 90 und Thermo 90 S in der Ausführung Benzin und Diesel instandzusetzen.

Das Heizgerät darf nur mit dem vorbestimmten Brennstoff (Diesel oder auch mit Heizöl EL) und nur in der jeweilig vorgeschriebenen elektrischen Anschlussart betrieben werden.

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 90 und Thermo 90 S. Die Verwendung von zusätzlicher Dokumentation ist normalerweise nicht erforderlich.

Im Bedarfsfall können die Einbauanweisung, der fahrzeugspezifische Einbauvorschlag und die Betriebsanweisung 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 Allgemeine Sicherheitsbestimmungen

Im Geltungsbereich der StVZO bestehen für das Wasserheizgerät Thermo 90 vom Kraftfahrt Bundesamt "Allgemeine Bauartgenehmigungen" mit dem amtlichen Prüfzeichen:

- ~S231 für Heizgerät Thermo 90 und Thermo 90 S-TRS Benzin Typ BW 80
- ~S232 für Heizgerät Thermo 90 und Thermo 90 S-TRS Diesel Typ DW 80 und für Heizgerät Thermo 90-TRS und Thermo 90 S-TRS Diesel Typ DW 80.

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 Kraftfahrzeugverkehr, einen Kraftfahrzeugsachverständigen oder Angestellten nach Abschnitt 7.4 a der Anlage VIII 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.

Das Jahr der ersten Inbetriebnahme muss auf dem Typschild durch Entfernen der entsprechenden Jahreszahl dauerhaft gekennzeichnet sein.

Die Heizgeräte sind zur Beheizung des Kraftfahrzeugmotors und der Fahrzeugkabine zugelassen, jedoch nicht zur Beheizung des Gefahrgut Transportraumes.

Bei Verwendung des Heizgerätes in Sonderfahrzeugen (z.B. Fahrzeuge zum Transport gefährlicher Güter TRS) oder in Fahrzeugen, die nicht der StVZO unterliegen (z.B. Schiffe), sind die dafür zum Teil regional geltenden Vorschriften einzuhalten.

Für den Einbau des Thermo 90 TRS oder Thermo 90 S-TRS in Fahrzeuge für den Transport gefährlicher Güter müssen zusätzlich zur StVZO die Anforderungen der TRS 002 und TRS 003 (Technische Richtlinien zur Gefahrgut Verordnung Straße) erfüllt sein.

Das Heizgerät darf nur in Kraftfahrzeuge oder in unabhängige Heizsysteme mit einer Mindestkühlflüssigkeitsmenge von 6 Liter eingebaut werden.

Das Heizgerät darf nicht in den Führer oder Fahrgastraum von Fahrzeugen eingebaut werden. Wird das Heizgerät dennoch in einen solchen Raum eingebaut, muss der Einbaukasten zum Fahrzeuginnenraum dicht abgeschlossen sein. Von außen muss der Einbaukasten ausreichend belüftet sein, damit eine maximale Temperatur von 60° C im Einbaukasten nicht überschritten wird. Bei Temperaturüberschreitungen können Funktionsstörungen auftreten.

VORSICHT

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

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

ACHTUNG

Wo sich brennbare Dämpfe oder Staub bilden können (z.B. in der Nähe von Kraftstoff-, Kohlen-, Holzstaub-, Getreidelagern oder ähnlichem), muss wegen Explosionsgefahr das Heizgerät abgeschaltet sein.

Im Bereich des Steuergerätes darf eine Temperatur von 85° C (Lagertemperatur) nicht überschritten werden (z.B. bei Lackierarbeiten am Fahrzeug).

Bei Temperaturüberschreitung können bleibende Schäden an der Elektronik auftreten.

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 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.

1.5 Gesetzliche Bestimmungen für den Einbau

Für die Prüfung des Heizgerätes nach §§ 19, 20 oder 21 StVZO sind in erster Linie folgende Bestimmungen zu beachten (§ 22 a StVZO):

Die Prüfung erfolgt unter Vorlage der Betriebsanweisung und der Einbauanweisung des Herstellers. Das Jahr der ersten Inbetriebnahme muss vom Einbauer auf dem Fabrikschild des Heizgerätes dauerhaft gekennzeichnet sein.

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

Die Mündung des Abgasrohres soll nach oben, zur Seite oder bei Abgasführung unter dem Fahrzeugboden bis in die Nähe der seitlichen oder hinteren Begrenzung des Fahrerhauses oder des Fahrzeuges 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, Schalt und Steuergeräte 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 verdunstender Kraftstoff sich weder ansammeln noch an heißen Teilen oder an elektrischen Einrichtungen entzünden kann.
- Bei Kraftomnibussen dürfen Kraftstoffleitungen und Kraftstoffbehälter nicht im Fahrgast oder Führerraum liegen. Kraftstoffbehälter müssen bei diesen Fahrzeugen so angeordnet sein, dass bei einem Brand die Ausstiege nicht unmittelbar gefährdet sind. Die Förderung des Kraftstoffes darf nicht durch Schwerkraft oder Überdruck im Kraftstoffbehälter erfolgen.

- Einbauvorschrift für Webasto-Brennstoffbehälter für die Brennstoffversorgung von Wasserheizgeräten in Fahrzeugen:
Bei Kraftomnibussen ist der Einbau im Fahrgast- oder Führerraum nicht zulässig.
- Der Brennstoffeinfüllstutzen darf bei keinem Fahrzeug innerhalb des Fahrgast- oder Führerraumes liegen.
- Brennstoffbehälter für Vergaserkraftstoff dürfen nicht unmittelbar hinter der Frontverkleidung des Fahrzeuges liegen. Sie müssen so vom Motor getrennt sein, dass auch bei Unfällen eine Entzündung des Kraftstoffes nicht zu erwarten ist. Das gilt nicht für Zugmaschinen mit offenem Fahrersitz.

Alle im Webasto-Zubehörkatalog angebotenen Brennstoffbehälter sind für einen maximalen Betriebsdruck von 0,15 bar Überdruck geeignet.

Alle im Webasto-Zubehörkatalog angebotenen Brennstoffbehälter werden in der Fertigung einzeln einer Druckprüfung von min. 0,3 bar Überdruck unterzogen.

- Die Brennstoffbehälter müssen entweder mit einem belüfteten Verschluss versehen oder auf andere Weise (Belüftungsleitung) belüftet sein.

Es dürfen nur Verschlussdeckel verwendet werden, die der DIN 73400 entsprechen.

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

1.6 Verbesserungs- und Änderungsvorschläge

Beanstandungen, Verbesserungen oder Vorschläge zur Berichtigung dieses technischen Handbuchs sind an:

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

zu richten.

2 Allgemeine Beschreibung

Die Wasserheizgeräte Thermo 90 und Thermo 90 S dienen in Verbindung mit der fahrzeugeigenen Heizanlage

- zum Beheizen der Kabine
- zum Entfrostern der Fahrzeugscheiben sowie
- zum Vorwärmen wassergekühlter Motoren.

Das Wasserheizgerät arbeitet unabhängig vom Fahrzeugmotor und wird an das Kühlsystem, das Kraftstoffsystem und an die elektrische Anlage des Fahrzeuges angeschlossen.

Das nach dem Verdampferprinzip konzipierte Heizgerät arbeitet, vom Temperaturfühler geregelt, im intermittierenden Betrieb.

In Abhängigkeit von der Abweichung der aktuellen Kühlmitteltemperatur vom Sollwert am Temperaturfühler, wird die Brennerleistung in den Grenzen von 1,8 bis 7,6 kW bei Diesel-Heizgeräten und 2,0 bis 7,6 kW bei Benzin-Heizgeräten kontinuierlich geregelt. Bei besonders hohem Heizleistungsbedarf (Vorwärmen) steht bei Diesel-Heizgeräten nach dem Einschalten des Gerätes die Maximalleistung von 9,1 kW bis zu 2 Stunden zur Verfügung.

HINWEIS

Dargestellt ist ein Heizgerät neuerer Bauart. Bei älteren Heizgeräten ist das Kabel des Temperaturbegrenzers seitlich angeordnet.

Das Heizgerät Thermo 90 und Thermo 90 S setzt sich im wesentlichen aus

- dem Brennluftgebläse
- dem Wärmeübertrager
- dem Brenneinsatz mit Brennrohr
- der Umwälzpumpe

zusammen.

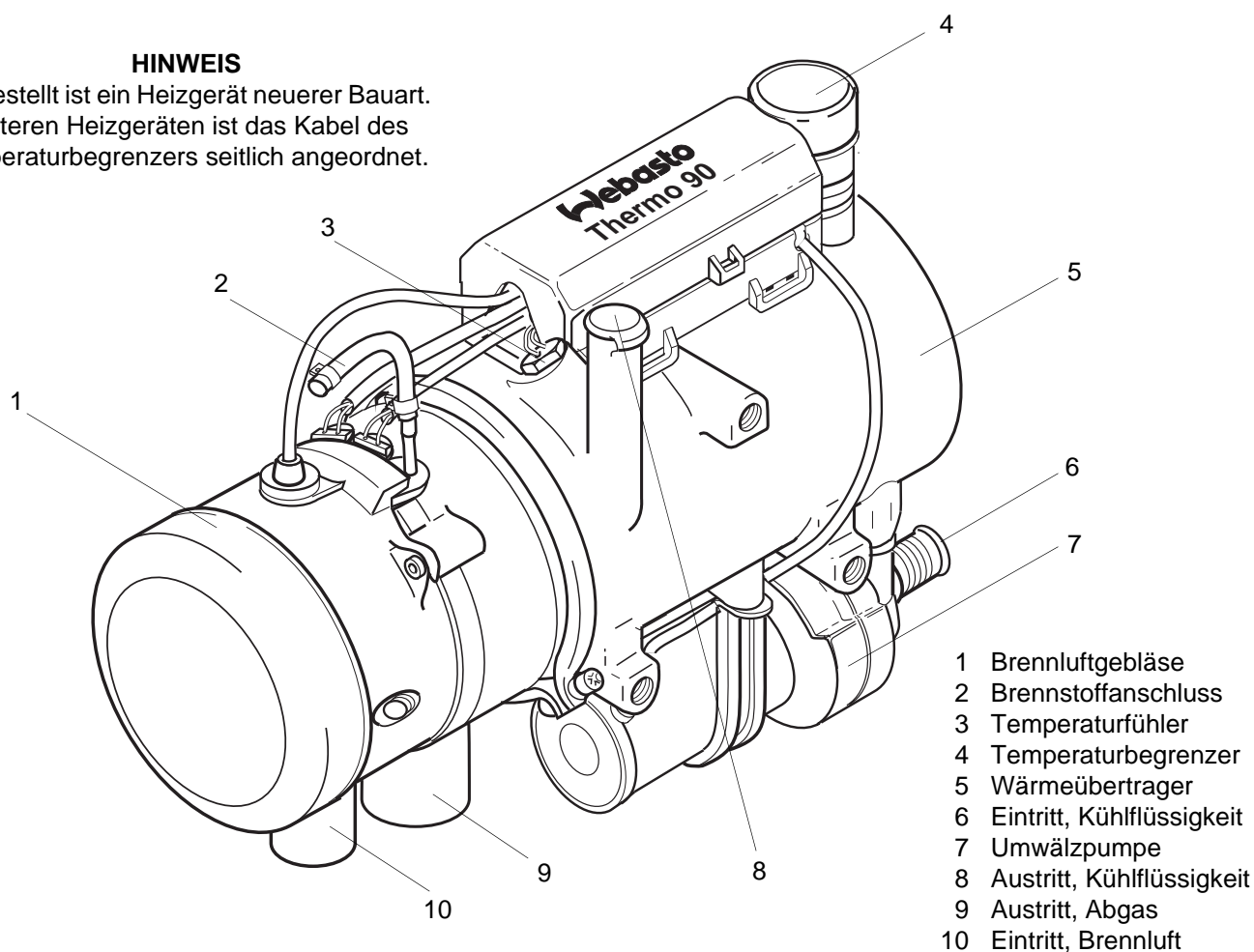
Zur Steuerung und Überwachung sind

- ein Steuergerät (extern)
- ein Flammwächter
- ein Glühstift
- ein Temperaturfühler
- ein Temperaturbegrenzer

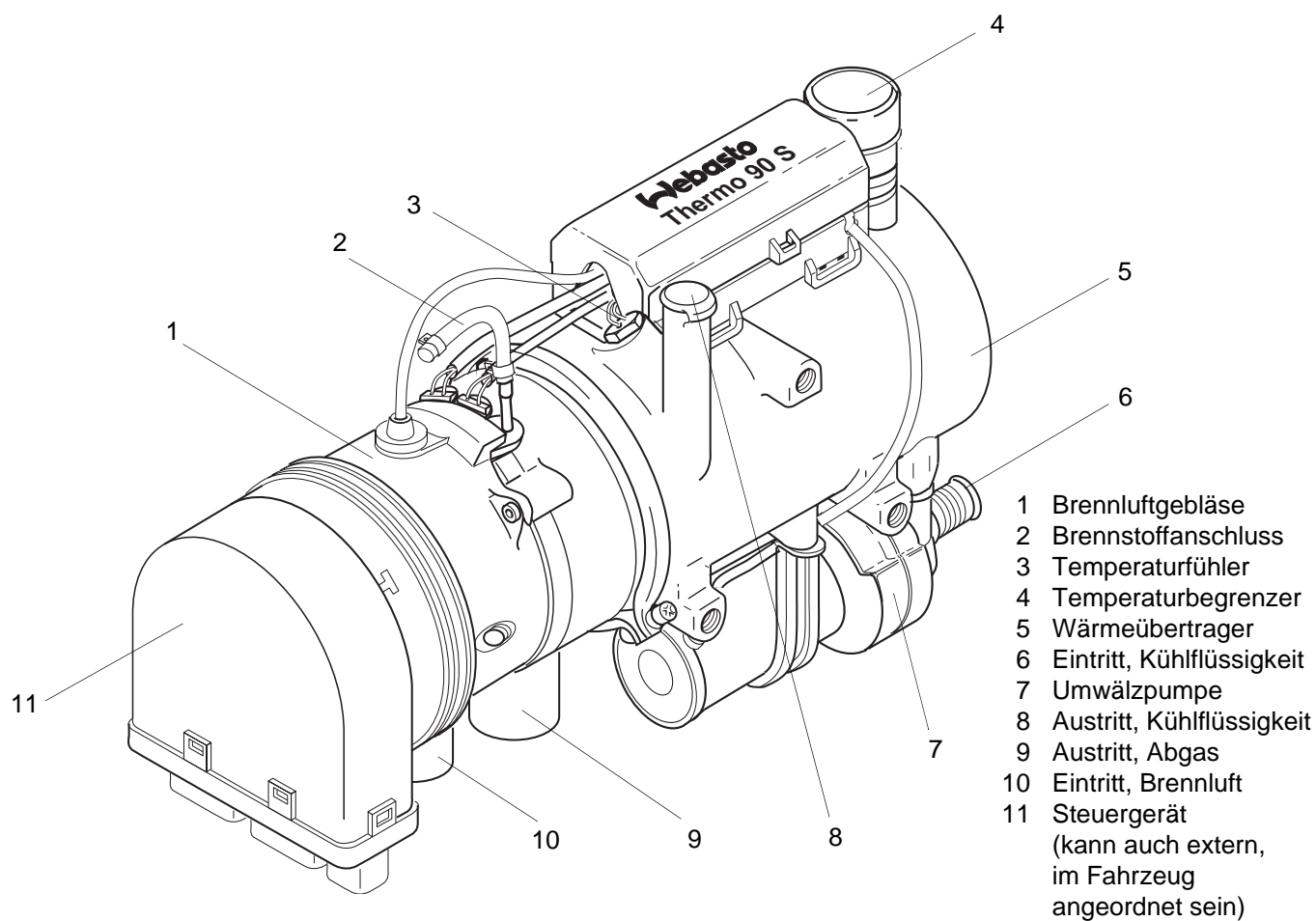
im Heizgerät angeordnet.

Beim Heizgerät Thermo 90 S kann das Steuergerät auch am Brennluftgebläse angeflanscht sein.

Die Brennstoffversorgung wird extern über eine Dosierpumpe sichergestellt.



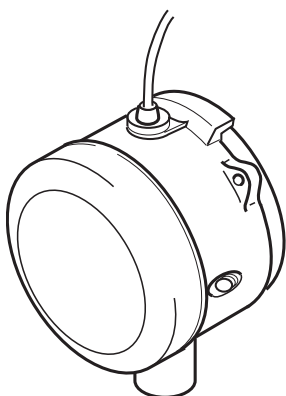
Heizgerät Thermo 90



Heizgerät Thermo 90 S

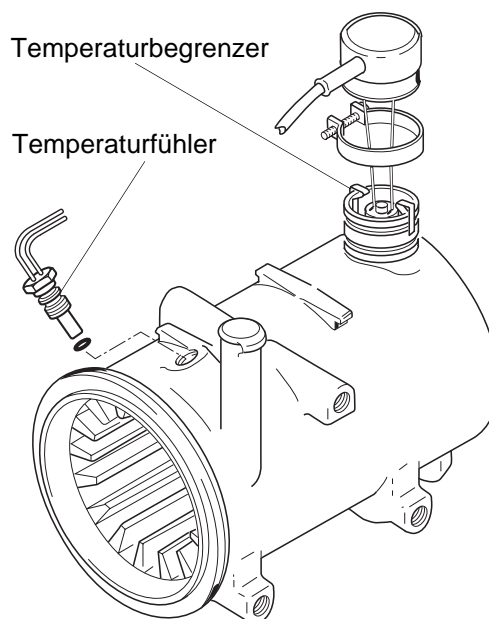
2.1 Brennluftgebläse

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



2.2 Wärmeübertrager

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



Wärmeübertrager

2.3 Temperaturfühler

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

2.4 Temperaturbegrenzer

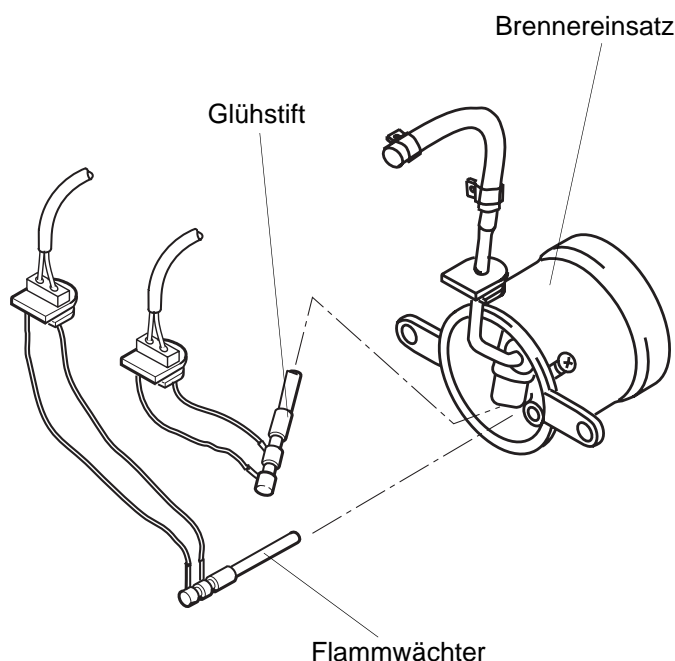
Der Überhitzungsschutz (Bimetall) schützt das Heizgerät vor unzulässig hohen Betriebstemperaturen. Der Überhitzungsschutz spricht bei einer Kühlmitteltemperatur höher als 105° C an und schaltet das Heizgerät aus.

