

**Thermo plus 160**

**Thermo plus 230**

**Thermo plus 300**

**Thermo plus 350**

**Thermo plus Rail**

**Werkstatt-Handbuch**

## 1 Einleitung

1.1	Inhalt und Zweck	101
1.2	Gültigkeit des Werkstatt-Handbuches	101
1.3	Bedeutung der Hervorhebungen	101
1.4	Symbole	101
1.5	Zusätzlich zu verwendende Dokumentation	101
1.6	Sicherheitshinweise und -bestimmungen	101
1.6.1	Allgemeine Sicherheitsbestimmungen	101
1.6.2	Sonstige Sicherheitshinweise	102
1.7	Verbesserungs- und Änderungsvorschläge	102

## 2 Technische Daten

2.1	Elektrische Bauteile	201
2.2	Brennstoff	201

## 3 Beschreibung von Baugruppen und Komponenten

3.1	Brennerkopf	302
3.1.1	Brennluftgebläse	302
3.1.2	Steuergerät	302
3.1.3	Brennstoffpumpe	304
3.1.4	Zündfunktengeber mit Zündelectroden	305
3.1.5	Düsenstockvorwärmung	305
3.1.6	Temperatursensorik mit Wassertemperatursensor und integriertem Überhitzungsschutz	305
3.2	Wärmeübertrager	307
3.3	Brennkammer	307
3.4	Umwälzpumpe	307
3.5	Brennstofffilter	308

## 4 Funktionen des Heizgerätes

4.1	Allgemeine Funktionsbeschreibung des Heizgerätes	401
4.2	Funktionsablauf des Heizgerätes	402
4.2.1	Einschalten und Start	402
4.2.2	Heizbetrieb	402
4.2.3	Ausschalten	403
4.3	Diagnoseschnittstelle und Diagnose Thermo Test (DTT)-Diagnose	403
4.4	Störverriegelung und Heizgeräteverriegelung	404
4.5	Störverriegelung	404
4.5.1	Störungen beim Einschalten und während des Startvorganges	404
4.5.2	Störungen während des Heizbetriebes	404
4.5.3	Störungen während des Nachlaufes	404
4.5.4	Aufheben der Störverriegelung und Löschen des Fehlers	405
4.6	Heizgeräteverriegelung	405
4.6.1	Aufheben der Heizgeräteverriegelung	405

## 5 Fehlersuche und -beseitigung

5.1	Allgemeines	501
5.2	Trennen des Heizgerätes vom Fahrzeug-Bordnetz	501
5.3	Allgemeine Fehlersymptome	501
5.4	Fehleranzeige	504
5.5	Fehlersymptome bei Funktionsprüfungen mit Störcodeausgabe oder Diagnose	505
5.5.1	Fehlersymptom "Kein Start in Sicherheitszeit"	505
5.5.2	Fehlersymptom "Flammabbruch"	505

5.5.3	Fehlersymptom "Unterspannung"	507
5.5.4	Fehlersymptom "Fremdlicherkennung vor Zündung oder im Nachlauf "	508
5.5.5	Fehlersymptom "Flammwächter defekt"	509
5.5.6	Fehlersymptome "Temperatursensor / Überhitzungsschutz defekt" und "Überhitzung"	509
5.5.7	Fehlersymptom "Umwälzpumpe defekt"	509
5.6	Prüfungen einzelner Bauteile	510
5.6.1	Allgemeine Sichtprüfung	510
5.6.2	Sichtprüfung am Wärmeübertrager	510
5.6.3	Sichtprüfung an der Brennkammer	510
5.6.4	Prüfung der Temperatursensorik	511
5.6.5	Sichtprüfung an Lüfter und Brennluftansaugleitung	512
5.6.6	Prüfung des Brennermotors	512
5.6.7	Prüfung des Zündfunktenggebers	513
5.6.8	Prüfung der Zündelektrode	514
5.6.9	Prüfung des Flammwächters	514
5.6.10	Prüfung der Brennstoffpumpe	515
5.6.11	Prüfung des Magnetventils	516
5.6.12	Prüfung der Düsenstockvorwärmung	517
5.6.13	Prüfung der Umwälzpumpe	518
<b>6</b>	<b>Schaltpläne</b>	
6.1	Allgemeines	601
<b>7</b>	<b>Servicearbeiten</b>	
7.1	Allgemeines	701
7.1.1	Arbeiten am Heizgerät	701
7.2	Servicearbeiten	701
7.2.1	Periodische Wartung des Heizgerätes	701
7.2.2	Einstellung des CO <sub>2</sub> -Gehaltes	701
<b>8</b>	<b>Aus- und Einbau des Brennerkopfes, von Komponenten und des Heizgerätes</b>	
8.1	Allgemeines	801
8.2	Ab- und Anbau des Brennerkopfes	802
8.3	Aus- und Einbau der Temperatursensorik	803
8.4	Aus- und Einbau der Haube	803
8.5	Aus- und Einbau des Lüfterrades	803
8.6	Ausbau des Zündfunktenggebers und der Zündelektrode	804
8.7	Aus- und Einbau des Steuergerätes	805
8.8	Aus- und Einbau der Brennstoffpumpe	805
8.9	Aus- und Einbau Magnetventil	807
8.10	Aus- und Einbau der Düsenstockvorwärmung	808
8.11	Aus- und Einbau der Brennerdüse	809
8.12	Aus- und Einbau der Brennkammer	809
8.13	Aus- und Einbau des Wärmeübertragers	810
8.14	Aus- und Einbau des Heizgerätes	810
8.15	Inbetriebnahme nach dem Einbau von Brennerkopf oder Heizgerät	811
8.15.1	Entlüften des Brennstoffversorgungssystems	811
8.15.2	Entlüften des Kühlmittelkreislaufs	811

## 9 Durchführung von Modifikationen und Umbauten

9.1	Staubschutz Flammwächter	901
9.1.1	Staubschutzkit	902
9.1.2	Umrüstung	902

## 10 Verpackung / Lagerung und Versand

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

## Anhang

	Periodische Wartung des Heizgerätes	A-1
--	-------------------------------------	-----

### Linkverzeichnis

Stichwort	Link	Seite
Pumpen	<a href="http://www.valeo-thermalbus.com/eu_de/Produkte/Pumpen">http://www.valeo-thermalbus.com/eu_de/Produkte/Pumpen</a>	308
Ersatzteile und Zubehör	<a href="http://www.valeo-thermalbus.com/eu_de/Service/Ersatzteile-Zubehoer/Heizsysteme/Thermo-Plus">http://www.valeo-thermalbus.com/eu_de/Service/Ersatzteile-Zubehoer/Heizsysteme/Thermo-Plus</a>	308
Technik-Updates-TI	<a href="http://www.valeo-thermalbus.com/eu_de/Service/Technik-Updates-TI/Heizsysteme">http://www.valeo-thermalbus.com/eu_de/Service/Technik-Updates-TI/Heizsysteme</a>	308
Download	<a href="http://www.valeo-thermalbus.com/eu_de/Service/Downloads/Heizsysteme/Diagnose-Vorwahluhren-Filter-Software">http://www.valeo-thermalbus.com/eu_de/Service/Downloads/Heizsysteme/Diagnose-Vorwahluhren-Filter-Software</a>	403

## 1 Einleitung

### 1.1 Inhalt und Zweck

Dieses Werkstatt-Handbuch dient zur Wartung und Instandsetzung der Wasserheizgeräte (nachfolgend Heizgeräte) Thermo plus 160, plus 230, plus 300 und plus 350.