2.5 Brenneinsatz

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

2.6 Glühstift

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

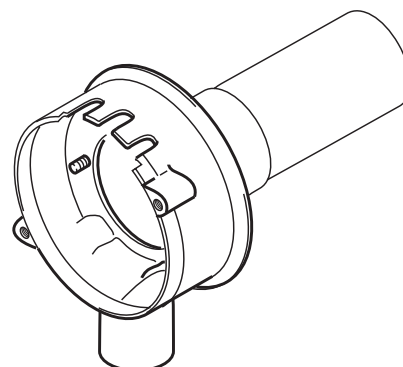


2.7 Flammwächter

Der Flammwächter ist ein niederohmiger PTC-Widerstand, der in Abhängigkeit von der Erhitzung durch die Flamme seinen Widerstand ändert. Die Signale werden zum Steuergerät geführt und dort verarbeitet. Über den Flammwächter wird während des gesamten Heizgerätebetriebs der Flammzustand überwacht.

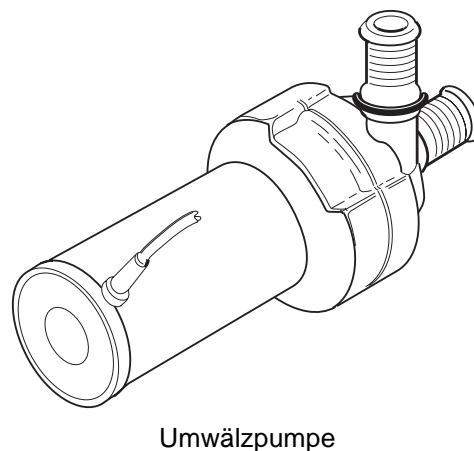
2.8 Brennrrohr

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



2.9 Umwälzpumpe

Die Umwälzpumpe gewährleistet die Förderung des Kühlmittels im Kreislauf des Fahrzeugs bzw. Heizgerätes. Die Pumpe wird über das Steuergerät eingeschaltet und läuft während des gesamten Betriebs (auch in der Regelpause) des Heizgerätes.



2.10 Steuergerät

Das Steuergerät ist das zentrale Bauteil und gewährleistet den Funktionsablauf und die Überwachung des Brennbetriebs. Es ist extern im Fahrzeug angeordnet, kann aber bei Thermo 90 S am Brennluftgebläse angeflanscht werden.

2.11 Dosierpumpe

Die Brennstoffversorgung und Dosierung für das Heizgerät wird extern über eine Dosierpumpe sichergestellt. Zusätzlich dient sie bei ausgeschaltetem Heizgerät als Absperrorgan. Die Impulse erhält die Magnetspule der Dosierpumpe vom Mikroprozessor des Steuergerätes.

3 Funktionsbeschreibung (Abb. 301)

3.1 Einschalten

Mit dem Betätigen der Taste "Sofortheizen" leuchtet die "Betriebsanzeige" an der Vorwahltuhr auf.

oder

durch Einschalten mit dem Schalter leuchtet die im Schalter eingebaute Betriebsanzeige auf.

Umwälzpumpe, Glühstift und Brennluftgebläse werden in Betrieb gesetzt.

3.2 Heizbetrieb

Nach ca. 50 Sekunden setzt die Verbrennung ein. Es beginnt der automatisch geregelte Heizbetrieb in Volllast für maximal 2 Stunden.

Das fahrzeugeigene Heizgebläse schaltet erst ein, wenn der Wärmeträger (Kühlflüssigkeit) ausreichend erwärmt ist. Nach Erreichen der vorcodierten Solltemperatur (siehe Tabelle Regeltemperaturen) erfolgt eine feinstufige Heizleistungsregelung bis in den niedrigsten Teillast Betrieb.

3.3 Regelbetrieb

Steigt die Temperatur der Kühlflüssigkeit weiter bis zur Schwelle der Regelpause, schaltet das Heizgerät in die Regelpause. Die Umwälzpumpe, das fahrzeugeigene Heizgebläse und die Betriebsanzeige bleiben während der Regelpause in Betrieb.

Nach Abkühlen der Kühlflüssigkeit auf die vorcodierte Wiedereinschaltemperatur startet das Heizgerät erneut.

Diesel-Heizgeräte

Befindet sich beim Heizgerät die Wassertemperatur oberhalb der Solltemperatur, hat aber die Schwelle zur Regelpause noch nicht erreicht und fällt danach die Temperatur innerhalb von 10 Minuten wieder auf Solltemperatur ab (nach erstmaligem Erreichen derselben), schaltet das Heizgerät wieder in die 9,1 kW Heizstufe.

Wird nach 10 Minuten die Solltemperatur erreicht, erfolgt ein selbständiges Wiedereinschalten nur bis zur 7,6 kW Heizstufe.

Benzin-Heizgeräte

Bei Benzinheizgeräten ist die maximale Heizleistung immer 7,6 kW.

3.4 Ausschalten

Mit dem Ausschalten des Heizgerätes erlischt die Betriebsanzeige an der Vorwahltuhr/Schalter. Die Verbrennung wird beendet und der Nachlauf beginnt. Die Umwälzpumpe und das Brennluftgebläse laufen jedoch weiter, um das Heizgerät abzukühlen (Nachlauf) und werden nach ca. 90 Sekunden automatisch ausgeschaltet. Ein Wiedereinschalten des Heizgerätes während des Nachlaufs ist zulässig.

Die Raumtemperaturregelung über das fahrzeugeigene Heizgebläse kann zusätzlich durch einen Raumthermostaten erfolgen.

3.5 Funktionen des Heizgerätes in TRS-Fahrzeugen

Das Heizgerät wird mit dem Schalter in Betrieb genommen. Ein TRS-Fall (Zwangsabschaltung) wird ausgelöst, wenn

- der Fahrzeugmotor abgestellt wird,
- eine Fördereinrichtung in Betrieb genommen wird,

wobei nach 20 Sekunden der Kurznachlauf beendet wird.

Anschließend befindet sich das Steuergerät in der Position "Störverriegelung". Vor erneuter Inbetriebnahme muss der Ein/Aus-Schalter auf "Aus" gestellt werden.

Der Trennschalter (Not-Aus-Schalter) darf nur im Gefahrenfall betätigt werden, da das Heizgerät ohne Nachlauf ausgeschaltet wird (Überhitzung möglich).

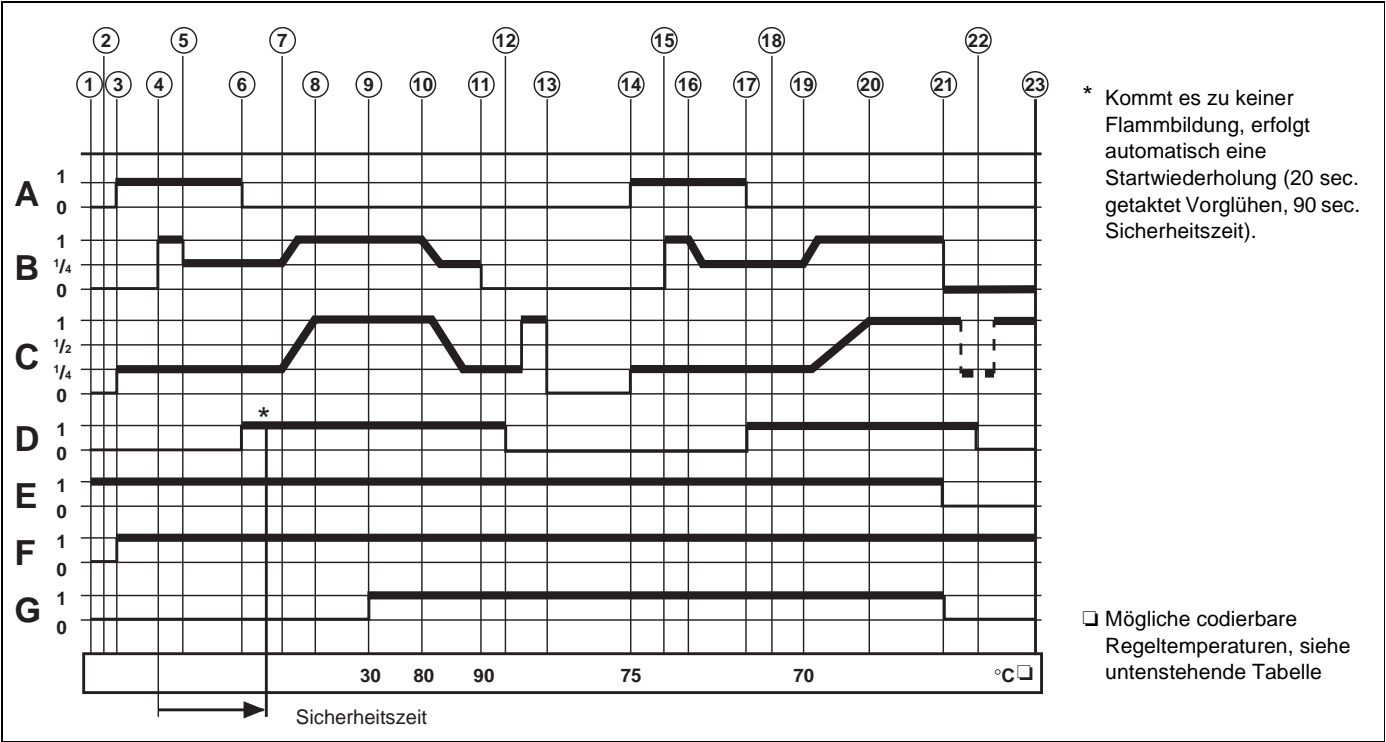


Abb. 301 Funktionsablauf

Funktionsablauf für Thermo 90

- ①

Einschalten
- ②

Bauteilabfrage
- ③

Vorglühen 40 sec. (getaktet)
- ④

Dosierpumpe Vorlauf 5 – 7 sec. (1)
- ⑤

Dosierpumpe / Teillast (1/4)
- ⑥

Flammwächterübernahme
- ⑦

Stabilisierungszeit
- ⑧

Volllast
- ⑨

Fahrzeuggebläse "Ein"
- ⑩

Regelbereich
- ⑪

Regelpause
- ⑫

Flammwächter "kalt" (0)
- ⑬

Nachlauf beendet
- ⑭

Vorglühen 15 – 20 sec. (getaktet)
- ⑮

Dosierpumpe Vorlauf 5 – 7 sec. (1)
- ⑯

Dosierpumpe / Teillast (1/4)
- ⑰

Flammwächterübernahme
- ⑱

Stabilisierungszeit
- ⑲

Kühlmitteltemperatur gesunken
- ⑳

Volllast
- ㉑

Ausschalten (Nachlauf)
- ㉒

Flammwächter "kalt" (0)
- ㉓

Nachlauf beendet
- A

Glühstift
- B

Dosierpumpe
- C

Brennluftgebläse
- D

Flammwächter
- E

Betriebsanzeigeleuchte
- F

Umwälzpumpe
- G

Fahrzeuggebläse

Einstellung der Regeltemperaturen Thermo 90

Tabelle	Solltemperatur am Fühler	Regel- pause	Wiederein- schalten nach Regelpause
Minus an B6	80° C	90° C	75° C
B6 offen	72° C	82° C	67° C
Plus an B6	65° C	75° C	60° C

beim Standardkabelbaum ist B6 offen.

HINWEIS

Die gewählte Regelpausentemperatur des Heizgerätes soll unter der Öffnungstemperatur des Kühlerthermostaten liegen!

Einstellung der Regeltemperaturen Thermo 90 S

Wird das Signal "Motor ein" / "Motor aus" (Klemme D+) am Steuergerät (Stecker X12, Kontakt 7) angeschlossen, sind unterschiedliche Regelschwellen wirksam.

Tabelle	Solltemperatur am Fühler	Regel- pause	Wiederein- schalten nach Regelpause
"Motor ein"	72° C	82° C	67° C
"Motor aus"	80° C	90° C	75° C

Ist das Signal Klemme D+ nicht angeschlossen, so entsprechen die Temperaturen wie bei "Motor aus".

HINWEIS

Die gewählte Regelpausentemperatur des Heizgerätes soll unter der Öffnungstemperatur des Kühlerthermostaten liegen!

3.6 Störungen

3.6.1 Störabschaltung

Bei Nichtzustandekommen der Flamme wird max. 180 Sekunden Brennstoff gefördert.

Bei Erlöschen der Flamme während des Betriebes wird max. 90 Sekunden Brennstoff gefördert.

Bei Überhitzung (nach Auslösung des Temperaturbegrenzers) erfolgt keine Brennstoffförderung.

Bei Ausschalten durch Unterspannungsschutz

	Thermo 90	Thermo 90 S
12 Volt	10,5 V \pm 0,5 V	10,5 V – 0,5 V
24 Volt	21 V \pm 1 V	21 V – 1 V

länger als 20 Sekunden, erfolgt keine Brennstoffförderung.

Nach Beseitigung der Störungsursache erfolgt die Störentriegelung durch Ausschalten und erneutes Einschalten des Heizgerätes.

Im Überhitzungsfall muss der Knopf des Temperaturbegrenzers zurückgestellt werden, nachdem das Gerät abgekühlt ist.

ACHTUNG

Ein gewaltsames Rückstellen des Temperaturbegrenzers im heißen Zustand kann zur Beschädigung des Bauteils führen.

3.6.2 Diagnose bei Störabschaltung (Thermo 90)

Die Art der Störung wird bei Betrieb mit Schalter oder 3-Zeiten-Uhr durch einen Blinkcode über die Betriebsanzeigeleuchte während der Nachlaufzeit des Heizgerätes ausgegeben.

Nach fünf kurzen Signalen werden die langen Blinkimpulse gezählt:

- 1x Kein Start (nach 2 Startversuchen)
- 2x Flammabbruch (wiederholt > 5)
- 3x Unterspannung
- 4x vorzeitige Flammerkennung
- 5x Flammwächter Unterbrechung oder Flammwächter Kurzschluß
- 6x Temperaturfühler Unterbrechung oder Temperaturfühler Kurzschluss
- 7x Dosierpumpe Unterbrechung oder Dosierpumpe Kurzschluss
- 8x Gebläsemotor Unterbrechung oder Gebläsemotor Kurzschluss oder Gebläsemotor fehlerhafte Drehzahl
- 9x Glühstift Unterbrechung oder Glühstift Kurzschluss

3.6.3 Diagnose bei Störabschaltung (Thermo 90 S)

Bei Ausstattung mit der Standarduhr erscheint nach dem Auftreten einer Störung eine Fehlerausgabe im Display der Vorwahuhr:

- F 01 Kein Start (nach 2 Startversuchen)
- F 02 Flammabbruch (wiederholt > 5)
- F 03 Unterspannung oder Überspannung
- F 04 vorzeitige Flammerkennung
- F 05 Flammwächter Unterbrechung oder Flammwächter Kurzschluss
- F 06 Temperaturfühler Unterbrechung oder Temperaturfühler Kurzschluss
- F 07 Dosierpumpe Unterbrechung oder Dosierpumpe Kurzschluss
- F 08 Gebläsemotor Unterbrechung oder Gebläsemotor Kurzschluss oder Gebläsemotor fehlerhafte Drehzahl
- F 09 Glühstift Unterbrechung oder Glühstift Kurzschluss
- F 10 Überhitzung
- F 11 Umwälzpumpe Unterbrechung oder Umwälzpumpe Kurzschluss

Die Art der Störung wird bei Betrieb mit Schalter durch einen Blinkcode über die Betriebsanzeigeleuchte während der Nachlaufzeit des Heizgerätes ausgegeben.

Nach fünf kurzen Signalen werden die langen Blinkimpulse gezählt:

- 1x Kein Start (nach 2 Startversuchen)
- 2x Flammabbruch (wiederholt > 5)
- 3x Unterspannung oder Überspannung
- 4x vorzeitige Flammerkennung
- 5x Flammwächter Unterbrechung oder
Flammwächter Kurzschluss
- 6x Temperaturfühler Unterbrechung oder
Temperaturfühler Kurzschluss
- 7x Dosierpumpe Unterbrechung oder
Dosierpumpe Kurzschluss
- 8x Gebläsemotor Unterbrechung oder
Gebläsemotor Kurzschluss oder
Gebläsemotor fehlerhafte Drehzahl
- 9x Glühstift Unterbrechung oder
Glühstift Kurzschluss
- 10x Überhitzung
- 11x Umwälzpumpe Unterbrechung oder
Umwälzpumpe Kurzschluss

4 Technische Daten

Die untenstehenden Technischen Daten verstehen sich, soweit keine Grenzwerte angegeben sind, mit den bei Heizgeräten üblichen Toleranzen von $\pm 10\%$ bei einer Umgebungstemperatur von $+20^\circ\text{C}$ und bei Nennspannung.

Elektrische Bauteile

Steuergerät, Motoren für Brennluftgebläse und Umwälzpumpe, Glühstift, Schalter und Vorwähluhr* sind entweder für 12 Volt oder 24 Volt ausgelegt. Die Bauteile Temperaturbegrenzer, Temperaturfühler und Flammwächter sind bei 12 V und 24 V Heizgeräten gleich.

* nicht für Thermo 90-TRS

Heizgerät	Betrieb	Thermo 90 Benzin		Thermo 90 Diesel Thermo 90-TRS
Typ		BW 80		DW 80
Prüfzeichen		~ S231		~ S232
Bauart		Wasserheizgerät mit Ferro-Tec-Technologie		
Wärmestrom	Max. Regelbereich	2,0 – 7,6 kW		9,1 kW 1,8 – 7,6 kW
Brennstoff		Benzin		Diesel
Brennstoffverbrauch	Max. Regelbereich	0,25 – 1,0 l/h		1,1 l/h 0,19 – 0,9 l/h
Nennspannung		12 Volt		12 oder 24 Volt ¹⁾
Betriebsspannungsbereich		10 ... 15 Volt		10 ... 15 bzw. 20 ... 30 Volt
Nennleistungsaufnahme mit Umwälzpumpe (ohne Fahrzeuggebläse)	Max. Regelbereich	37 W – 83 W		90 W 37 W – 83 W
Zulässige Umgebungstemperaturen:				
Heizgerät	– Betrieb – Lager	–40 ... +110° C –40 ... +130° C		
Dosierpumpe	– Betrieb – Lager	–40 ... + 75° C –40 ... + 85° C		
Bedienelement	– Betrieb – Lager	–40 ... +20° C –40 ... + 85° C	–40 ... +40° C	
Zul. Betriebsüberdruck (Wärmeträger)	Max.	2,0 bar		
Füllmenge des Wärmeübertragers		0,15 l		
Max. Brennluftansaugtemperatur		+40° C		
Mindestmenge des Kreislaufs		6,00 l		
Volumenstrom der Umwälzpumpe gegen 0,15 bar		1650 l/h		
CO ₂ im Abgas (zul. Funktionsbereich)	Max.	10 ... 12,0 Vol.-%		
CO ₂ -Einstellwerte bei ca. +20° C und geograph. Höhe über N.N.	Max.	0 m 10 %	500 m 10,6 %	1000 m 11,3 %
Abmessungen Heizgerät (Toleranz ± 3 mm)		Länge Breite Höhe	310 mm (355 mm) ²⁾ 133 mm 220 mm	
Gewicht		4,8 kg		

¹⁾ Thermo 90-TRS nur 24 Volt

²⁾ Thermo 90-S mit Steuergerät am Heizgerät montiert

5 Fehlersuche und -beseitigung

5.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt die Fehlersuche und -beseitigung am Heizgerät Thermo 90 und Thermo 90 S.

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 dem Abschnitt 2 bzw. 3 entnommen werden.

ACHTUNG

Die Fehlererkennung beschränkt sich in der Regel auf die Lokalisierung der fehlerhaften Komponenten. Folgende Störungsursachen sind unberücksichtigt und sollten grundsätzlich geprüft bzw. eine Störung aus folgenden Gründen ausgeschlossen werden:

- **Korrosion an Stecker**
- **Wackelkontakt an Stecker**
- **Crimpfehler an Stecker**
- **Korrosion an Leitungen und Sicherungen**
- **Korrosion an den Batteriepolen**

Nach jeder Fehlerbehebung ist eine Funktionsprüfung im Fahrzeug durchzuführen; vorher das Heizgerät aus- und wieder einschalten.

5.2 Allgemeine Fehlersymptome

Die folgende Tabelle (Abb. 501) listet die möglichen, allgemeinen Fehlersymptome auf.

Fehlersymptom	mögliche Ursache	Beseitigung
Heizgerät schaltet sich automatisch aus	Keine Verbrennung nach Start und Startwiederholung	Steuergerät geht in Störverriegelung. Heizgerät ausschalten und erneut einschalten
	Flamme erlischt während des Betriebs	Erfolgt wieder kein Heizbetrieb, ist eine Webasto-Servicestelle aufzusuchen
	Heizgerät überhitzt wegen Kühlfüssigkeitsmangel/-verlust	Kühlfüssigkeit auffüllen. Nach Abkühlung des Gerätes Knopf des Temperaturbegrenzers vor Einschalten eindrücken oder Temperaturbegrenzer austauschen
	Spannungsabfall länger als 20 Sekunden	Sicherungen, Steckverbindungen und Ladezustand der Batterie prüfen
	Abschaltung erfolgt durch Temperaturbegrenzer	Nach Abkühlung des Gerätes, Knopf des Temperaturbegrenzers vor Einschalten eindrücken oder Temperaturbegrenzer austauschen

Abb. 501 Allgemeine Fehlersymptome

HINWEIS

Eine mögliche Ursache kann in vielen Fällen der Brenner sein. Eine Sichtkontrolle ist gemäß 5.4 durchzuführen.

5.3 Fehlersymptome bei Störabschaltung

Beim Heizgerät Thermo 90 S mit Standarduhr erfolgt eine Fehlerausgabe im Display der Uhr (siehe 3.6.3). Die folgende Tabelle ist sinngemäß anwendbar.

HINWEIS

Die Art der Störung wird beim Betrieb mit Schalter durch einen Blinkcode über die Betriebsanzeigeleuchte während der Nachlaufzeit des Heizgerätes ausgegeben.

Nach fünf kurzen Signalen werden die langen Blinkimpulse gezählt.

Fehlersymptom	mögliche Ursache	Beseitigung
Keine Funktion	Elektrische Verkabelung, Sicherungen	Sicherungen prüfen Batterieanschlüsse prüfen: + an A5 / – an A3 / + von A1 (Thermo 90) + an 12 / – an 9 / + an 3, Stecker X12 (Thermo 90 S)
1 Blinkimpuls (Nichterfolgter Start)	Steuergerät defekt	Steuergerät auswechseln
	Kraftstoffsystm	Kraftstoffstand prüfen Brennstofffilter prüfen Brennstoffsystem entlüften
	Brennluft-/Abgasleitung	Brennluft-/Abgasleitung auf Fremdkörper untersuchen und ggf. reinigen
	Brenner	Brenner reinigen und ggf. auswechseln
2 Blinkimpulse (Flammabbruch im Brennbetrieb)	Kraftstoffversorgung	Kraftstoffstand prüfen Brennstofffilter prüfen Brennstoffsystem entlüften
	Brenner	Brenner reinigen und ggf. auswechseln
3 Blinkimpulse (Unterspannung)	Elektrische Versorgung	Batterie prüfen Elektrische Verbindungen prüfen
4 Blinkimpulse (Flammwächter dauernd heiß)	Flammwächter defekt	Flammwächter auswechseln
5 Blinkimpulse (Flammwächter defekt)	Verkabelung	Verkabelung auf Beschädigung, Unterbrechung und Kurzschluss untersuchen
	Flammwächter defekt	Flammwächter auswechseln
6 Blinkimpulse (Temperaturfühler defekt)	Verkabelung	Verkabelung auf Beschädigung, Unterbrechung und Kurzschluss untersuchen
	Temperaturfühler defekt	Temperaturfühler auswechseln
7 Blinkimpulse (Dosierpumpe defekt/ Überhitzungsschutz defekt)	Kühlmittelkreislauf	Kühlmittelstand prüfen Kühlmittelkreislauf entlüften Temperaturbegrenzer rückstellen
	Verkabelung	Verkabelung auf Beschädigung, Unterbrechung und Kurzschluss untersuchen
	Dosierpumpe defekt	Dosierpumpe auswechseln

Abb. 502 Fehlersymptome bei Störabschaltung (Seite 1 von 2)

Fehlersymptom	mögliche Ursache	Beseitigung
8 Blinkimpulse (Brennluftgebläse defekt)	Verkabelung	Verkabelung auf Beschädigung, Unterbrechung und Kurzschluss untersuchen
	Brennluftgebläse defekt	Brennluftgebläse auswechseln
9 Blinkimpulse (Glühstift defekt)	Verkabelung	Verkabelung auf Beschädigung, Unterbrechung und Kurzschluss untersuchen
	Glühstift defekt	Glühstift auswechseln

Abb. 502 Fehlersymptome bei Störabschaltung (Seite 2 von 2)

5.4 Sichtkontrolle zur Beurteilung des Brenners

Der Brenner und der Verdampfer im Heizgerät haben spezifische Merkmale, wenn diese ausgetauscht werden müssen bzw. keine Fehlerquelle aufweisen. Nachfolgend sind die Kriterien einer fachgerechten Kontrolle aufgeführt.

5.4.1 Brennergehäuse

- Die Startluftbohrung (Abb. 503) muss frei sein, ansonsten erfolgt kein Start.

Abhilfe

Startluftbohrung vorsichtig von Verunreinigungen befreien (z.B. mit einem Draht von 1,5 mm Durchmesser). Vorher Glühstift entfernen.

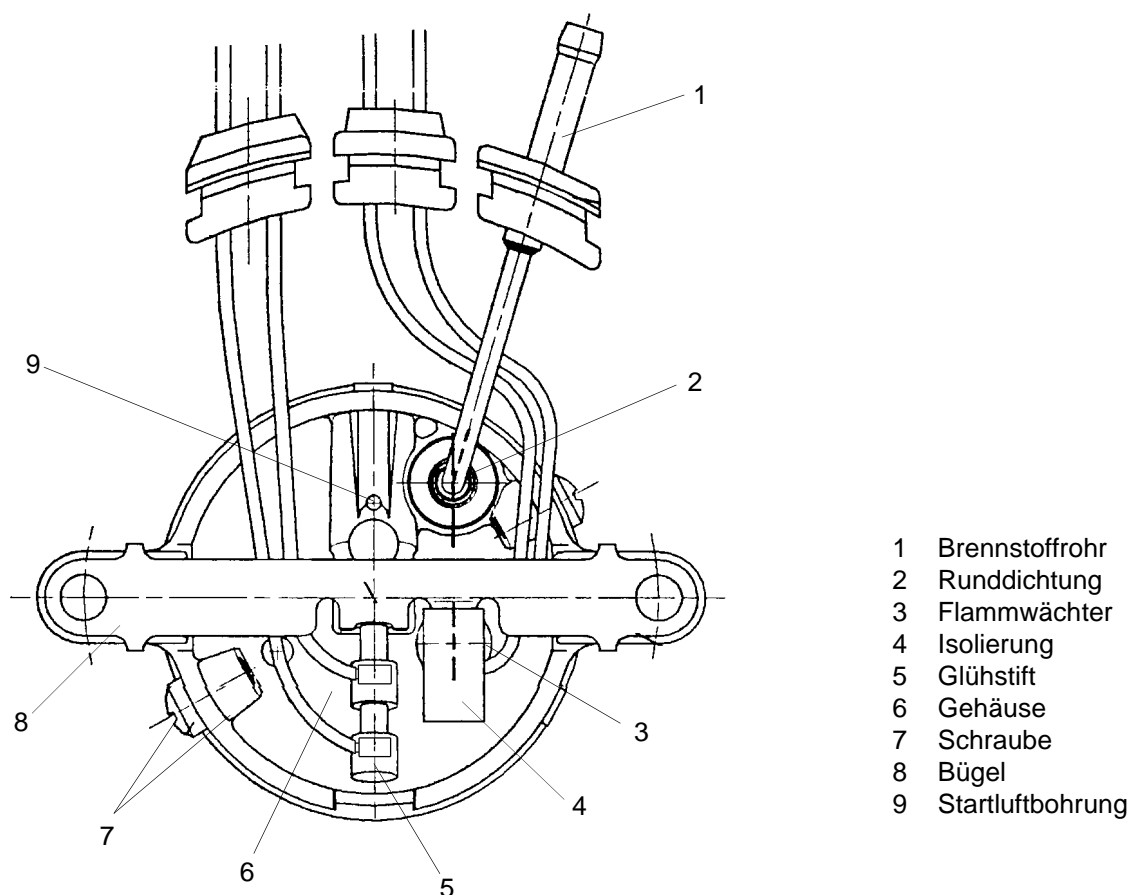


Abb. 503 Sichtkontrolle, Brennerrückwand

5.4.2 Rückwand mit Metallverdampfer

- Die Pilotflammenaustrittsöffnung (Abb. 504) muss frei sein, ansonsten erfolgt kein Start.

Abhilfe

Brenner austauschen

- Risse, Abblätterungen sowie schwarze oder sonstige Verfärbungen des Verdampfers führen nicht zum Brennerausfall und haben keine Bedeutung.
- Koksablagerungen auf der Verdampferoberfläche (ausgenommen die Pilotflammenaustrittsöffnung) sind üblich; durch die Lastwechsel von Vollast/Teillast und Teillast/Vollast reinigt sich der Brenner in der Regel von selbst.

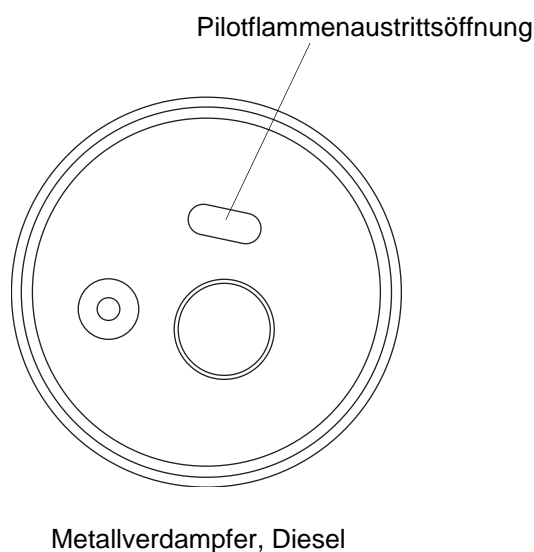
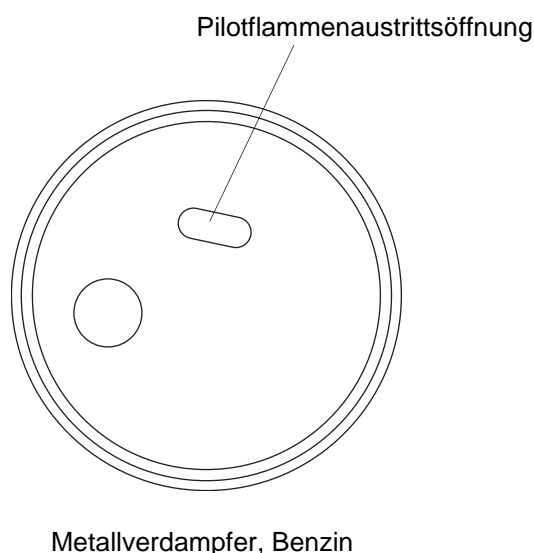


Abb. 504 Sichtkontrolle, Pilotflammenaustrittsöffnung

5.4.3 Brennkammer

- Die Brennkammer (Abb. 505) sollte nicht beschädigt (z. B. verbeult) sein. Eine verbeulte Brennkammer kann zu einer schlechten Verbrennung bzw. Verkoken des Heizgerätes führen.

Abhilfe

Brenner austauschen

- Die Luftlöcher (Abb. 505) in der Brennkammer dürfen nicht zugekockt sein. Zugekockte Luftlöcher können ein Nicht-Starten bzw. eine schlechte Verbrennung zur Folge haben.

Abhilfe

Vorsichtiges Freikratzen der Luftlöcher

5.4.4 Kompletter Brenner

- Die Kabel von Glühstift und Flammwächter müssen wie in der Abb. 503 gezeigt, verlegt sein.
- Die Verschraubung vom Gehäuse und der Brennkammer (Abb. 505) muss fest sein.
- Das Gehäuse und die Brennkammer (Abb. 505) müssen fest verbunden sein und dürfen kein Spiel haben (Überprüfung durch leichtes Bewegen des Brennstoffrohres).
- Der Runddichtring (Abb. 503) muss das Brennstoffrohr gleichmäßig umschließen und dicht sein.
- Der Abstand (Spalt) zwischen Gehäuserand und Brennkammeroberkante (Abb. 505) muss nicht über den gesamten Umfang gleich sein.
- Die Isolierung (Abb. 503) muss vorhanden sein.

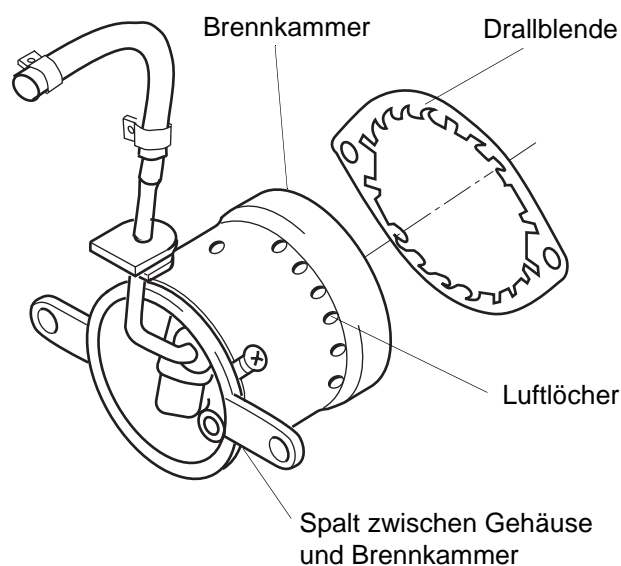


Abb. 505 Sichtkontrolle, kompletter Brenner

6 Funktionsprüfungen

6.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt die Prüfungen und Einstellungen des Heizgerätes im eingebauten und ausgebauten Zustand zum Nachweis der Funktionstüchtigkeit.

VORSICHT

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

6.2 Einstellungen

6.2.1 Einstellung des CO₂-Gehalts

Eine Veränderung der werkseitig festgelegten Brennluftmenge ist zulässig und kann durch Verdrehen der Luftregulierschraube erreicht werden.

Einstellvorgang

Rechtsdrehung: CO₂-Wert wird niedriger (vor dem Messen Heizgerät ca. 5 min. laufenlassen).

Grobeinstellung: Einstellschraube nach rechts ganz eindrehen und eine Umdrehung zurückdrehen.

6.3 Prüfungen einzelner Bauteile

6.3.1 Widerstandsprüfung des Temperaturfühlers

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

Widerstand bei 25° C: 990 ... 1010 Ω
Prüfstrom: < 1 mA

6.3.2 Widerstandsprüfung des Glühstifts

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

Glühstift:	12 Volt (rot)	24 Volt (grün)
Widerstand bei 25° C:	0,3 ... 0,6 Ω	1,3 ... 1,44 Ω
Prüfstrom:	< 5 mA	< 5 mA

6.3.3 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 Ω
Prüfstrom: < 5 mA

Heißprüfung:

Widerstand bei 800 – 1000° C: 12 ... 15 Ω
(Keramikstab rotglühend auf ca. 20 mm Länge)
Prüfstrom: < 5 mA

6.3.4 Prüfung des Brennluftgebläses

Die Prüfung der Motordrehzahl muss im zusammengebauten Zustand des Heizgerätes und im Betriebsspannungsbereich erfolgen. Dabei ist auf Schleifgeräusche zu achten.

HINWEIS

Zur Prüfung der Motordrehzahl muss der Deckel vom Gebläse entfernt werden. Vor dem Wiederaufbau ist die Dichtung zu erneuern.

ACHTUNG

Darauf achten, dass die Rastnasen nicht abbrechen. Bei abgebrochenen Rastnasen muss der Deckel und die Dichtung ausgetauscht werden.

Drehzahl im Regelbereich min. 1800 min⁻¹ (± 9 %)
Drehzahl im Regelbereich max. 6100 min⁻¹ (± 9 %)

Sind die Drehzahlen außerhalb der Toleranz, so ist das Brennluftgebläse zu wechseln (siehe 9.2.5).

HINWEIS

Die Funktion des Brennluftgebläses kann beim Thermo 90 mit dem Diagnose-Computer bzw. Komponententester geprüft werden.

Beim Thermo 90 S erfolgt die Prüfung über die PC-Heizgerätediagnose.

7 Schaltpläne

7.1 Allgemeines

Die Schaltpläne (Abb. 702 und 703) zeigen die möglichen Schaltungen des Heizgerätes Thermo 90 mit

- 3-Zeiten-Uhr
- TRS-Ausrüstung

Die Schaltpläne (Abb. 704 bis 706) zeigen die möglichen Schaltungen des Heizgerätes Thermo 90 S mit

- Standard-Vorwahluhr
- TRS-Ausrüstung
- TRS-Ausrüstung ohne Nebenantrieb

Abb. 701 zeigt die Steckerbelegung (X1) für Thermo 90 und Thermo 90 S.

ACHTUNG

Die –Pole dürfen nicht geschleift oder vertauscht werden, da einige Komponenten durch den Minus gesteuert werden.