#### ACHTUNG:

**Arbeiten am Heizgerät dürfen nur von eingewiesenem und / oder von Valeo geschultem Personal durchgeführt werden.**

### 1.2 Gültigkeit des Werkstatt-Handbuches

Das Werkstatt-Handbuch ist für die auf dem Titelblatt aufgeführten Heizgeräte gültig. Es kann Änderungen und Ergänzungen unterliegen. Es ist die jeweils aktuell gültige Version bindend. Diese finden Sie auf der Valeo-Website im Bereich Service / Downloads/Heizsysteme.

### 1.3 Bedeutung der Hervorhebungen

In diesem Handbuch haben die Hervorhebungen **Warnung!**, **Vorsicht!**, **ACHTUNG:** und **HINWEIS:** folgende Bedeutungen:



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



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

#### ACHTUNG:

**Weist auf Handlungen hin, die zu Sachbeschädigungen führen können.**

#### HINWEIS:

Wird benutzt, wenn auf eine Besonderheit aufmerksam gemacht werden soll.

### 1.4 Symbole



Symbol Anziehungsmoment:

Kennzeichnet in Grafiken Teile (z.B. Muttern, Schrauben) die mit einem bestimmten Anziehungsmoment zu montieren sind. Die Werte zum Anziehungsmoment befinden sich am Symbol und sind bindend.

### 1.5 Zusätzlich zu verwendende Dokumentation

Die Nutzung von zusätzlicher Serviceliteratur ist erforderlich. Es wird im Werkstatt-Handbuch an entsprechender Stelle darauf hingewiesen.

Folgende Dokumente bei Betrieb und Wartung der Heizgeräte verwenden:

- Betriebs- und Wartungsanweisung
- Einbauanweisung
- Technische Informationen (TI)
- Ersatzteilliste
- Betriebsanweisung zur Diagnose Thermo Test, nachfolgend als DTT-Diagnose bezeichnet

### 1.6 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 Dokument betreffenden besonderen Sicherheitsbestimmungen sind in den einzelnen Abschnitten bzw. Verfahren in Form von Hervorhebungen angegeben.

#### 1.6.1 Allgemeine Sicherheitsbestimmungen



**Lesen Sie die Thermo plus Betriebs- und Wartungsanweisung bevor Sie das Heizgerät in Betrieb nehmen.**

**Machen Sie sich mit der Thermo plus Einbauanweisung vertraut, bevor Sie Modifikationen an der vorhandenen Heizgeräteinstallation vornehmen.**

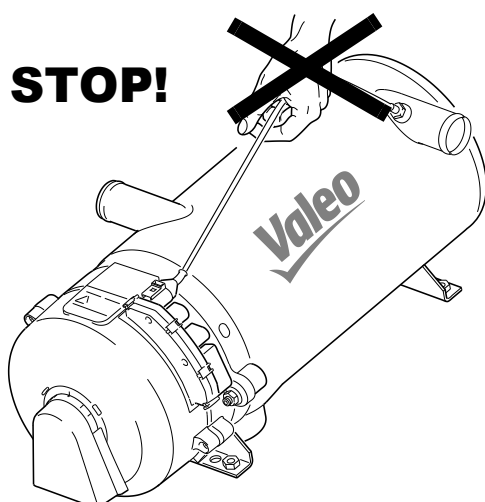
**HINWEIS:**

Die Thermo plus Betriebs- und Wartungsanweisung enthält Sicherheitshinweise und -bestimmungen, die für einen sicheren Betrieb des Heizgerätes einzuhalten sind.

Die Thermo plus Einbauanweisung enthält die gesetzlichen Bestimmungen sowie weitere Sicherheitshinweise und -bestimmungen für den korrekten Einbau des Heizgerätes.

**1.6.2 Sonstige Sicherheitshinweise****1.6.2.1 Temperatursensoren****ACHTUNG:**

Das Kabel der Temperatursensoren darf nicht mechanisch belastet werden (Ziehen am Kabel, Tragen des Heizgerätes etc.).

**1.7 Verbesserungs- und Änderungsvorschläge**

Beanstandungen, Verbesserungs- oder Änderungsvorschläge für dieses Handbuch richten Sie bitte an:

**service-valeobus@valeo.com**

## 2 Technische Daten

Die 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.

Tabelle 201 Technische Daten

Heizgerät		Thermo plus 160	Thermo plus 230	Thermo plus 300	Thermo plus 350
ECE-Typgenehmigungsnummer E1 122R 00		0580	0466	0467	0468
Bauart		Hochdruckzerstäuber			
Wärmestrom (bei Umgebungstemperatur $20^\circ\text{C}$ )	kW (kcal/h)	16 (13 800)	23 (20 000)	30 (26 000)	35 (30 000)
Brennstoff		Diesel / Heizöl EL			
Brennstoffverbrauch	kg/h	1,6	2,5	3,0	3,6
Nennspannung	V =	24			
Betriebsspannungsbereich	V =	20,5...30			
Elektrische Leistungsaufnahme bei 24V *	W	65	60	90	120
Max. zul. Brennluft-Ansaugtemperatur bei $< 85^\circ\text{C}$ Umgebungstemperatur	$^\circ\text{C}$	85			
Max. zul. Brennluft-Ansaugtemperatur bei $> 85^\circ\text{C}$ Umgebungstemperatur	$^\circ\text{C}$	60			
Zul. Umgebungstemperatur im Betrieb	$^\circ\text{C}$	-40...+ 100			
Zul. Lagertemperatur	$^\circ\text{C}$	-40...+ 110			
Zul. Betriebsüberdruck	bar	max. 2,0			
Füllmenge des Wärmeübertragers	l	1,8			
Mindestwasserumsatz **	l/h	1400	1900	2400	2700
Mindestmenge des Kreislaufs	l	25			
CO <sub>2</sub> im Abgas bei Nennspannung	Vol %	9,5 + 1,0	9,0 + 1,5	9,5 + 1,5	9,5 + 1,5
Abmessungen Heizgerät (Toleranz $\pm 3$ mm)	mm	Länge 540 / Breite 250 / Höhe 222			
Gewicht	kg	16,5	16,8		

\* ohne Umwälzpumpe

\*\* Mindestwasserumsatz bei Kühlmitteltemperaturen oberhalb  $50^\circ\text{C}$

Unterhalb  $50^\circ\text{C}$  sind geringere Wasserumsätze zulässig, sofern die Entstehung von Dampfblasen durch örtliche Überhitzung im Kühlsystem sicher ausgeschlossen werden kann.