- 1 = Glühstift +
- 2 = Temperaturbegrenzer +
- 3 = Flammwächter +
- 4 = Temperaturfühler +
- 5 = Umwälzpumpe +
- 6 = Brennluftgebläse +
- 7 = Brennluftgebläse –
- 8 = Umwälzpumpe –
- 9 = Temperaturfühler –
- 10 = Flammwächter –
- 11 = Temperaturbegrenzer –
- 12 = Glühstift –

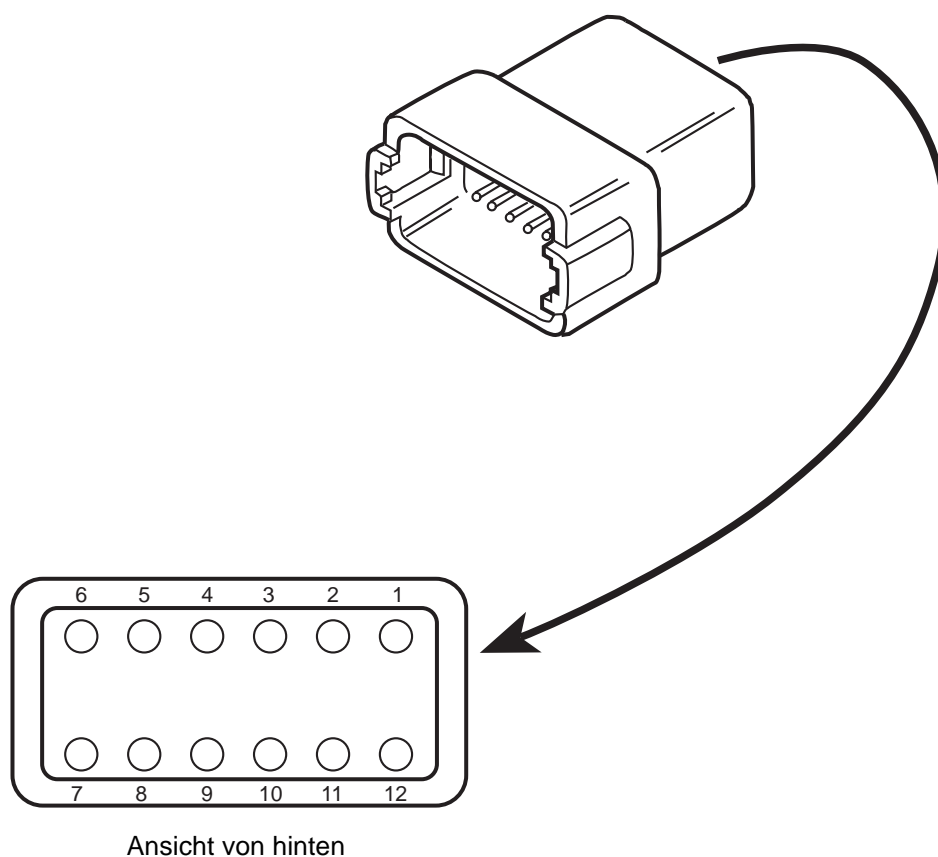
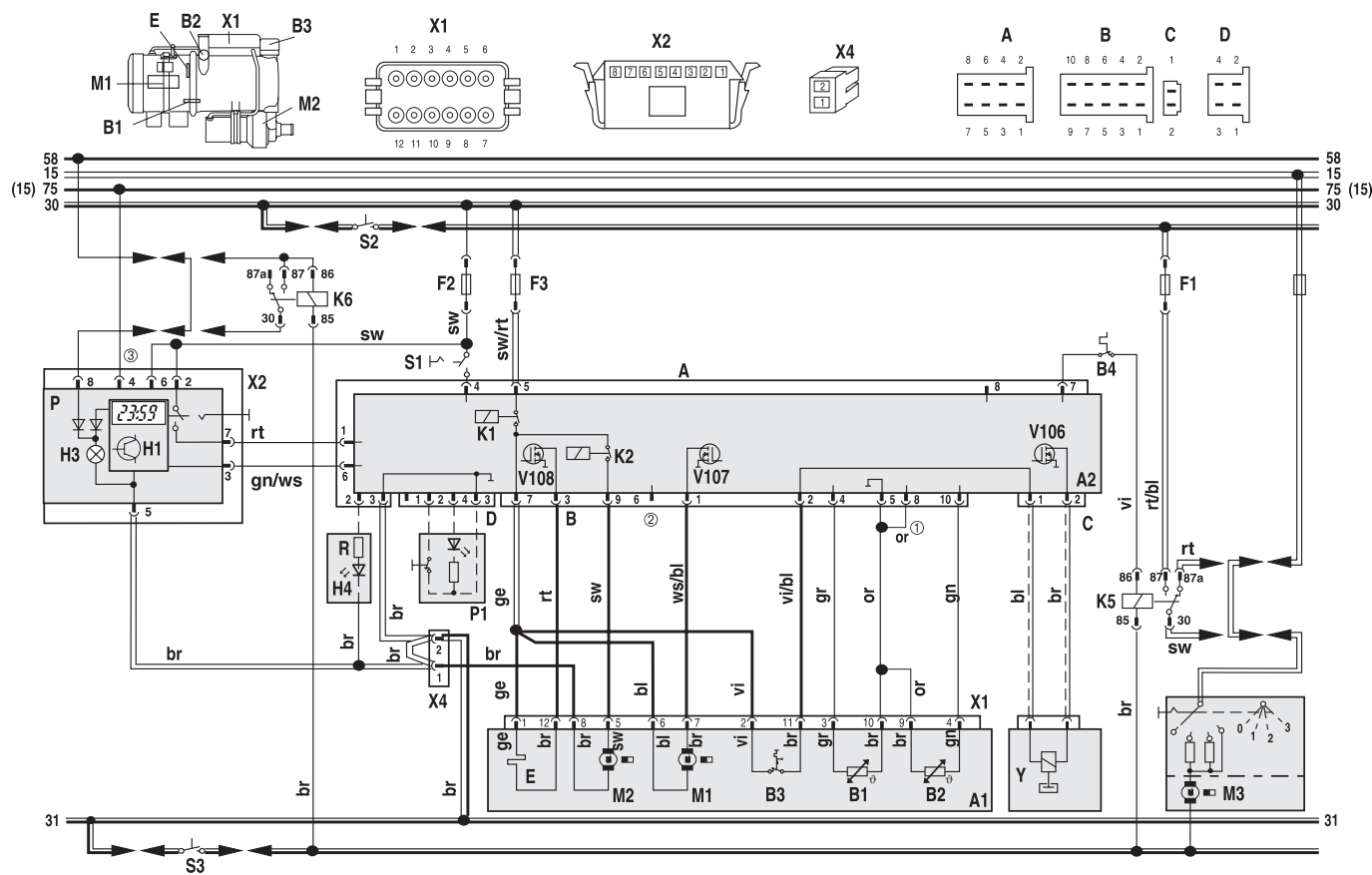


Abb. 701 Steckerbelegung



- ① Bei Benzin-Heizgeräten ist dieser Anschluss nicht belegt.
- ② Temperatur-Codierung (Temperatur am Wasseraustritt):
siehe Tabelle Seite 302
- ③ Vorwahluhr P:
mit Plus an Anschluss 4 = Dauerbetrieb bei Sofortheizen
Anschluss 4 offen = Heizdauer 1 Stunde

Leitungsquerschnitte		
	< 7,5 m	7,5 - 15 m
	0,75 mm ²	1,0 mm ²
	1,0 mm ²	1,5 mm ²
	1,5 mm ²	2,5 mm ²
	2,5 mm ²	4,0 mm ²
	4,0 mm ²	6,0 mm ²

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

Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	Thermo 90
A2	Steuergerät	SG 1569
B1	Flammwächter	
B2	Temperaturfühler	
B3	Temperaturbegrenzer	
B4	Raumthermostat	
E	Glühstift	
F1	Sicherung 20 A	Flachsicherung SAE J 1284
F2	Sicherung 5 A	Flachsicherung SAE J 1284
F3	Sicherung 20 A	Flachsicherung SAE J 1284
H1	Symbol für "Heizen" im Display	Betriebsanzeige (in Pos. P)
H3	Leuchte	Symbolbeleuchtung (in Pos. P)
H4	LED	max. 20 mA Flammanzeige (Option)
K1	Relais (in Pos. A2)	Hauptrelais
K2	Relais (in Pos. A2)	für Umwälzpumpe
K5	Relais	für Fahrzeuggebläse
K6	Relais	nur bei Batterieschalter im Minus erforderlich

Pos.	Benennung	Bemerkung
M1	Motor	Brennluftgebläse
M2	Motor	Umwälzpumpe
M3	Motor	Fahrzeuggebläse
P1	Prüfgerät	für Diagnose
P	Vorwahluhr 1529	für Vorwahlbetrieb
R	Widerstand	Vorwiderstand für H4
S1	Schalter für Umwälzpumpe	für separate Einschaltung
S2	Schalter	Batterieschalter im Plus
S3	Schalter	Batterieschalter im Minus
V106	Transistor	in Pos. A2
V107	Transistor	in Pos. A2
V108	Transistor	in Pos. A2
X1	Steckverbindung 12-polig	an Pos. A1
X2	Steckverbindung 8-polig	an Pos. P
X4	Steckverbindung 2-polig	
Y	Dosierpumpe	

Abb. 702 Automatikschaltung für Thermo 90, 12 und 24 V, mit 3-Zeiten-Uhr

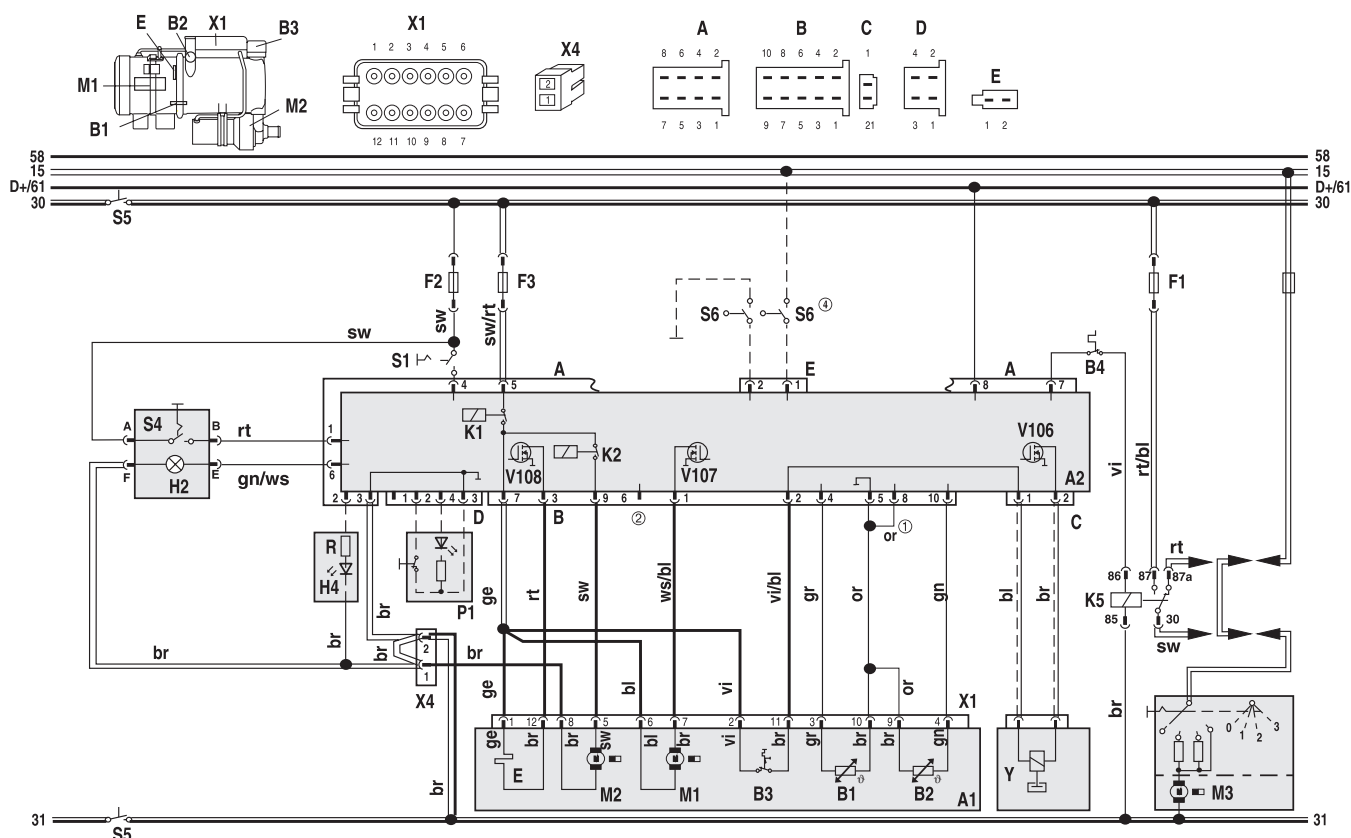
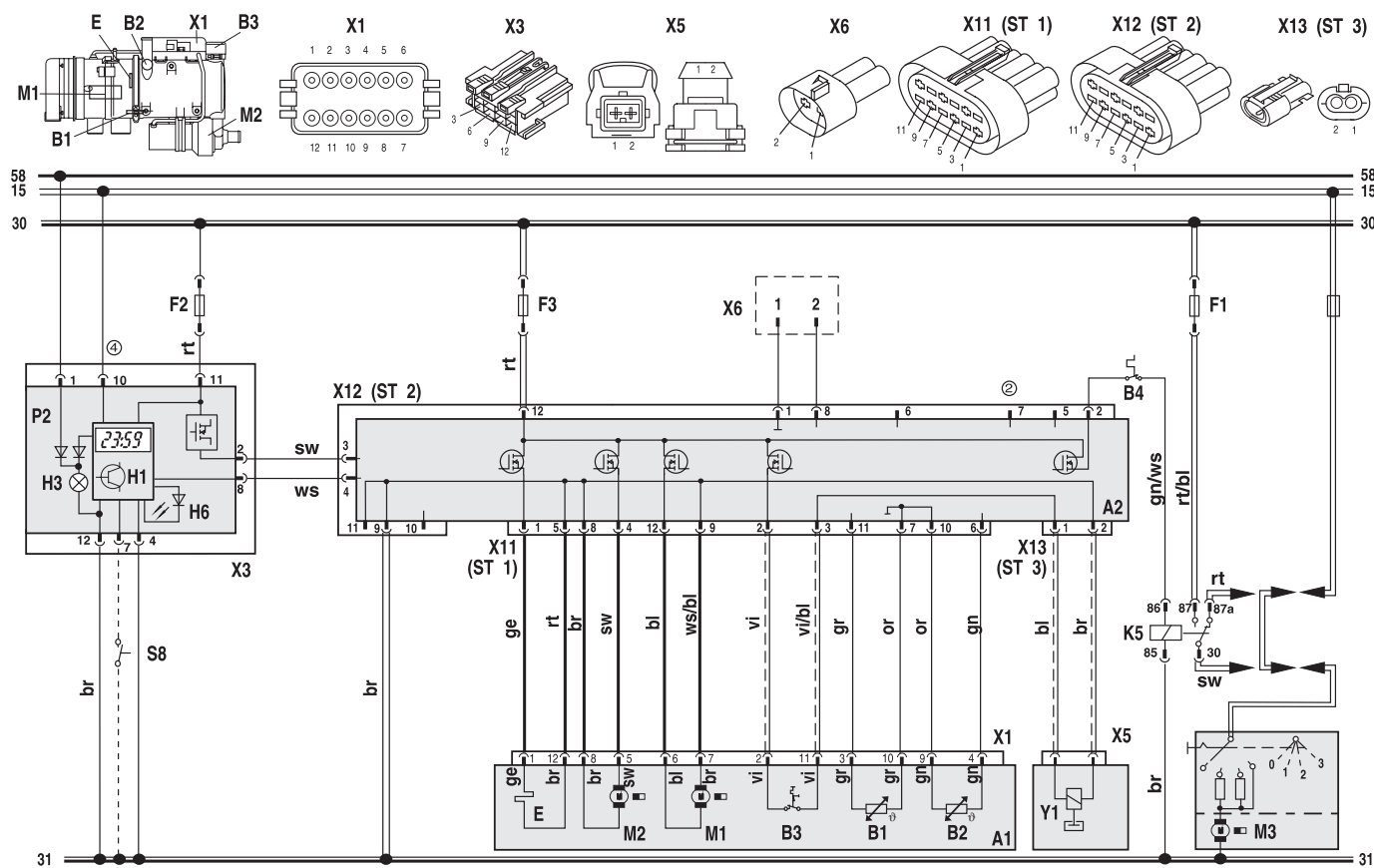


Abb. 703 Automatikschaltung für Thermo 90 - TRS, 24 V



- ② Temperatur-Codierung (Temperatur am Wasseraustritt):
siehe Tabelle Seite 302
- ④ Vorwahluhr P2:
mit Plus an Anschluss 10
Anschluss 10 offen
= Dauerbetrieb bei Sofortheizen
= Heizdauer ist variabel programmierbar
(10 min bis 120 min);
Grundeinstellung 120 min

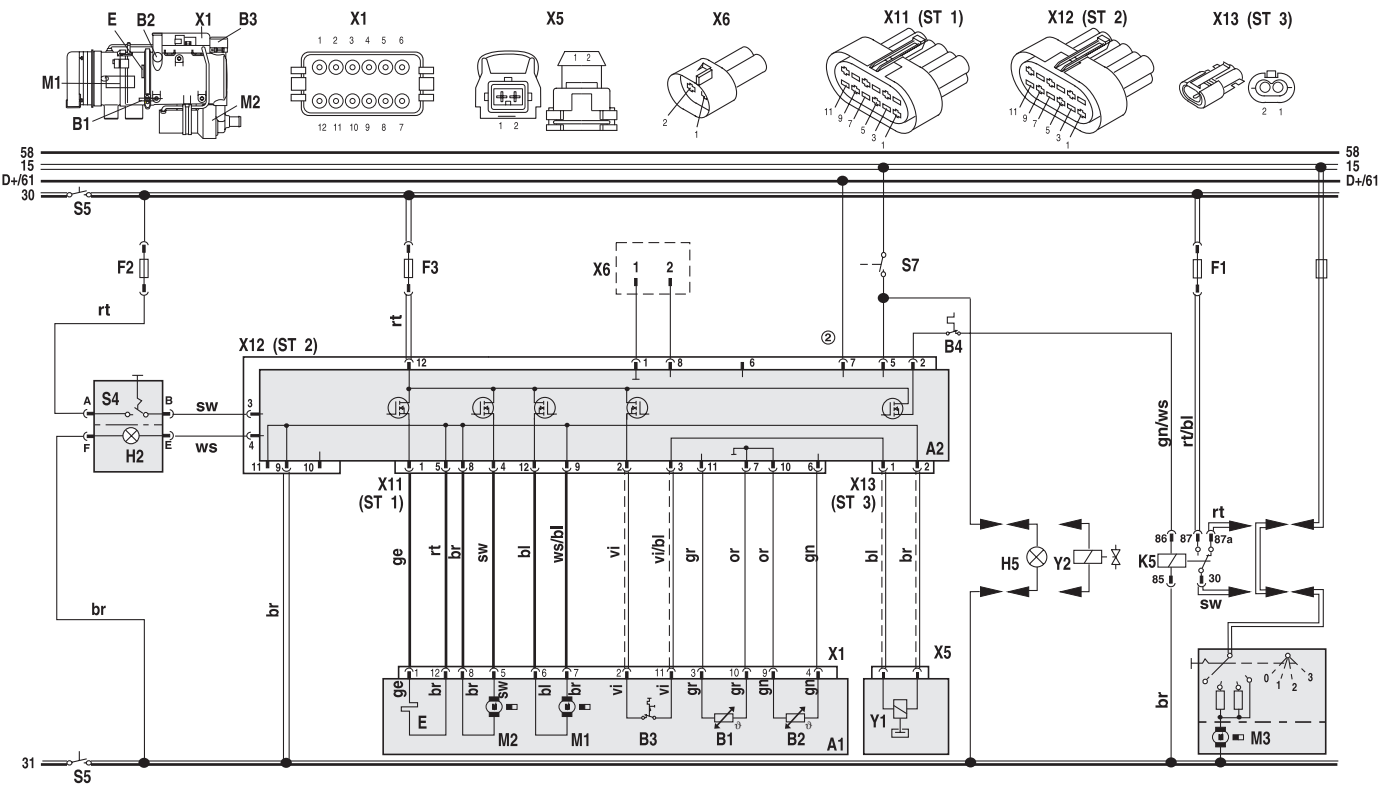
Leitungsquerschnitte		
	< 7,5 m	7,5 - 15 m
	0,75 mm²	1,0 mm²
	1,0 mm²	1,5 mm²
	1,5 mm²	2,5 mm²
	2,5 mm²	4,0 mm²
	4,0 mm²	6,0 mm²