### 2.1 Elektrische Bauteile

Steuergerät, Umwälzpumpe, Magnetventil, Zündfunkengeber und Vorwähluhr sind für 24 Volt Nennspannung ausgelegt. Die Spannung für den Brennermotor wird vom Steuergerät reguliert.

#### HINWEIS:

Die Zuordnung der Umwälzpumpen zu den Heizgeräten muss entsprechend der Strömungswiderstände im Kühlmittelkreislauf erfolgen.

### 2.2 Brennstoff

Als Brennstoff eignet sich der vom Fahrzeughersteller vorgeschriebene Dieseldieselkraftstoff. Nur der auf dem Typschild des Heizgerätes angegebene Brennstoff darf verwendet werden.

Die nachfolgende Tabelle enthält die von Valeo freigegebenen Brennstoffe sowie deren Spezifikationen.

Brennstoff	Anforderungen gemäß	Bemerkungen
Sommerdiesel	DIN EN 590	
Winterdiesel	DIN EN 590	
Diesel für arktisches und strenges Winterklima	DIN EN 590	
Biodiesel (FAME)*	DIN EN 14214	s. TI Brennstoffe
Paraffinischer Dieselkraftstoff aus Synthese- oder Hydrierungsverfahren (HVO)*	DIN EN 15940	nur ausgewählte Brennstoffe s. TI Brennstoffe

\* Weitergehende Informationen zu freigegebenen Brennstoffen finden Sie in der TI (Technischen Information) Brennstoffe.

Diese finden Sie auf der Valeo-Website im Bereich Service/Technik-Updates/Heizsysteme.

Bei Temperaturen unter 0°C muss ein handelsüblicher Winterdieselmotorkraftstoff, bei Temperaturen unter -18°C muss Diesel für arktisches Klima verwendet werden.

Die Verwendung von Fließverbesserern bzw. Additive ist zulässig. Eine nachteilige Beeinflussung ist nicht bekannt.

#### **ACHTUNG:**

**Bei der Verwendung der Brennstoffe sind deren jeweiligen Einsatzgrenzen zu beachten und ggf. Maßnahmen (Düsenstockvorwärmung, elektr. beheizter Filter) anzuwenden.**

**Bei Brennstoffentnahme aus dem Fahrzeugtank gelten die Beimischungsvorschriften des Fahrzeugherstellers.**

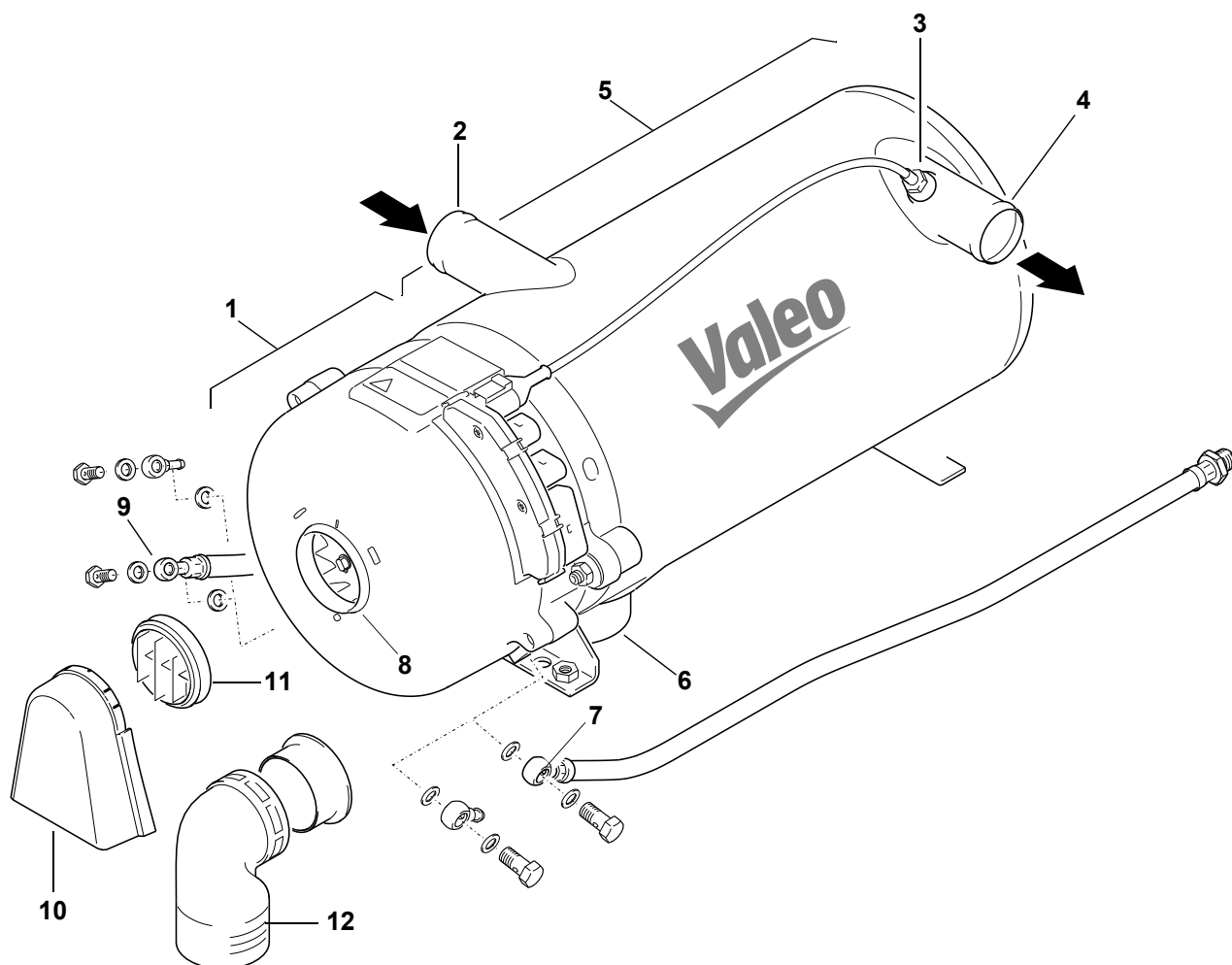


### 3 Beschreibung von Baugruppen und Komponenten

Die Heizgeräte, Valeo Thermo plus 160, plus 230, plus 300 und plus 350 dienen in Verbindung mit der fahrzeugeigenen Heizanlage

- zum Beheizen des Fahrgastraumes
- zum Vorwärmen wassergekühlter Fahrzeugmotoren.

Das Heizgerät arbeitet unabhängig vom Fahrzeugmotor und wird an das Kühlsystem, das Kraftstoffsystem und an die elektrische Anlage des Fahrzeuges angeschlossen. Es wird mittels Schraubverbindungen am Chassis des Fahrzeuges oder einer zusätzlichen Traverse befestigt. Die Wärme wird durch Verbrennung flüssiger Brennstoffe erzeugt. Über den Wärmeübertrager des Heizgerätes wird die Wärme an einen Kühlmittelkreislauf abgegeben. Die Anpassung an den wechselnden Wärmebedarf erfolgt durch intermittierenden Betrieb (Taktbetrieb). Das Steuergerät regelt auf der Basis der Signale eines Temperatursensors das Ein- und Ausschalten des Brenners.



- |                        |  |
|------------------------|--|
| 1 Brennerkopf          | 9 Brennstoff, Vorlauf  |
| 2 Kühlmittel, Eintritt | 10 Spritzschutz<br>(alternativ zu Gitter)                      |
| 3 Temperatursensork    | 11 Gitter  |
| 4 Kühlmittel, Austritt | 12 Brennluftkrümmer<br>inkl. Adapter<br>(alternativ zu Gitter) |
| 5 Wärmeübertrager      |  |
| 6 Abgasaustritt        |  |
| 7 Brennstoff, Rücklauf |  |
| 8 Brennluft, Eintritt  |  |

Abb. 301 Übersicht Heizgerät

Die Heizgeräte der Thermo plus-Baureihe bestehen im wesentlichen aus den Hauptkomponenten:

- Brennerkopf
- Brennkammer
- Wärmeübertrager

### 3.1 Brennerkopf

Der Brennerkopf besteht aus den Komponenten

- Brennluftgebläse
- Steuergerät mit Brennermotor und Flammwächter
- Brennstoffpumpe mit Magnetventil und Zerstäuberdüse
- Zündfunkengeber mit Zündelektrode
- Düsenstockvorwärmung (optional)
- Scheibe mit Sichtfenster

#### 3.1.1 Brennluftgebläse

Das Brennluftgebläse (Abb. 302) fördert die zur Verbrennung erforderliche Luft aus dem Brennluftertritt in die Brennkammer.

Das Brennluftgebläse besteht aus dem Brennermotor am Steuergerät und dem Lüfterrad. Die Luft wird durch die Luftansaugöffnung in der Haube angesaugt.

Diese Luftansaugöffnung ist mit einem Spritzschutz, einem Schutzgitter oder einem Brennluftkrümmer versehen (siehe Abb. 301).

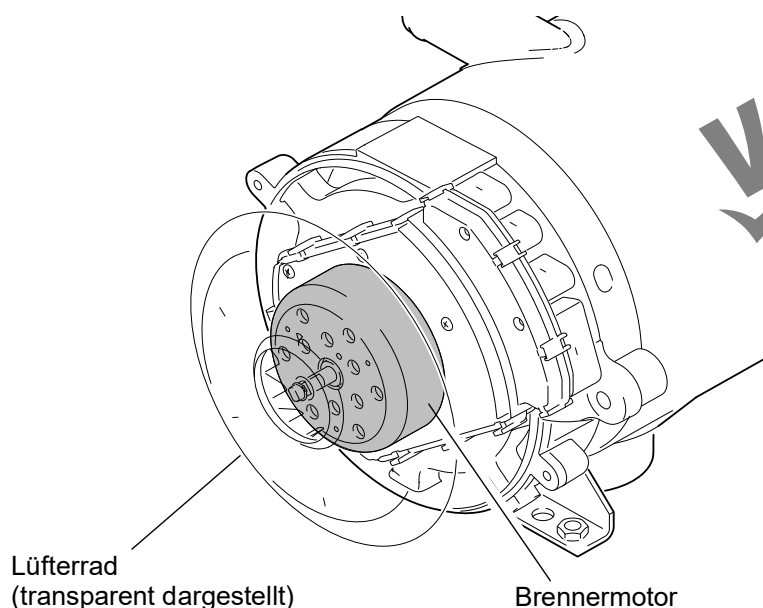


Abb. 302 Brennluftgebläse

#### 3.1.2 Steuergerät

Das Steuergerät 1589 (Abb. 303) gewährleistet den Funktionsablauf und die Überwachung des Brennbetriebs. Es bildet eine Einheit mit dem Brennermotor.

Das Steuergerät ist vorn am Brennergehäuse, unter der Haube angebracht. Es ragt mit vier externen elektrischen Anschlüssen aus dem Heizgerät heraus:

- Anschluss C - Spannungsversorgung/Steuerung
- Anschluss P - Umwälzpumpe,
- Anschluss T - Temperatursensoren und
- Anschluss G - Diagnoseschnittstelle

Intern verfügt das Steuergerät über die Anschlüsse

- Stecker V - Düsenstockvorwärmung,
- Stecker M - Magnetventil und
- Stecker Z - Zündfunkengeber.

##### 3.1.2.1 Brennermotor

Das Steuergerät bildet eine Einheit mit dem bürstenlosen EC-Motor, welche am Brennergehäuse montiert ist. Diese Anordnung gewährleistet die direkte Stromversorgung des Brennermotors über die Platine des Steuergerätes. Die Messung der Drehzahl erfolgt durch einen Hall-Sensor.

Die Welle des Außenläufers geht durch das Steuergerät hindurch. Vorn ist das Lüfterrad befestigt und auf der Rückseite des Steuergerätes wird über eine Kupplung die Brennstoffpumpe angetrieben.

Die Drehzahl des Brennermotors wird je nach Betriebszustand durch das Steuergerät geregelt.

## 3.1.2.2 Flammwächter

Im Steuergerät ist der Flammwächter (siehe [Abb. 304](#)) integriert.

Mit dem Flammwächter wird während des Heizgeräte-

Betriebes der Zustand der Flamme überwacht.

Der Flammwächter ist ein Fototransistor, der in Abhängigkeit vom einfallenden Licht seinen Widerstand ändert.