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

Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	Thermo 90 / Thermo 90 S
A2	Steuergerät	
B1	Flammwächter	
B2	Temperaturfühler	
B3	Temperaturbegrenzer	
B4	Raumthermostat	
E	Glühstift	
F1	Sicherung 20 A	Flachsicherung SAE J 1284
F2	Sicherung 5 A	Flachsicherung SAE J 1284
F3	Sicherung 20 A	Flachsicherung SAE J 1284
H1	Symbol für "Heizen" im Display	Betriebsanzeige (in Pos. P1 oder P2)
H3	Leuchte	Symbolbeleuchtung (in Pos. P1 oder P2)
H6	LED rot (in Pos. P2)	Beleuchtung Sofortheiztaste, Bereitschaftsanzeige, Einschaltkontrolle
K5	Relais	für Fahrzeuggebläse
M1	Motor	Brennluftgebläse
M2	Motor	Umwälzpumpe
M3	Motor	Fahrzeuggebläse

Pos.	Benennung	Bemerkung
P2	Vorwahluhr Standard (1531)	für Vorwahlbetrieb
S8	Tastschalter	Sofortheiztaste Fernbedienung
X1	Steckverbindung 12-polig	an Pos. A1
X3	Steckverbindung 12-polig	an Pos. P2
X5	Steckverbindung 2-polig	
X6	Steckverbindung 2-polig	Diagnose
X11	Steckverbindung 12-polig	an Pos. A2 (ST 1)
X12	Steckverbindung 12-polig	an Pos. A2 (ST 2)
X13	Steckverbindung 2-polig	an Pos. A2 (ST 3)
Y1	Dosierpumpe	

Abb. 704 Automatikschaltung für Thermo 90 S, 12 und 24 V, mit Standard-Vorwahluhr



② Temperatur-Codierung (Temperatur am Wasseraustritt):
siehe Tabelle Seite 302

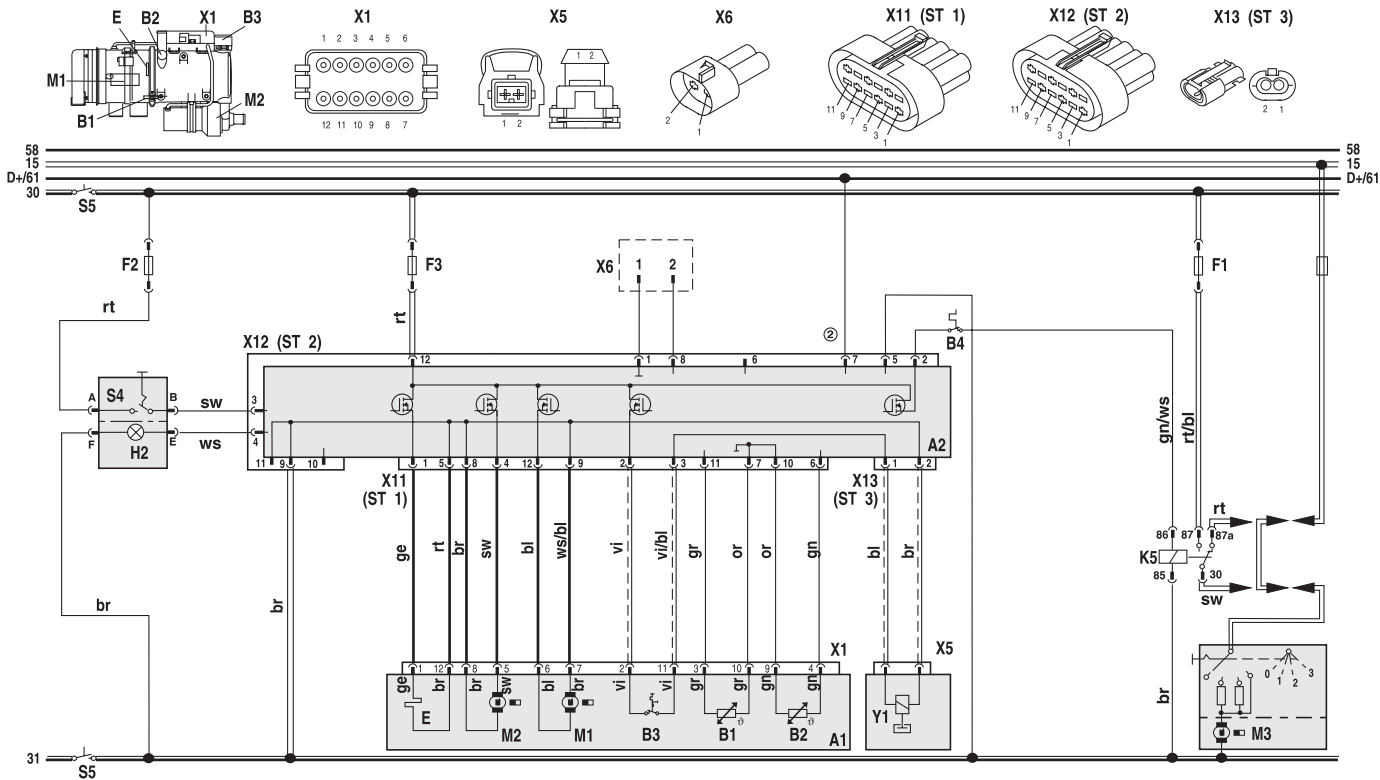
Leitungsquerschnitte		
	< 7,5 m	7,5 - 15 m
	0,75 mm²	1,0 mm²
	1,0 mm²	1,5 mm²
	1,5 mm²	2,5 mm²
	2,5 mm²	4,0 mm²
	4,0 mm²	6,0 mm²

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

Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	Thermo 90 / Thermo 90 S
A2	Steuergerät	
B1	Flammwächter	
B2	Temperaturfühler	
B3	Temperaturbegrenzer	
B4	Raumthermostat	
E	Glühstift	
F1	Sicherung 20 A	Flachsicherung SAE J 1284
F2	Sicherung 5 A	Flachsicherung SAE J 1284
F3	Sicherung 20 A	Flachsicherung SAE J 1284
H2	Leuchte in Pos. S4	Betriebsanzeige (max. 2 W)
H5	Lampe mind. 1,2 W	Einschaltkontrolle Fördereinrichtung
K5	Relais	für Fahrzeuggebläse
M1	Motor	Brennluftgebläse
M2	Motor	Umwälzpumpe
M3	Motor	Fahrzeuggebläse
S4	Schalter	Ein / Aus
S5	Trennschalter 1- oder 2-polig	Not-Aus-Schalter elektrisch oder pneumatisch

Pos.	Benennung	Bemerkung
S7	Schalter Fördereinrichtung	an Plus
X1	Steckverbindung 12-polig	an Pos. A1
X5	Steckverbindung 2-polig	
X6	Steckverbindung 2-polig	Diagnose
X11	Steckverbindung 12-polig	an Pos. A2 (ST 1)
X12	Steckverbindung 12-polig	an Pos. A2 (ST 2)
X13	Steckverbindung 2-polig	an Pos. A2 (ST 3)
Y1	Dosierpumpe	
Y2	Magnetventil	für Fördereinrichtung

Abb. 705 Automatikschaltung für Thermo 90 S - TRS, 24 V



② Temperatur-Codierung (Temperatur am Wasseraustritt):
siehe Tabelle Seite 302

Leitungsquerschnitte		
	< 7,5 m	7,5 - 15 m
	0,75 mm ²	1,0 mm ²
	1,0 mm ²	1,5 mm ²
	1,5 mm ²	2,5 mm ²
	2,5 mm ²	4,0 mm ²
	4,0 mm ²	6,0 mm ²

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

Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	Thermo 90 / Thermo 90 S
A2	Steuergerät	
B1	Flammwächter	
B2	Temperaturfühler	
B3	Temperaturbegrenzer	
B4	Raumthermostat	
E	Glühstift	
F1	Sicherung 20 A	Flachsicherung SAE J 1284
F2	Sicherung 5 A	Flachsicherung SAE J 1284
F3	Sicherung 20 A	Flachsicherung SAE J 1284
H2	Leuchte in Pos. S4	Betriebsanzeige (max. 2 W)
K5	Relais	für Fahrzeuggebläse
M1	Motor	Brennluftgebläse
M2	Motor	Umwälzpumpe
M3	Motor	Fahrzeuggebläse
S4	Schalter	Ein / Aus
S5	Trennschalter 1- oder 2-polig	Not-Aus-Schalter elektrisch oder pneumatisch

Pos.	Benennung	Bemerkung
X1	Steckverbindung 12-polig	an Pos. A1
X5	Steckverbindung 2-polig	
X6	Steckverbindung 2-polig	Diagnose
X11	Steckverbindung 12-polig	an Pos. A2 (ST 1)
X12	Steckverbindung 12-polig	an Pos. A2 (ST 2)
X13	Steckverbindung 2-polig	an Pos. A2 (ST 3)
Y1	Dosierpumpe	

Abb. 706 Automatikschaltung für Thermo 90 S - TRS, 24 V, ohne Nebenantrieb

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 Fahrzeugherstellernachgefüllt 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

ACHTUNG

Im Bereich des Heizgerätes darf eine Temperatur von 130° 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.

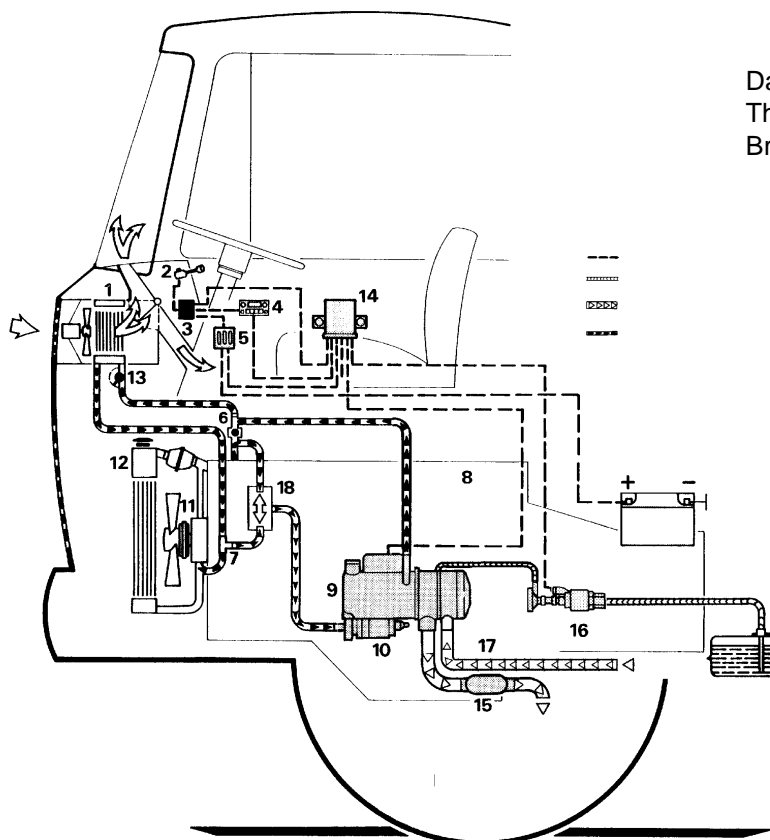
8.5 Servicearbeiten

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

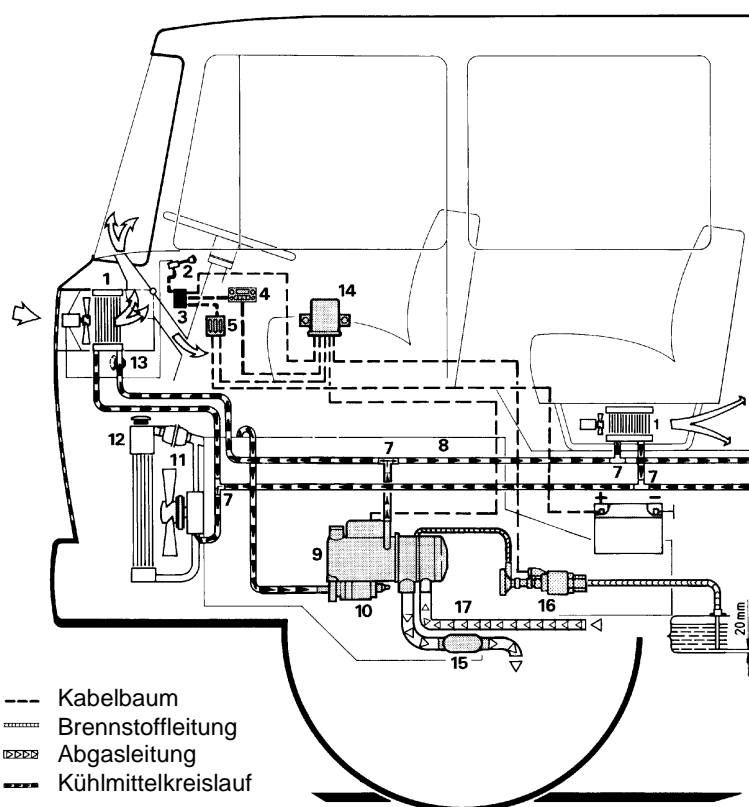
- Heizgerät außen reinigen (Eindringen von Wasser vermeiden).
- Elektrische Anschlüsse auf Kontaktkorrosion untersuchen und auf festen Sitz prüfen.
- Abgas- und Brennluftleitung auf Beschädigung untersuchen und auf freien Durchgang prüfen.
- Brennstoffleitung und -filter auf Dichtigkeit prüfen.
- Kühlmittelkreislauf und Umwälzpumpe auf Dichtigkeit prüfen.
- Schläuche auf Risse untersuchen.
- Brennstofffilter, wenn eingebaut, auswechseln.

HINWEIS

Das Steuergerät ist beim Heizgerät Thermo 90 S ab Werk am Brennluftgebläse angeordnet.



Mit Rückschlagventil und Thermostat



Ohne Rückschlagventil

- 1 Wärmetauscher Fahrzeugheizung
- 2 Schalter für Gebläse der Fahrzeugheizung
- 3 Relais für Fahrzeuggebläse
- 4 Vorwähluhr
- 5 Sicherungsleiste im Fahrzeug
- 6 Rückschlagventil mit Leckbohrung
- 7 T-Stück
- 8 Kraftfahrzeugmotor
- 9 Heizgerät
- 10 Umwälzpumpe
- 11 Wasserpumpe
- 12 Kühler
- 13 Regulierventil
- 14 Steuergerät
- 15 Abgasschalldämpfer
- 16 Dosierpumpe
- 17 Brennluftansaugleitung
- 18 Thermostat

--- Kabelbaum
 Brennstoffleitung
 - - - - - Abgasleitung
 - - - - - Kühlmittelkreislauf

Abb. 801 Einbaubeispiele für Heizgerät in LKW

8.6 Sichtprüfungen bzw. Einbaubestimmungen

8.6.1 Anschluss an das Kühlsystem des Fahrzeugs

Bei Thermostatkreisläufen sind nur Thermostate mit einem Öffnungsbeginn < 65° C zu verwenden.

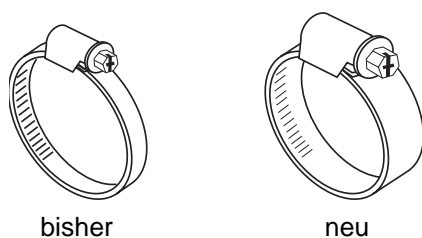
Der Einbau des Heizgerätes sollte möglichst tief erfolgen, damit eine selbsttätige Entlüftung von Heizgerät und Umwälzpumpe gewährleistet ist. Dies gilt besonders wegen der nicht selbst ansaugenden Umwälzpumpe.

Das Heizgerät ist gemäß Abb. 801 an das Kühlsystem des Fahrzeugs anzuschließen. Die im Kreislauf vorhandene Kühlflüssigkeitsmenge muss mindestens 6 Liter betragen.

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 1,5 Nm (bisherige Schellen) bzw. 5 Nm (neue, breite Schellen) anzuziehen.



Vor der ersten Inbetriebnahme des Heizgerätes oder nach Erneuerung der Kühlflüssigkeit ist auf eine sorgfältige Entlüftung des Kühlsystems zu achten. Heizgerät und Leitungen sind so einzubauen, dass eine statische Entlüftung gewährleistet ist.

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

Die einwandfreie Entlüftung ist an einer nahezu geräuschfrei arbeitenden Umwälzpumpe erkennbar. Mangelhafte Entlüftung kann bei Heizbetrieb zum Auslösen des rück-schaltbaren Temperaturbegrenzers führen.

8.6.2 Anschluss an das Kraftstoffsystem des Fahrzeugs

Der Brennstoff wird an dem Kraftstoffbehälter des Fahrzeuges oder einem separaten Brennstoffbehälter entnommen.

Die Angaben über zulässigen Druck an der Brennstoffentnahmestelle sind der folgenden Tabelle zu entnehmen.

zulässige Brennstoff-zulaufhöhe H (m)	bei max. zul. Überdruck (bar) im Brennstofftank
0,00	0,20
1,00	0,11
2,00	0,03
zulässige Brennstoff-saughöhe S (m)	bei max. zul. Unterdruck (bar) im Brennstofftank
0,00	– 0,10
0,50	– 0,06
1,00	– 0,02

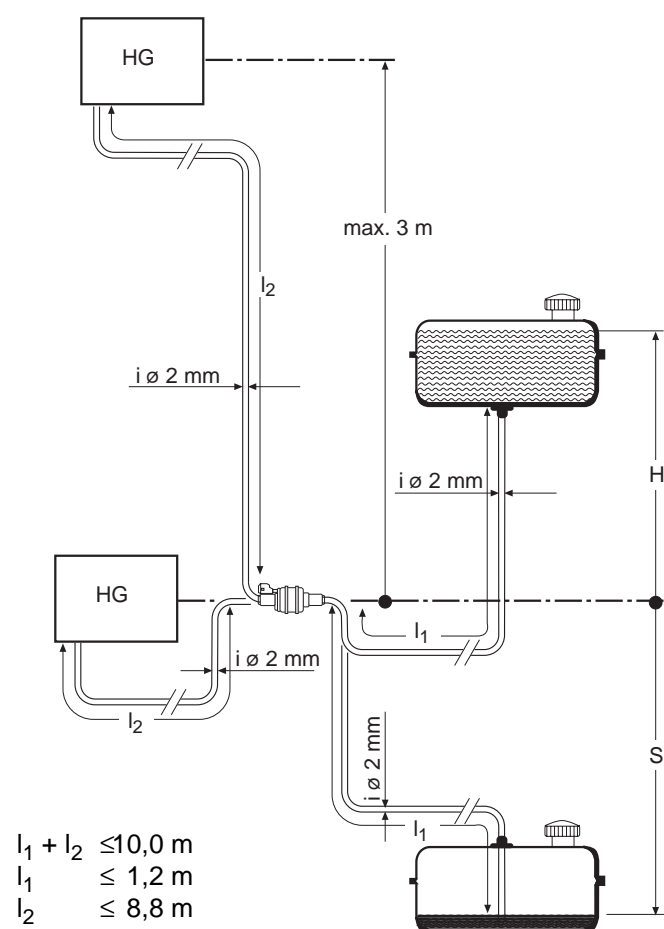


Abb. 802 Brennstoffversorgung

8.6.2.1 Brennstoffentnahme

Die Brennstoffentnahme muss aus dem Kraftstoffbehälter oder separatem Tank erfolgen (Abb. 803, 804 und 805). Mit dieser separaten Brennstoffentnahme wird eine Druckbeeinflussung ausgeschlossen.