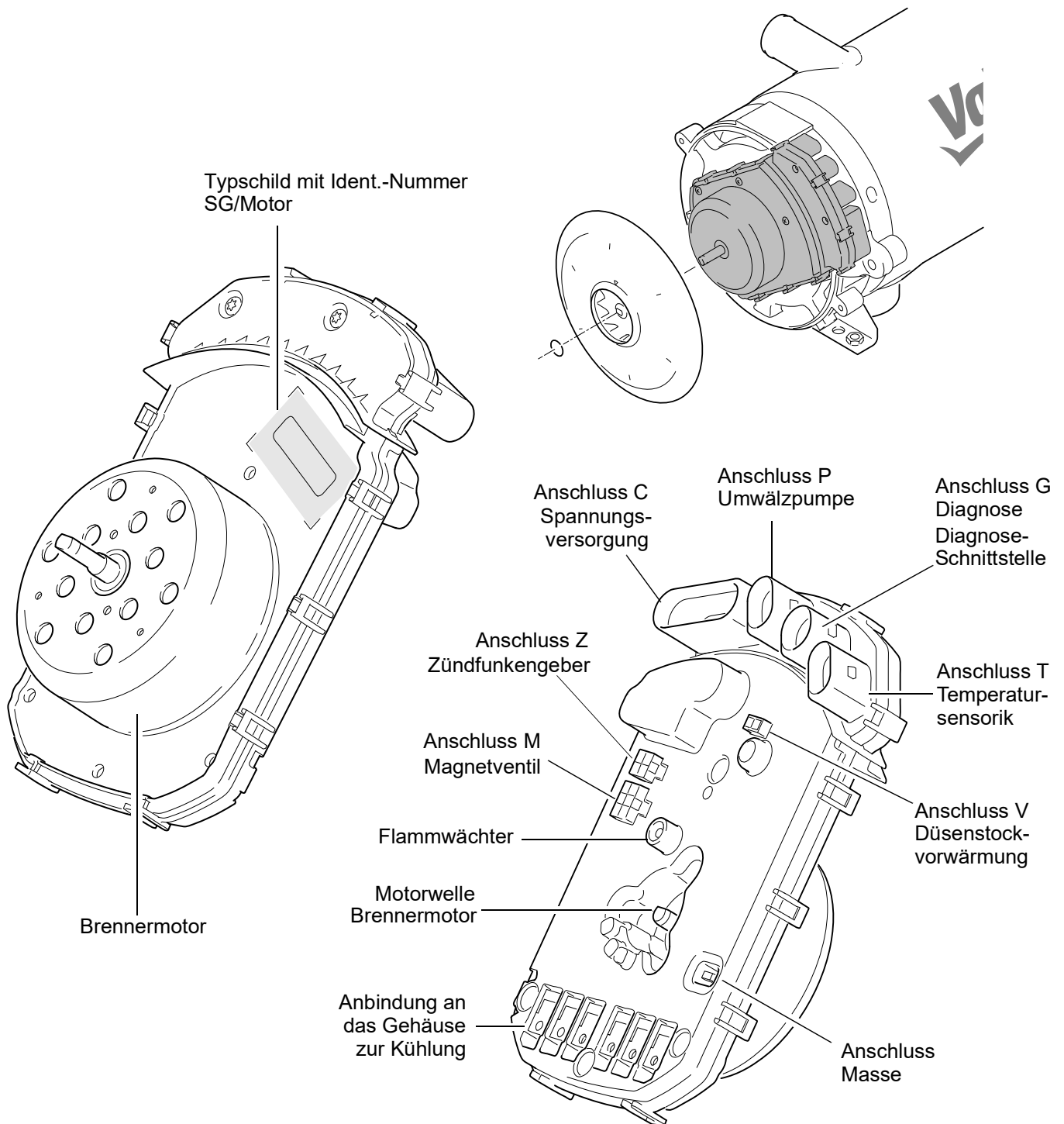


Abb. 303 Steuergerät SG1589

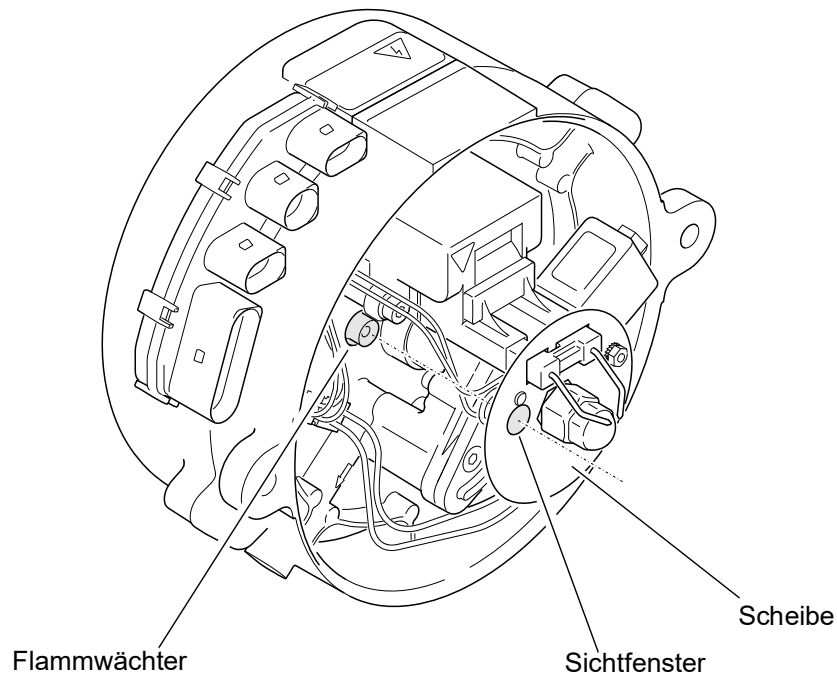


Abb. 304 Flammwächter

### 3.1.3 Brennstoffpumpe

Die Brennstoffversorgung erfolgt über die Brennstoffpumpe (Abb. 305). Die Pumpe wird über eine Kupplung vom Brennermotor angetrieben. In der Brennstoffpumpe wird der Brennstoffdruck auf ca.

10 bar erhöht und der Brennstoff über die Zerstäuberdüse zerstäubt. Das in der Brennstoffpumpe integrierte Magnetventil öffnet oder verschließt die Brennstoffzufuhr zur Zerstäuberdüse. Für alle drei Heizleistungsklassen ist dieselbe Brennstoffpumpe verbaut.

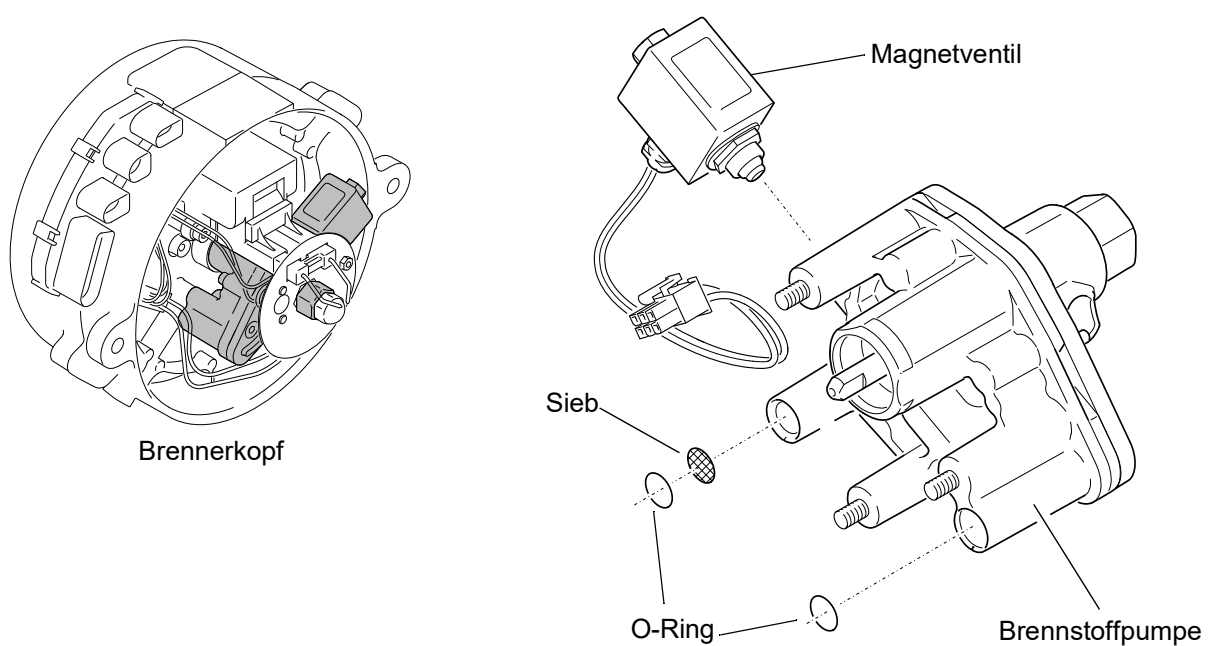


Abb. 305 Brennstoffpumpe mit Magnetventil

Die Brennstoffpumpe ist nur im Zweistrangbetrieb (Vor- und Rücklaufleitung) einsetzbar.

Erfolgt der Betrieb des Heizgerätes mit

- langer Vorlaufleitung
- Rückschlagventilen in Vor- und Rücklaufleitung
- Brennstofffilter in der Vorlaufleitung

ist die Vorlaufleitung vor der Erstinbetriebnahme des Heizgerätes zu befüllen (siehe 8.15).

### 3.1.4 Zündfunktenggeber mit Zündelektroden

Im Zündfunktenggeber (Abb. 306) wird die Hochspannung zum Entzünden des Brennstoff-Luftgemisches indiziert.

Die Zündung erfolgt durch einen Hochspannungsfunken, welcher an der Zündelektrode übertritt.

### 3.1.5 Düsenstockvorwärmung

Bei sehr niedrigen Temperaturen, kann es zu einer stark veränderten Viskosität des Brennstoffes kommen. Dies kann zu Funktionsstörungen des Heizgerätes aufgrund mangelhafter Zerstäubung des Brennstoffes führen. Je nach eingesetztem Brennstoff sind diese Temperaturen unterschiedlich. Bei Einsatz in kalten Gebieten oder bei Verwendung anderer Brennstoffe als Dieselkraftstoff, wird die Verwendung einer Düsenstockvorwärmung (Abb. 307) empfohlen.

Die Düsenstockvorwärmung besteht aus einem Heizelement und einem Thermostat. Sie wird vom Steuergerät elektrisch über die Sicherung der Umwälzpumpe versorgt und funktioniert nur wenn der Ausgang Umwälzpumpe fehlerfrei ist.

Bei einer Temperatur unterhalb 5 °C lässt der Thermostat den Strom zum Heizelement fließen und das Heizelement

erwärmt den Düsenstock und damit den Brennstoff und die Zerstäuberdüse.

Das Steuergerät definiert die von der Wassertemperatur abhängige Vorheizzeit des Heizelementes vor dem Heizgerätestart; sie kann bis zu 120 s betragen (siehe Kapitel 4.2.1).

Die Brennstoffviskosität wird durch die Wärme des Heizelementes reduziert und die Zerstäubung verbessert. Die Heizdauer des Heizelementes nach dem Heizgerätestart ist abhängig von der Temperatur der Ansaugluft und der Rückstrahlungswärme aus der Brennkammer. Oberhalb 8 °C Thermostat-Temperatur schaltet dieser das Heizelement ab.

Der Einsatz der Düsenstockvorwärmung ist optional. Die Nachrüstung kann ohne Änderungen am Steuergerät erfolgen.

### 3.1.6 Temperatursensorik mit Wassertemperatursensor und integriertem Überhitzungsschutz

Der Wassertemperatursensor (Abb. 308) erfasst die Kühlmitteltemperatur am Ausgang des Wärmeübertragers als elektrischen Widerstand.

Dieses Signal wird zum Steuergerät geführt und dort verarbeitet.

Der in den Temperatursensor integrierte Überhitzungsschutz, übernimmt die Aufgabe der Temperaturbegrenzung.

Der Überhitzungsschutz verhindert unzulässig hohe Betriebstemperaturen am Heizgerät. Bei einer Temperatur größer 135 °C wird das Ausschalten und Verriegeln des Heizgerätes veranlasst.