Lochbild

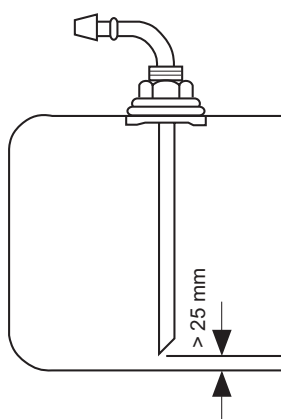
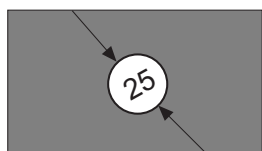


Abb. 803 Webasto-Tankentnehmer

- * Tankentnehmer nur bei Brennstoffbehältern aus Metall verwenden

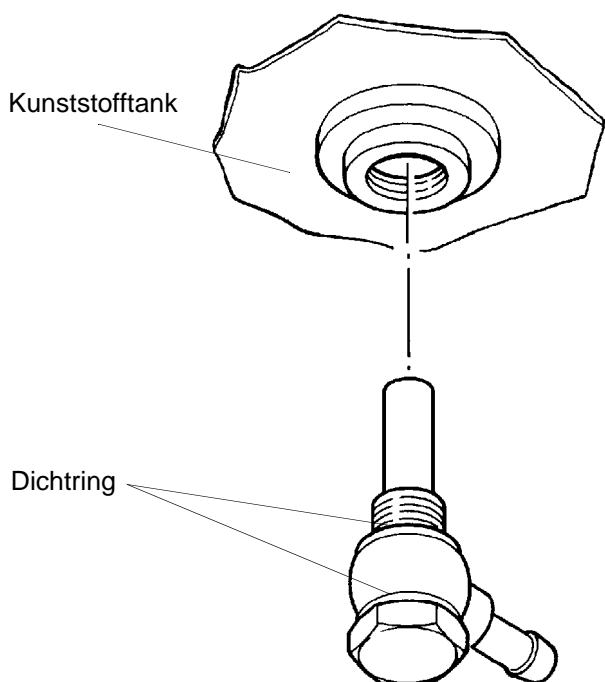


Abb. 804 Brennstoffentnahme aus dem Kunststofftank (Entnahme über Tankablassschraube)

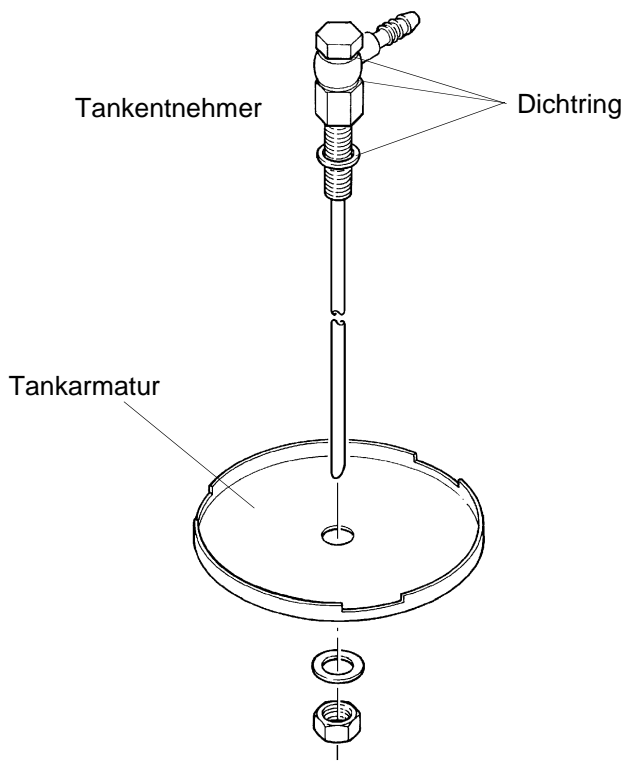


Abb. 805 Brennstoffentnahme aus dem Kunststofftank (Entnahme über Tankarmatur)

HINWEIS

Armatur muss aus Blech gefertigt sein!

Fahrzeuge mit Benzinmotoren

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

Bei Vergasermotoren ohne Rücklaufleitung erfolgt die Brennstoffeinbindung des Heizgerätes in der Vorlaufleitung zwischen Kraftstofftank und Pumpe des Fahrzeuges.

HINWEIS

- Eine Kraftstoffvorlaufleitung kann in der Regel durch einen eingebauten Kraftstofffilter identifiziert werden.
- Ist ein Ausgasungsbehälter in der Kraftstoffanlage des Fahrzeuges eingebaut, muss die Brennstoffentnahme vor dem Ausgasungsbehälter erfolgen.

Die Brennstoffentnahme aus Vor- oder Rücklaufleitung darf nur mit dem speziellen Webasto-Brennstoffentnehmer, z.B. Ident.-Nr. 470 910 für Ø 8 mm, erfolgen. Der Brennstoffentnehmer ist so zu montieren, dass Luft- oder Gasblasen selbsttätig in Richtung Tank abfließen können. Luft- oder Gasblasen in der Brennstoffleitung des Fahrzeuges können dann auftreten, wenn der Vergaser oder die Kraftstoffpumpe des Fahrzeuges undicht sind bzw. bei Umgebungstemperaturen, die über der Verdampfungstemperatur des Brennstoffes liegen.

Die Brennstoffentnahme sollte nicht im Motorbereich erfolgen, weil sich hier infolge der Wärmeabstrahlung des Motors Gasblasen in den Leitungen bilden können, was zu Störungen des Brennbetriebes führen kann. Bei Einbau des Heizgerätes in Fahrzeuge mit Einspritzsystem ist deshalb festzustellen, ob die Kraftstoffpumpe im Tank oder außerhalb des Tankes montiert ist. Liegt eine Kraftstoffpumpe im Tank, kann die Brennstoffentnahme nur aus der Rücklaufleitung erfolgen, wobei sichergestellt sein muss, dass die Rücklaufleitung fast bis zum Tankboden führt. Ist dies nicht der Fall, so kann die Rücklaufleitung verlängert werden. Bei außerhalb des Tankes montierter Kraftstoffpumpe kann der Brennstoffanschluss zwischen Tank und der Kraftstoffpumpe erfolgen.

8.6.2.2 Brennstoffleitungen

Als Brennstoffleitungen dürfen nur Stahl-, Kupfer- und Kunststoffleitungen aus weich eingestelltem, licht- und temperaturstabilisiertem PA 11 oder PA 12 (z.B. Mecanyl RWTL) nach DIN 73378 verwendet werden. Da meist eine stetig steigende Leitungsverlegung nicht sichergestellt werden kann, darf der Innendurchmesser ein bestimmtes Maß nicht überschreiten. Ab einem Innendurchmesser von 4 mm sammeln sich Luft- oder Gasblasen an, die zu Störungen führen, wenn die Leitungen durchhängen oder fallend verlegt sind. Mit den in Abb. 802 genannten Durchmessern ist sichergestellt, dass keine störende Blasenbildung erfolgt.

Eine fallende Leitungsverlegung von der Dosierpumpe zum Heizgerät soll vermieden werden.

Freihängende Brennstoffleitungen müssen befestigt werden, um ein Durchhängen zu vermeiden. Die Montage soll so erfolgen, dass die Leitungen gegen Steinschlag und **Temperatureinwirkung** (Abgasleitung) geschützt sind.

Die Brennstoffleitungen sind an den Verbindungsstellen mit Schlauchschellen gegen Abrutschen zu sichern.

Verbindung von 2 Rohren mit Schlauch

Die richtige Verbindung von Brennstoffleitungen mit Schlauch ist in Abb. 806 dargestellt.

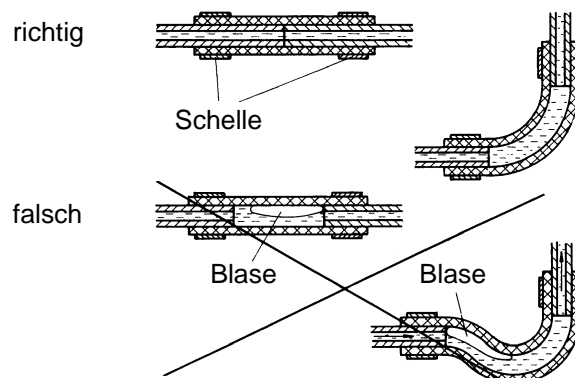
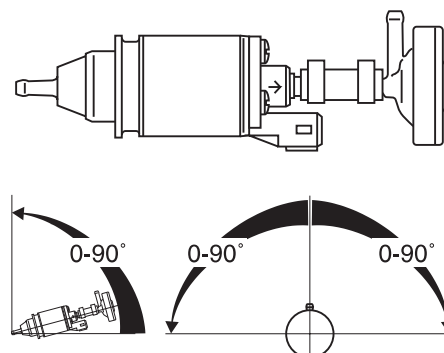


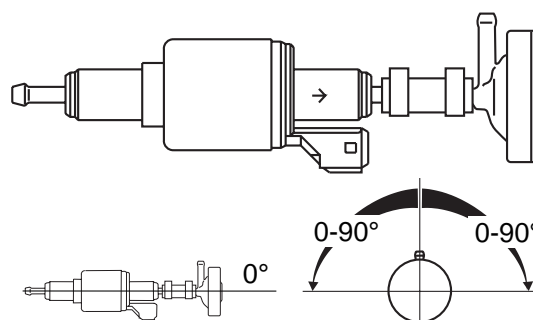
Abb. 806 Rohr/Schlauchverbindung

8.6.3 Dosierpumpe

Die Dosierpumpe ist ein kombiniertes Förder-, Dosier- und Absperrsystem und unterliegt bestimmten Einbaukriterien (Abb. 802 und 807).



Thermo 90, 12 Volt – Benzin



Thermo 90, 12 Volt und 24 Volt – Diesel DP 30
Einbaulage nur waagerecht

Abb. 807 Dosierpumpe, Einbaulage und Befestigung

8.6.3.1 Einbauort

Es ist vorteilhaft, die Dosierpumpe an einem kühlen Ort so nah wie möglich am Tank zu montieren. Die zulässige Umgebungstemperatur darf zu keinem Betriebszeitpunkt +20° C bei Benzin und +40° C bei Diesel übersteigen. Der maximal auftretende Druck an der Entnahmestelle muss unter 1,5 bar liegen.

Dosierpumpe und Brennstoffleitungen dürfen nicht im Strahlungsbereich heißer Fahrzeugteile montiert werden. Ggf. ist ein Strahlschutz vorzusehen.

8.6.3.2 Einbau und Befestigung

Die Dosierpumpe ist mit einer schwingungsdämpfenden Aufhängung zu befestigen. Die Einbaulage ist gemäß Abb. 807 eingeschränkt, um eine gute Selbstentlüftung zu gewährleisten. Wegen Korrosionsgefahr dürfen für die Steckverbindung zwischen Dosierpumpe und Dosierpumpenkabelbaum nur Original Webasto-Teile verwendet werden.

8.6.4 Brennstofffilter

Muss mit verschmutztem Brennstoff gerechnet werden, darf nur der Webasto-Filter, Bestell-Nr. 487 171, zur Anwendung kommen. Einbau nach Möglichkeit senkrecht, max. jedoch waagrecht (Durchflussrichtung beachten).

8.6.5 Brennluftversorgung

Die Brennluft darf auf keinen Fall Räumen entnommen werden, in denen sich Personen aufhalten. Die Brennluftansaugöffnung darf nicht in Fahrtrichtung zeigen. Sie ist so anzuordnen, dass ein Zusetzen durch Verschmutzung, Schneebewurf und ein Ansaugen von Spritzwasser nicht zu erwarten ist.

Die Brennluftansaugleitung (Innendurchmesser mind. 30 mm) kann eine Länge von 0,5 m bis zu 5 m mit mehreren Biegungen von insgesamt 360° aufweisen. Kleinster Biegeradius ist 45 mm.

Der Brennluftertritt darf nicht über dem Abgasaustritt verlegt werden.

HINWEIS

Die Brennluftansaugleitung ist fallend zu verlegen. Ist dies nicht möglich, so muss an der tiefsten Stelle eine Wasserablaufbohrung (4 mm ø) angebracht werden.

Bei Einbau des Heizgerätes in der Nähe des Fahrzeugtanks in einem gemeinsamen Einbauraum muss die Brennluft aus dem Freien angesaugt und das Abgas ins Freie geführt werden. Die Durchbrüche sind spritzwasserdicht auszuführen.

Liegt das Heizgerät in einem geschlossenen Einbaukasten, ist eine Belüftungsöffnung von wenigstens 6 cm² erforderlich. Überschreitet die Temperatur im Einbaukasten die zulässige Umgebungstemperatur des Heizgerätes (siehe Technische Daten), muss die Belüftungsöffnung nach Rücksprache mit Webasto vergrößert werden.

8.6.6 Abgasleitung

Die Abgasleitung (Innendurchmesser 38 mm) kann mit einer Länge von 0,5 m bis zu 5 m und mehreren Biegungen (zusammen 360°, kleinster Biegeradius 85 mm) verlegt werden. Der Abgasschalldämpfer ist zwingend erforderlich und in der Nähe des Heizgerätes zu montieren. Damit der Winkel von 90° ± 10° sichergestellt wird, ist eine Befestigung nicht weiter als 150 mm, gemessen vom Abgasrohrende, notwendig.

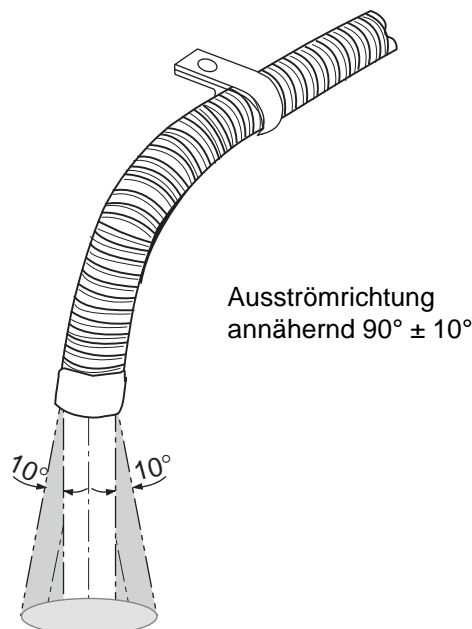


Abb. 808 Abgasrohrmündung, Einbaulage

Die Mündung des Abgasrohres darf nicht in Fahrtrichtung zeigen (siehe Abb. 810).

Die Abgasrohrmündung ist so anzuordnen, dass ein Zusetzen durch Schnee und Schlamm nicht zu erwarten ist.

Als Abgasleitung sind starre Rohre aus unlegiertem oder legiertem Stahl mit einer Mindestwandstärke von 1,0 mm oder flexible Rohre nur aus legiertem Stahl zu verwenden. Das Abgasrohr wird am Heizgerät z.B. mit Spannschelle gesichert. Weitere Bestimmungen siehe gesetzliche Bestimmungen.

Nur für Thermo 90 TRS:

Gesetzliche Bestimmungen für die Verlegung der Abgasleitung siehe Technische Mitteilung E3-5.10 (Bestell-Nr. 776 623).

8.7 Aus- und Einbau

ACHTUNG

Im eingebauten Zustand sind ausschließlich folgende Zerlegungs- bzw. Ausbauverfahren zugelassen, sofern die obere Abdeckkappe zugänglich ist und abgenommen werden kann und genügend Platz zum Ausbau zur Verfügung ist:

- Wechsel der Umwälzpumpe
- Wechsel des Temperaturbegrenzers
- Wechsel des Temperaturfühlers
- Wechsel des Brennluftgebläses
- Wechsel des Steuergerätes (Thermo 90 S)

8.7.1 Heizgerät, Aus- und Einbau

8.7.1.1 Ausbau

1. Fahrzeugbatterie abklemmen.

HINWEIS

Beim Heizgerät Thermo 90 S mit angeflanschem Steuergerät am Brennluftgebläse sind nur die Steckverbindungen X12 und X13 am Steuergerät zu trennen.

2. Obere Abdeckkappe entfernen.
3. Stecker des Kabelbaums am Heizgerät trennen.
4. Anschluss für Brennstoffeintritt am Heizgerät trennen.
5. Schlauchschellen lösen und Kühlmittelschläuche vom Heizgerät abziehen.
6. Anschlüsse für Brennlufteintritt und Abgasaustritt am Heizgerät trennen.
7. Drei Schrauben und Unterlegscheiben vom Heizgeräthalter entfernen.
8. Heizgerät entfernen.

8.7.1.2 Einbau

1. Heizgerät in Einbaulage bringen und mit 3 Schrauben und Unterlegscheiben befestigen.
2. Kühlmittelschläuche aufstecken und mit Schlauchschellen sichern. Schlauchschellen mit 5 Nm anziehen.
3. Anschluss für Brennstoffeintritt am Heizgerät befestigen.
4. Anschlüsse für Brennlufteintritt und Abgasaustritt am Heizgerät befestigen.

HINWEIS

Beim Heizgerät Thermo 90 S mit angeflanschem Steuergerät am Brennluftgebläse, Steckverbindungen X12 und X13 am Steuergerät wieder anschließen.

5. Stecker des Kabelbaums am Heizgerät anschließen.
6. Obere Abdeckkappe aufstecken und arretieren.

7. Fahrzeugbatterie anklemmen.
8. Brennstoffversorgungssystem entlüften.
9. Kühlmittelkreislauf entlüften.

8.7.2 Wechsel der Umwälzpumpe

HINWEIS

Das Verfahren zum Wechsel der Umwälzpumpe im eingebauten oder ausgebauten Zustand des Heizgerätes ist gleich.

Der Wechsel ist gemäß 9.2.2 durchzuführen.

8.7.3 Wechsel des Temperaturbegrenzers

HINWEIS

Das Verfahren zum Wechsel des Temperaturbegrenzers im eingebauten oder ausgebauten Zustand des Heizgerätes ist gleich.

Der Wechsel ist gemäß 9.2.3 durchzuführen.

8.7.4 Wechsel des Temperaturfühlers

HINWEIS

Das Verfahren zum Wechsel des Temperaturfühlers im eingebauten oder ausgebauten Zustand des Heizgerätes ist gleich.

Der Wechsel ist gemäß 9.2.4 durchzuführen.

8.7.5 Wechsel des Brennluftgebläses

HINWEIS

Das Verfahren zum Wechsel des Brennluftgebläses im eingebauten oder ausgebauten Zustand des Heizgerätes ist gleich.

Der Wechsel ist gemäß 9.2.5 durchzuführen.