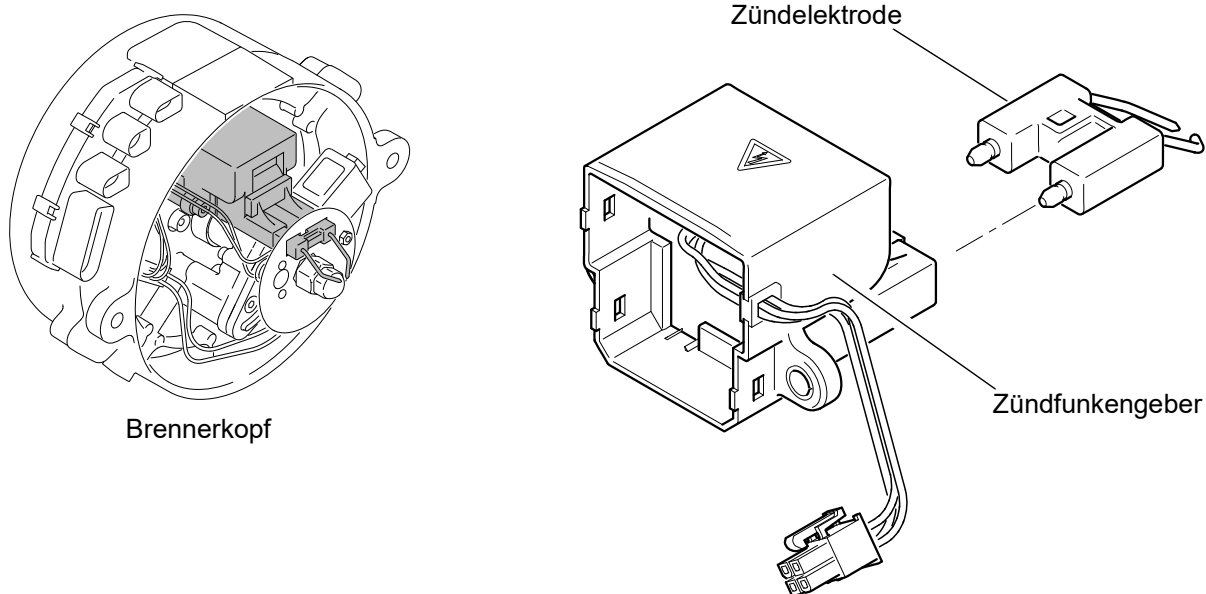


Abb. 306 Zündfunktenggeber mit Zündelektroden

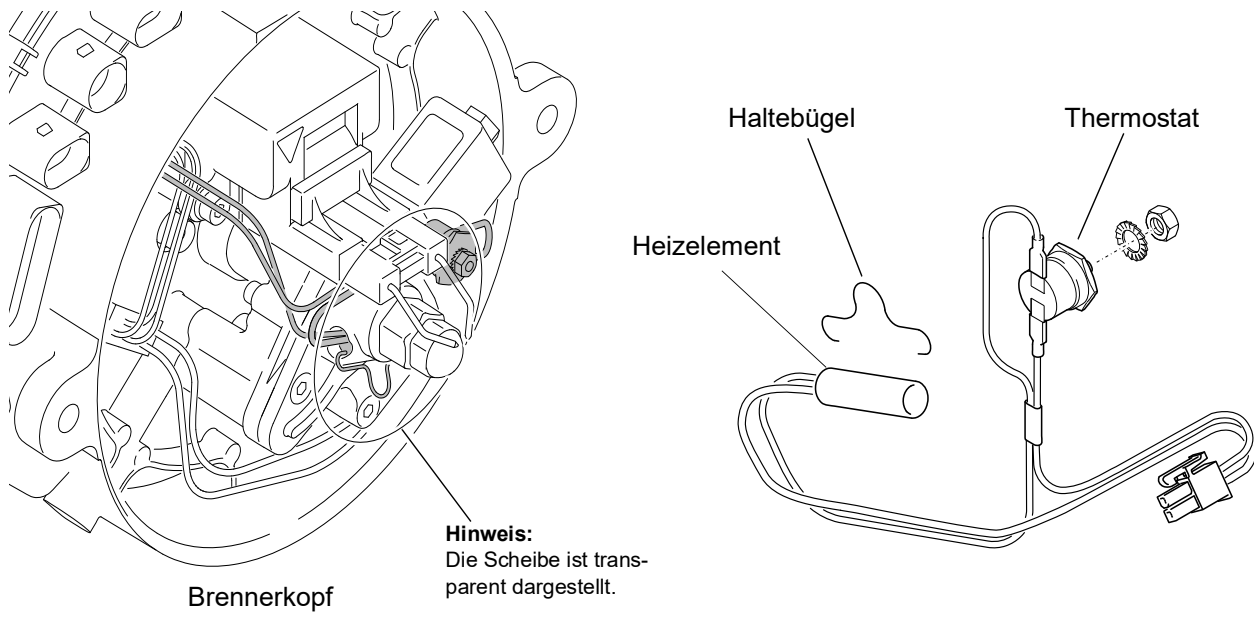


Abb. 307 Düsenstockvorwärmung

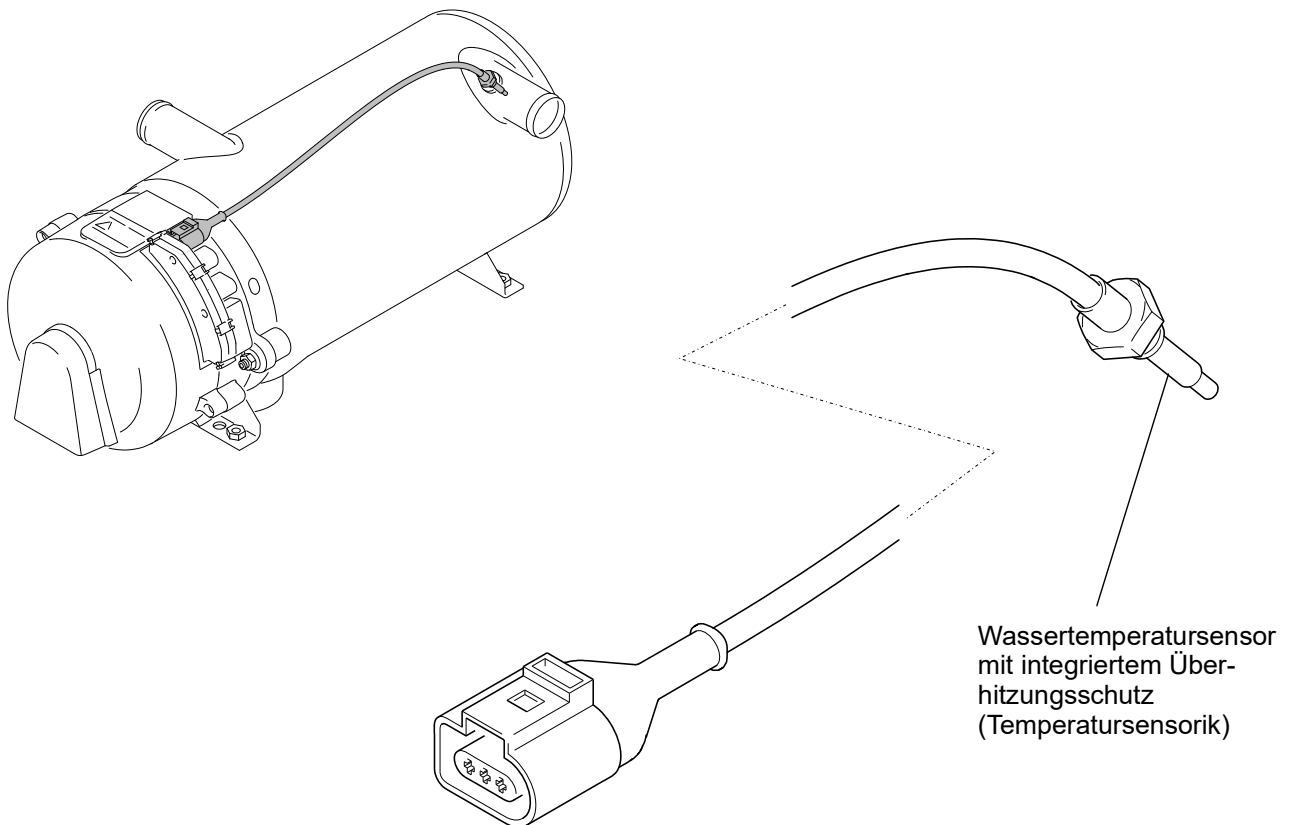


Abb. 308 Temperatursensork

### 3.2 Wärmeübertrager

Im Wärmeübertrager (Abb. 309) wird die durch die Verbrennung erzeugte Wärme auf den Kühlmittelkreislauf übertragen.

Abhängig von der Systemeinbindung kann ein Wärmeübertrager mit Gewinde oder ohne Gewinde im Rohrstutzen des Kühlmiteleintritts eingebaut sein.

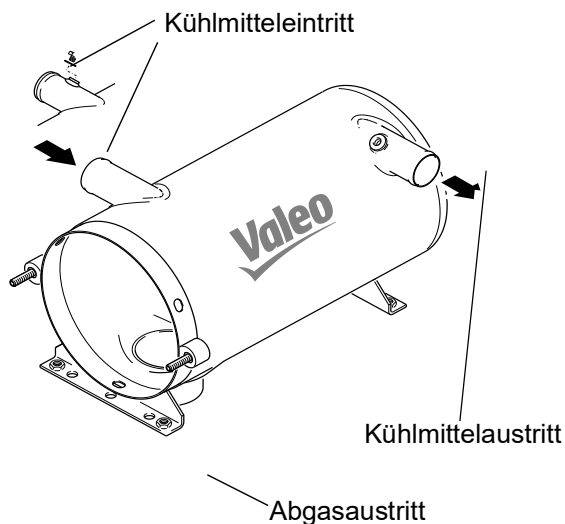


Abb. 309 Wärmeübertrager

### 3.3 Brennkammer

Die Brennkammer (Abb. 311) dient zur Erzeugung und Verbrennung des Brennstoff-Luftgemisches. Die dabei entstehenden heißen Rauchgase erwärmen das durch den Wärmeübertrager strömende Kühlmittel.

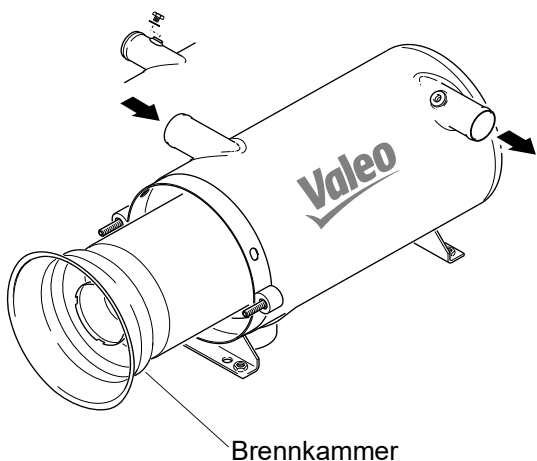
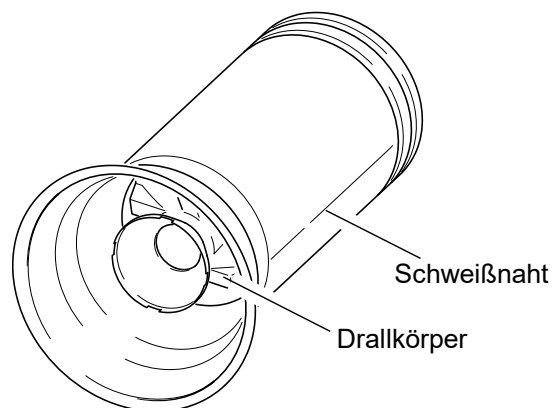


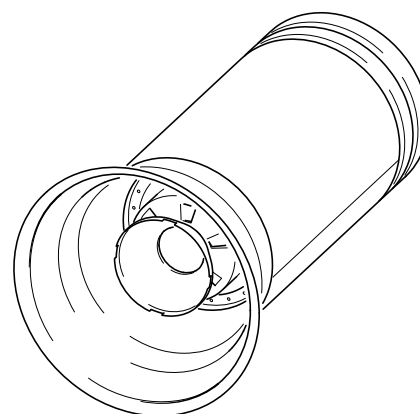
Abb. 310

#### HINWEIS:

Es werden abhängig von der Heizleistungsklasse unterschiedliche Brennkammern verwendet (Abb. 808).



23 - 35 kW



16 kW

Abb. 311 Brennkammer