8.8 Inbetriebnahme

Nach dem Einbau des Heizgerätes ist der Kühlmittelkreislauf und das Brennstoffversorgungssystem sorgfältig zu entlüften. Dabei sind die Vorschriften des Fahrzeugherstellers zu beachten. Während des Probelaufs sind alle Kühlmittel- und Brennstoffanschlüsse auf Dichtigkeit und festen Sitz zu überprüfen. Sollte das Heizgerät während des Betriebs auf Störung gehen, ist eine Fehlersuche durchzuführen (siehe Abschnitt 5).

9 Instandsetzung

9.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt die zulässigen Instandsetzungsarbeiten im ausgebauten Zustand am Heizgerät Thermo 90. Bei einer weiteren Zerlegung erlischt jeglicher Garantieanspruch.

Beim Zusammenbau sind nur die Ersatzteile aus den entsprechenden Ersatzteil-Kits zu verwenden.

9.1.1 Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand

ACHTUNG

Alle Dichtelemente zwischen den zerlegten Bauteilen sind grundsätzlich auszusondern und zu erneuern.

9.1.1.1 Reinigung

- Alle zerlegten Bauteile sind zu reinigen.

9.1.1.2 Sichtprüfung

- Alle Bauteile auf Beschädigung (Risse, Deformation, Verschleiß etc.) untersuchen und ggf. austauschen.
- Stecker und Leitungen auf Korrosion, Wackelkontakt, Crimpfehler etc. untersuchen und ggf. instandsetzen.
- Steckerkontakte auf Korrosion untersuchen und Kontakte auf festen Sitz prüfen, ggf. instandsetzen.

9.2 Zerlegung und Zusammenbau

9.2.1 Elektrische Verbindungen (Abb. 901)

9.2.1.1 Trennen der elektrischen Verbindungen (Steckverbindung X1)

HINWEIS

Alle elektrischen Verbindungen sind im Stecker zusammengeführt. Vor dem Ausbau eines Bauteils sind zuerst die entsprechenden elektrischen Verbindungen zu trennen.

Beim Heizgerät Thermo 90 S mit angeflanschem Brennluftgebläse ist der Stecker X1 am Heizgerät und die Steckverbindung X12 am Steuergerät zu trennen und nach Herstellung der elektrischen Verbindungen wieder anzuschließen.

1. Obere Abdeckkappe vom Heizgerät entfernen.
2. Mit dem Ausbauwerkzeug (Hakenteil), Verriegelungskeil aus dem Stecker herausziehen.
3. Mit dem Ausbauwerkzeug (Schraubendreher), entsprechende Verriegelungslasche drücken, gedrückt halten und Kabel aus dem Stecker herausziehen.

9.2.1.2 Herstellung der elektrischen Verbindungen

1. Kabel in die entsprechende Kontaktbohrung einschieben bis es verriegelt.
2. Mit dem Ausbauwerkzeug (Schraubendreher), Verriegelungskeil in den Stecker einsetzen und drücken bis dieser verriegelt.
3. Obere Abdeckkappe aufsetzen.

HINWEIS

Dargestellt ist ein Heizgerät Thermo 90, neuerer Bauart. Bei älteren Heizgeräten ist das Kabel des Temperaturbegrenzers seitlich angeordnet. Beim Heizgerät Thermo 90 S kann das Steuergerät am Brennluftgebläse angeordnet sein.

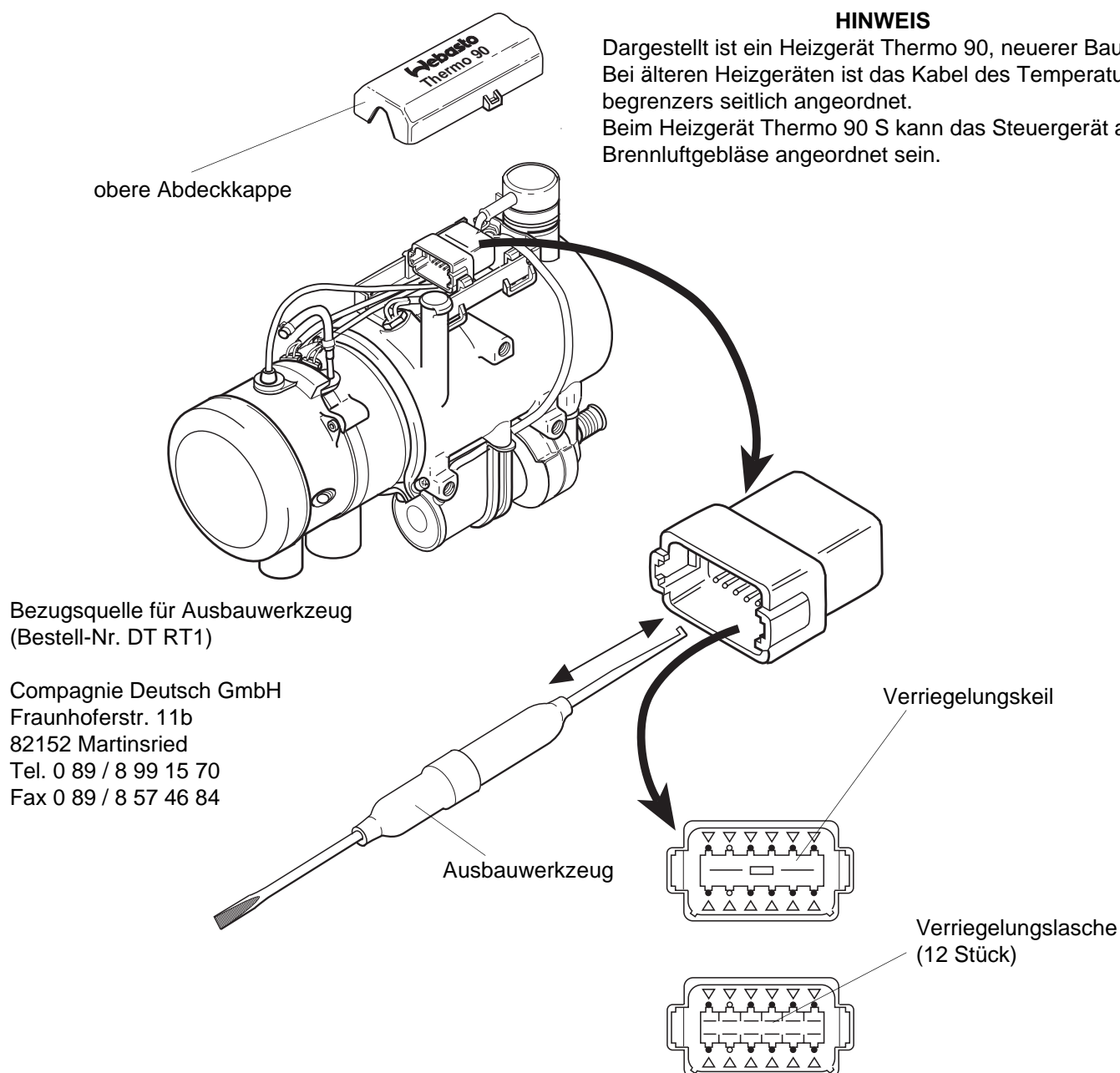


Abb. 901 Elektrische Verbindungen

9.2.2 Wechsel der Umwälzpumpe

9.2.2.1 Ausbau

1. Heizgerät ausbauen (siehe 8.7.1.1).
2. Elektrische Verbindungen trennen (siehe 9.2.1.1).
3. Schrauben (4, Abb. 902) entfernen.
4. Schelle (3) und Umwälzpumpe (2) entfernen.
5. Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

9.2.2.2 Einbau

1. Dichtring (1, Abb. 902) mit säurefreiem Fett (Vaseline) einstreichen.
2. Umwälzpumpe (2, Abb. 902) in Zusammenbaulage bringen und mit Schelle (3) und Schrauben (4) befestigen.
3. Schrauben (4) mit $3 \text{ Nm} \pm 10\%$ anziehen.
4. Elektrische Verbindungen herstellen (siehe 9.2.1.2).
5. Heizgerät einbauen (siehe 8.7.1.2).

HINWEIS

Dargestellt ist ein Heizgerät Thermo 90 neuerer Bauart. Bei älteren Heizgeräten ist das Kabel des Temperaturbegrenzers seitlich angeordnet. Beim Heizgerät Thermo 90 S kann das Steuergerät am Brennluftgebläse angeordnet sein, ohne Auswirkung auf den Wechsel der Umwälzpumpe.

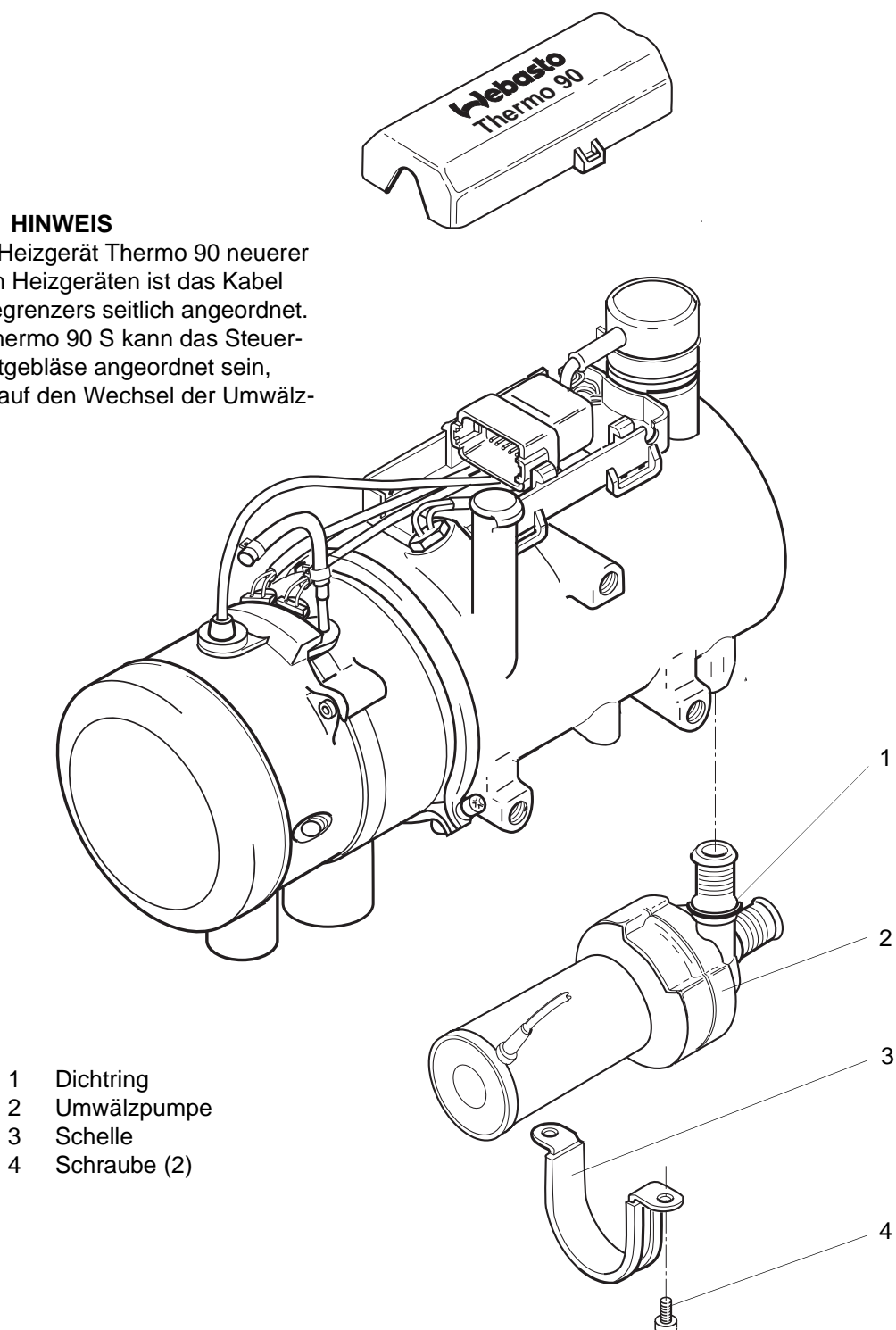


Abb. 902 Wechsel der Umwälzpumpe

9.2.3 Wechsel des Temperaturbegrenzers

9.2.3.1 Ausbau

HINWEIS

Der Temperaturbegrenzer ist nur dann auszubauen, wenn dieser gegen einen neuen ersetzt wird. Die Funktionsüberprüfung muss im eingebauten Zustand erfolgen.

1. Heizgerät ausbauen (siehe 8.7.1.1).
2. Elektrische Verbindungen trennen (siehe 9.2.1.1).
3. Schelle (2, Abb. 903) entfernen und Schutzkappe (1) abziehen.
4. Mit Schraubendreher Haltefeder abhebeln und Temperaturbegrenzer (3) entfernen.
5. Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

HINWEIS

Ein ausgebauter Temperaturbegrenzer muss zwingend ersetzt werden!

9.2.3.2 Einbau

ACHTUNG

Ein falscher Einbau führt zum Durchschmelzen des Wärmeübertragers.

1. Neuen Temperaturbegrenzer (3, Abb. 903) in Wärmeübertrager (4) einsetzen und Haltefeder eindrücken.

HINWEIS

Die Feder muss hör- und fühlbar in der Nut einrasten. Nur dann hat der Temperaturbegrenzer eine ordnungsgemäße Einbaulage.

Rastet die Feder nicht hör- und fühlbar ein:

- Auflagefläche des Temperaturbegrenzers am Wärmeübertrager reinigen
 - Nut am Wärmeübertrager reinigen
 - Sicherstellen, dass die Rastnasen beidseitig an der Feder vorhanden sind. Ggf. Temperaturbegrenzer austauschen.
2. Schutzkappe (1) aufsetzen und mit der Schelle (2) sichern.
 3. Schelle mit $1 \text{ Nm} \pm 10\%$ anziehen.
 4. Elektrische Verbindungen herstellen (siehe 9.2.1.2).
 5. Heizgerät einbauen (siehe 8.7.1.2).

9.2.4 Wechsel des Temperaturfühlers

9.2.4.1 Ausbau

1. Heizgerät ausbauen (siehe 8.7.1.1).
2. Elektrische Verbindungen trennen (siehe 9.2.1.1).

VORSICHT

Austretendes, heißes Kühlmittel kann zu Verbrennungen führen.

3. Temperaturfühler (6, Abb. 903) herausschrauben und mit Runddichtring (5) entfernen.
4. Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

9.2.4.2 Einbau

1. Runddichtring (5, Abb. 904) mit säurefreiem Fett (Vaseline) einfetten.
2. Temperaturfühler (6) mit Runddichtring (5) in den Wärmeübertrager (4) schrauben und mit $1,5 \text{ Nm} \pm 10\%$ anziehen.
3. Elektrische Verbindungen herstellen (siehe 9.2.1.2).
4. Heizgerät einbauen (siehe 8.7.1.2).

HINWEIS

Dargestellt ist ein Heizgerät Thermo 90 neuerer Bauart. Bei älteren Heizgeräten ist das Kabel des Temperaturbegrenzers seitlich angeordnet. Beim Heizgerät Thermo 90 S kann das Steuergerät am Brennluftgebläse angeordnet sein, ohne Auswirkung auf den Wechsel des Temperaturbegrenzers und Temperaturfühlers.

- 1 Schutzkappe
- 2 Schelle
- 3 Temperaturbegrenzer
- 4 Wärmeübertrager
- 5 Runddichtring
- 6 Temperaturfühler

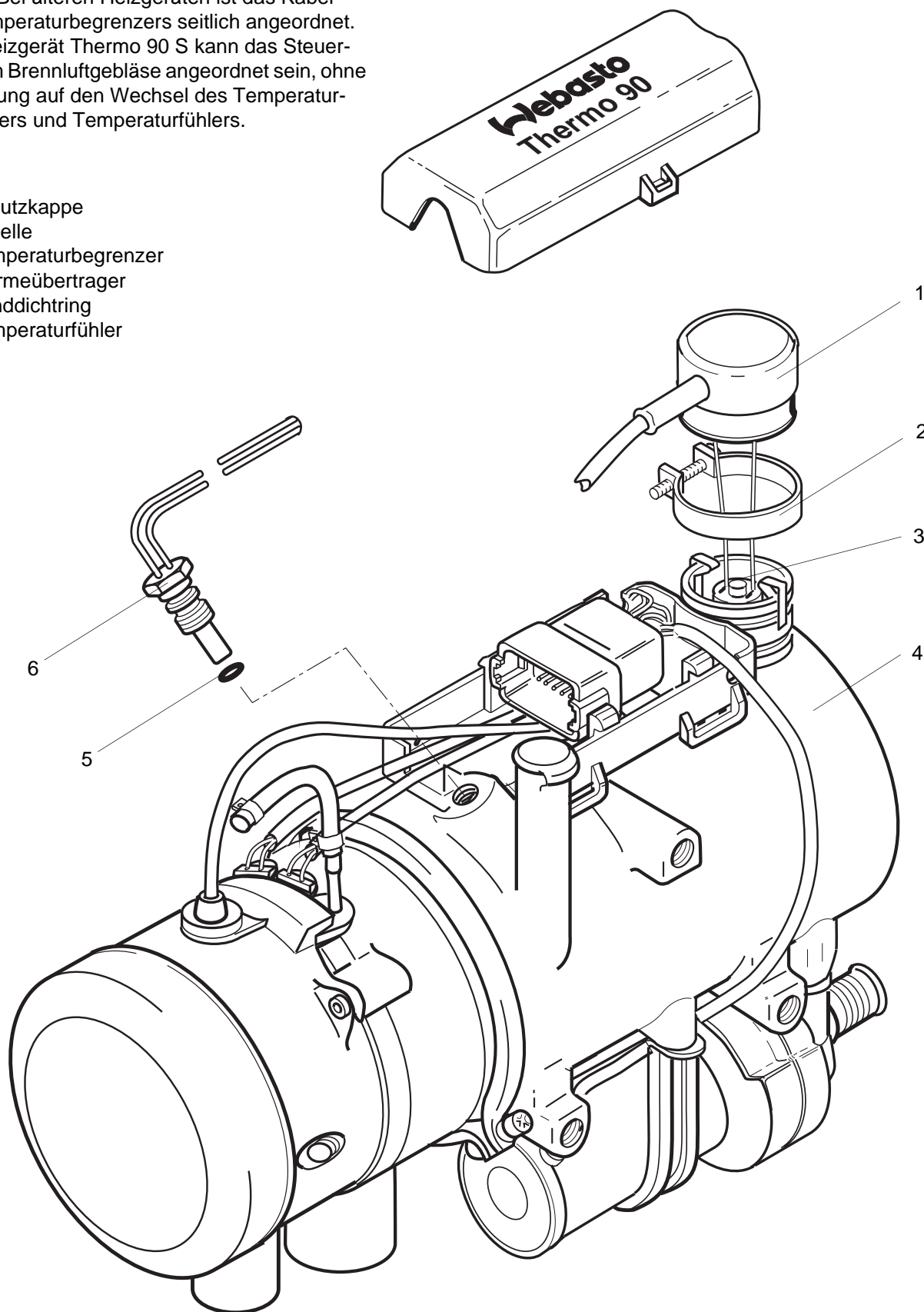


Abb. 903 Wechsel des Temperaturbegrenzers und Temperaturfühlers

9.2.5 Wechsel des Brennluftgebläses

9.2.5.1 Abbau

1. Heizgerät ausbauen (siehe 8.7.1.1).
2. Elektrische Verbindungen trennen (siehe 9.2.1.1).
3. Schrauben (2, Abb. 904) entfernen.
4. Brennluftgebläse (1) vom Brennerkopf (4) abziehen und mit Formdichtring (3) entfernen.

HINWEIS

Beim Heizgerät Thermo 90 S mit angeflanschem Steuergerät, ggf. Steuergerät abbauen.

5. Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

9.2.5.2 Anbau

HINWEIS

Formdichtring (3, Abb. 904) ordnungsgemäß einlegen; nicht quetschen.

1. Brennluftgebläse (1) mit neuem Formdichtring (3) in Zusammenbau bringen und mit Schrauben (2) befestigen.
2. Schrauben (2) mit $3 \text{ Nm} \pm 10\%$ anziehen.

HINWEIS

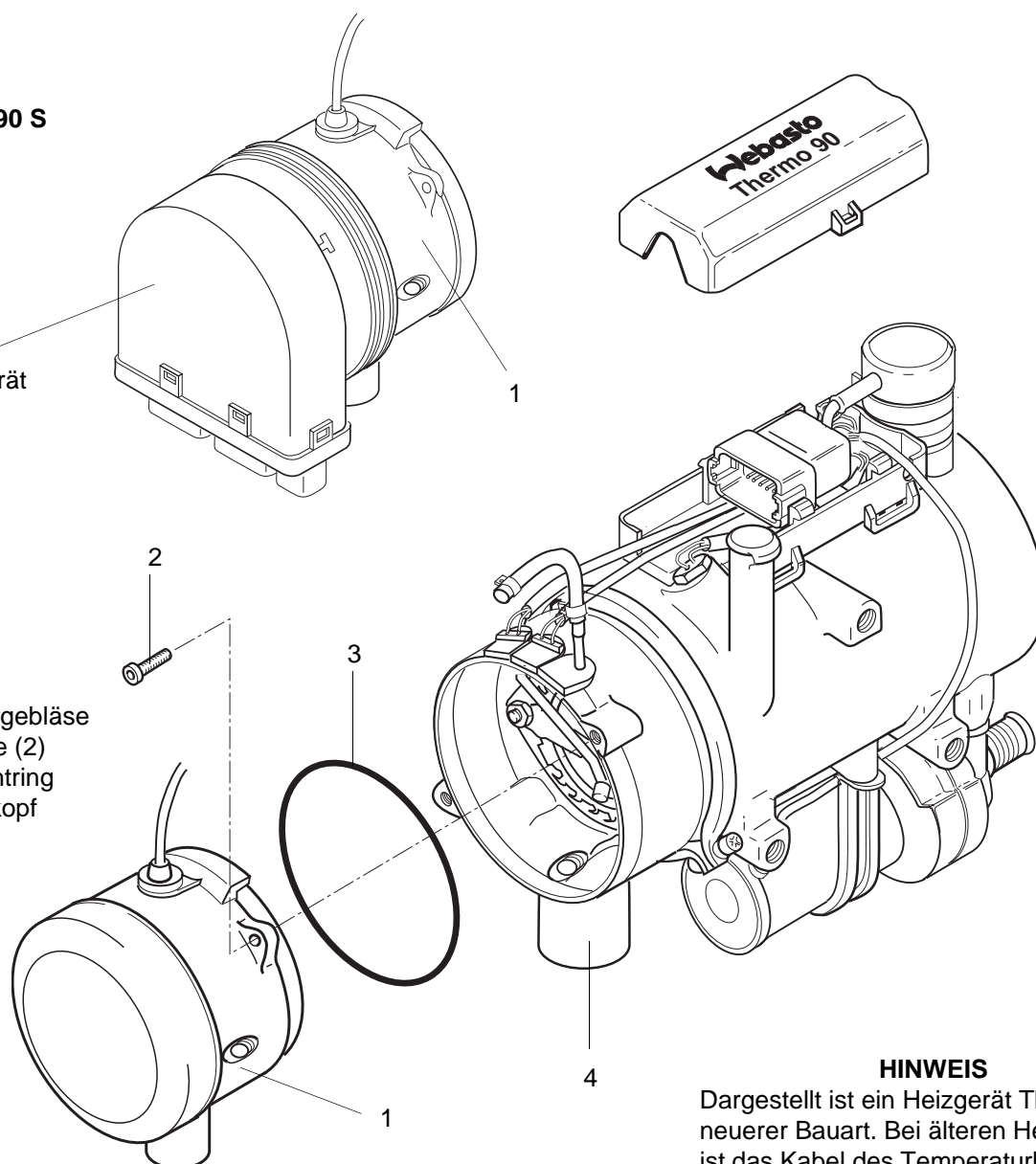
Beim Heizgerät Thermo 90 S mit angeflanschem Steuergerät, ggf. Steuergerät anbauen.

3. Elektrische Verbindungen herstellen (siehe 9.2.1.2).
4. Heizgerät einbauen (siehe 8.7.1.).

Thermo 90 S

Steuergerät

- 1 Brennluftgebläse
- 2 Schraube (2)
- 3 Formdichtring
- 4 Brennerkopf



HINWEIS

Dargestellt ist ein Heizgerät Thermo 90 neuerer Bauart. Bei älteren Heizgeräten ist das Kabel des Temperaturbegrenzers seitlich angeordnet.

Abb. 904 Wechsel des Brennluftgebläses

9.2.6 Wechsel des Brenners, Flammwächters und Glühstifts

9.2.6.1 Ausbau

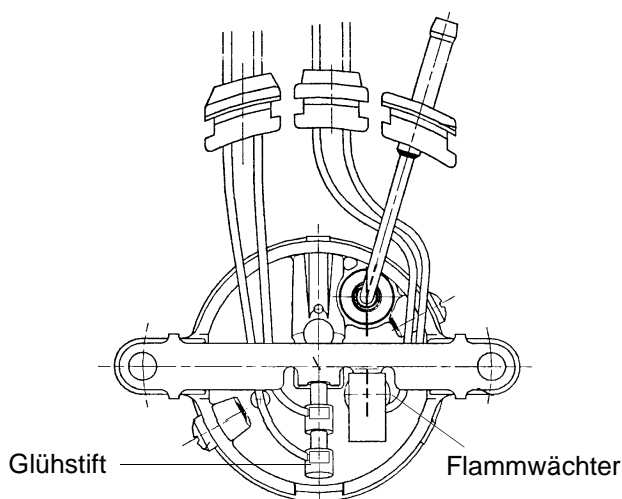
1. Heizgerät ausbauen (siehe 8.7.1.1).
2. Brennluftgebläse abbauen (siehe 9.2.5.1).
3. Schraube (5, Abb. 905) und Unterlegscheibe (4) entfernen.
4. Muttern (10) entfernen und Bügel (8) abziehen.
5. Tüllen (11 und 12) aus den Einschnitten im Gehäuse des Brennröhrs (3) herausziehen.
6. Tülle (13) und Brenner (1) aus dem Brennerkopf herausziehen und mit Drallblende (2) entfernen.
7. Flammwächter (7) und Glühstift (6) aus dem Brenner (1) herausziehen und entfernen.
8. Sichtkontrolle zur Beurteilung des Brenners durchführen (siehe 5.3).
9. Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

9.2.6.2 Einbau

1. Drallblende (2, Abb. 905) auf den Brenner (1) aufsetzen.
2. Flammwächter (7) und Glühstift (6) vorsichtig, bis zum Anschlag in den Brenner einsetzen und Tüllen (11 und 12) in die Einschnitte im Gehäuse des Brennröhrs (3) einschieben.
3. Brenner (1) und Tülle (13) in den Brennerkopf (3) einsetzen.

ACHTUNG

Im folgenden Arbeitsgang darauf achten, dass die Kabel des Flammwächters (7) und des Glühstifts (6) gemäß Abbildung verlegt werden.



4. Isolierung (9) auf den Bügel (8) aufschieben und Bügel in Zusammenbauverstellung bringen.

HINWEIS

Kabel des Flammwächters und des Glühstifts sind gemäß Abbildung zu verlegen!

5. Bügel (8) mit Muttern (10) befestigen. Muttern mit $3 \text{ Nm} \pm 10\%$ anziehen.
6. Brennstoffleitung mit Schraube (5) und Unterlegscheibe (4) sichern. Schraube mit $3 \text{ Nm} \pm 10\%$ anziehen.
7. Brennluftgebläse anbauen (siehe 9.2.4.2).
8. Elektrische Verbindungen herstellen (siehe 9.2.1.1).
9. Heizgerät einbauen (siehe 8.7.1.2).

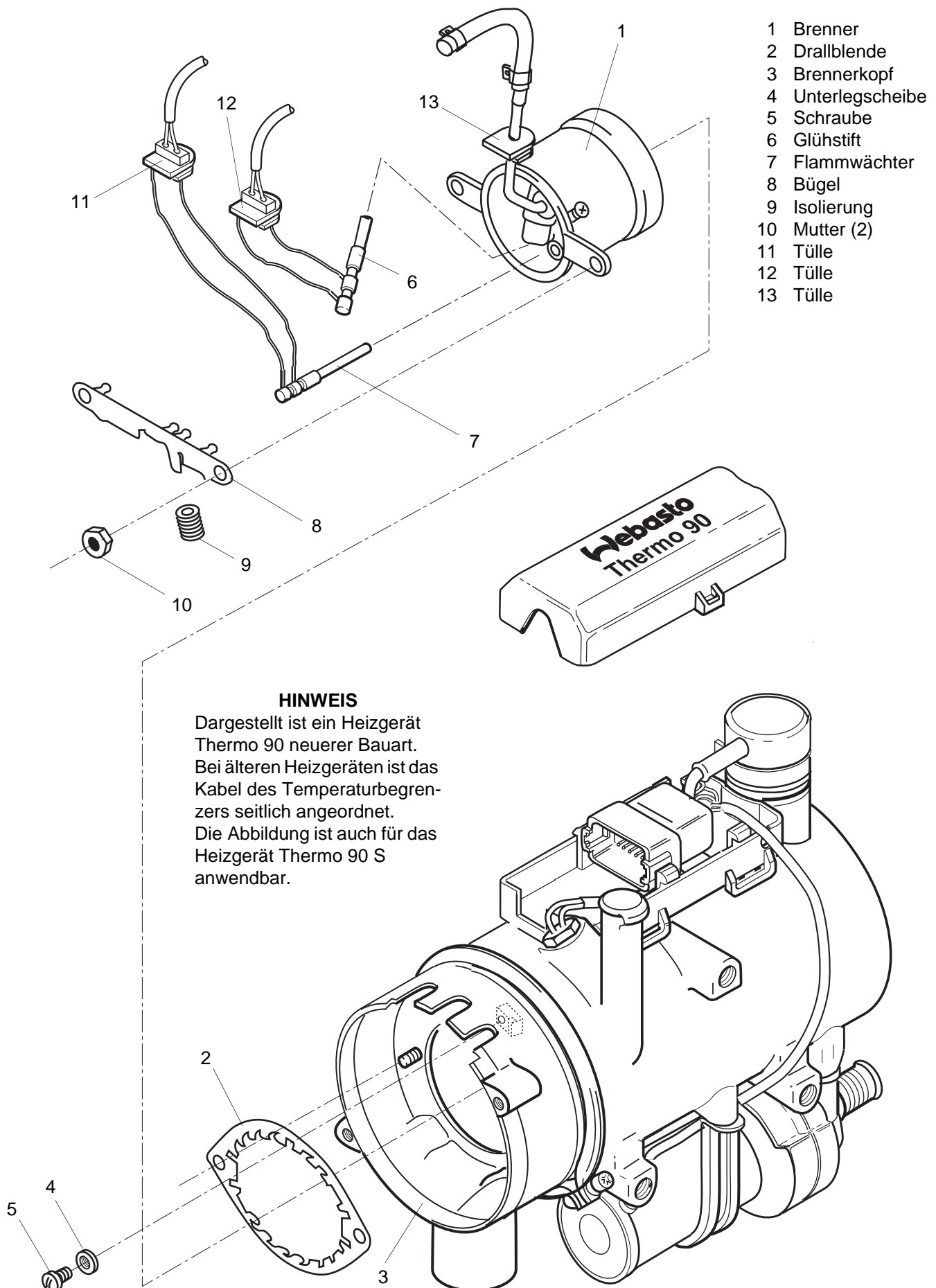


Abb. 905 Wechsel des Brenners, Flammwächters und Glühstifts

9.2.7 Wechsel des Brennerkopfes

9.2.7.1 Ausbau

1. Heizgerät ausbauen (siehe 8.7.1.1).
2. Brennluftgebläse abbauen (siehe 9.2.5.1).
3. Brenner, Flammwächter und Glühstift ausbauen (siehe 9.2.6.1).
4. Befestigungsschraube der V-Spannschelle (2, Abb. 906) entfernen und Spannschelle abziehen.
5. Brennerkopf (1) aus dem Wärmeübertrager (3) herausziehen und entfernen.
6. Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

HINWEIS

Dargestellt ist ein Heizgerät Thermo 90 neuerer Bauart. Bei älteren Heizgeräten ist das Kabel des Temperaturbegrenzers seitlich angeordnet. Die Abbildung ist auch für das Heizgerät Thermo 90 S anwendbar.

9.2.7.2 Einbau

HINWEIS

Der Brennerkopf- bzw. der Abgas-Austrittsstutzen kann auch während des Einbaus im Fahrzeug noch ausgerichtet werden.

1. Brennerkopf (1, Abb. 906) in den Wärmeübertrager (3) einführen, ggf. ausrichten und mit der V-Spannschelle (2) befestigen.
2. Ggf. Befestigungsschraube der V-Spannschelle mit $3 \text{ Nm} \pm 10\%$ anziehen.
3. Brenner, Flammwächter und Glühstift einbauen (siehe 9.2.6.2).
4. Brennluftgebläse anbauen (siehe 9.2.5.2).
5. Heizgerät einbauen (siehe 8.7.1.2).

- 1 Brennerkopf
- 2 V-Spannschelle
- 3 Wärmeübertrager

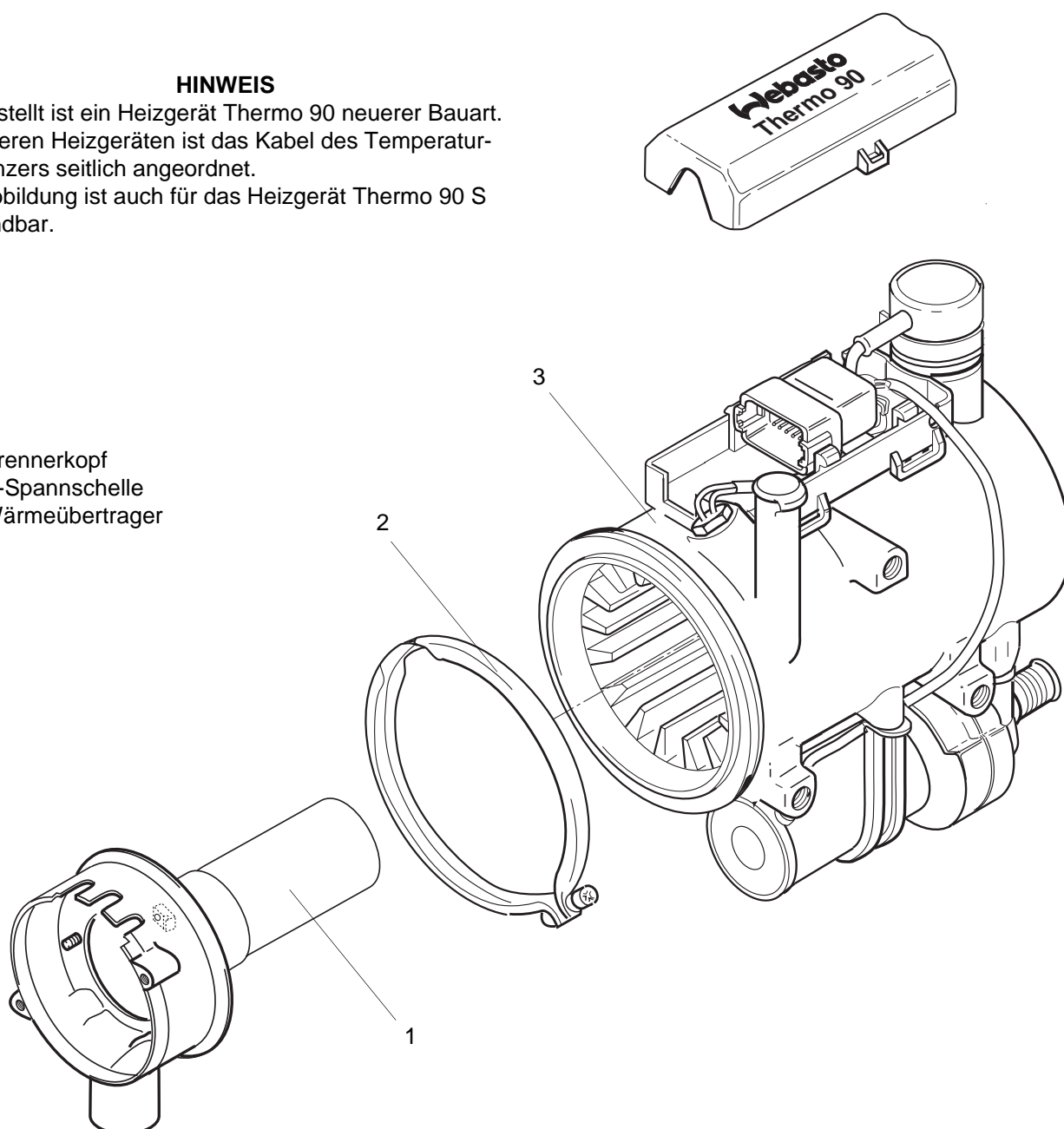


Abb. 906 Wechsel des Brennerkopfes

9.2.8 Wechsel des Wärmeübertragers**9.2.8.1 Ausbau**

1. Heizgerät ausbauen (siehe 8.7.1.1).
2. Umwälzpumpe abbauen (siehe 9.2.2.1).
3. Temperaturbegrenzer ausbauen (siehe 9.2.3.1).
4. Temperaturfühler ausbauen (siehe 9.2.4.1).
5. Brennluftgebläse abbauen (siehe 9.2.5.1).
6. Brenner, Flammwächter und Glühstift ausbauen (siehe 9.2.6.1).
7. Brennerkopf ausbauen (siehe 9.2.7.1).
8. Stecker und Steckergehäuse entfernen.
9. Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

9.2.8.2 Einbau

1. Steckergehäuse auf den Wärmeübertrager klipsen und Stecker in das Steckergehäuse einrasten.
2. Brennerkopf einbauen (siehe 9.2.7.2).
3. Brenner, Flammwächter und Glühstift einbauen (siehe 9.2.6.2).
4. Brennluftgebläse anbauen (siehe 9.2.5.2).
5. Temperaturfühler einbauen (siehe 9.2.4.2).
6. Temperaturbegrenzer einbauen (siehe 9.2.3.2).
7. Umwälzpumpe anbauen (siehe 9.2.2.2).
8. Heizgerät einbauen (siehe 8.7.1.2).

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 zu entleeren. Bei einer Verpackung bzw. beim Versand ist sicherzustellen, dass kein Brennstoff oder Kühlmittel austreten kann.

Die Kühlmittelstutzen sind mit Blindstopfen zu verschließen.

Bei der Lagerung dürfen die in Abschnitt 4 aufgeführten Umgebungstemperaturen nicht überschritten werden.