### 3.4 Umwälzpumpe

Die extern angeordnete Umwälzpumpe gewährleistet die Förderung des Kühlmittels im Kreislauf des Fahrzeugs bzw. Heizgerätes.

Je nach Applikation wird die Umwälzpumpe über das Steuergerät oder direkt über das Fahrzeug-Bordnetz eingeschaltet und läuft während des gesamten Betriebs des Heizgerätes.

Weitere Informationen über den Einbau und den Betrieb der Umwälzpumpe enthält die Thermo plus-Einbauanleitung.

Alle Service-Informationen zu Ihrer(n) Valeo-Umwälzpumpe(n) finden Sie auf der Valeo-Webseite unter [Pumpen](#).

### 3.5 Brennstofffilter

Als Option ist ein beheizbarer Brennstofffilter verfügbar (siehe [Ersatzteile & Zubehör](#) auf der Valeo-Website). Die integrierte Filterheizung schaltet der Temperaturschalter bei einer Brennstofftemperatur von  $\leq 0,5 \pm 2,5$  °C ein und bei  $\geq 5,5 \pm 2,5$  °C aus.

Beim Betrieb des Heizgerätes bei niedrigen Temperaturen ist abhängig vom verwendeten Brennstoff ein beheizter Brennstofffilter einzusetzen. Siehe [Technik-Updates-TI](#) auf der Valeo-Website.



## 4 Funktionen des Heizgerätes

### 4.1 Allgemeine Funktionsbeschreibung des Heizgerätes

Die Funktionsweise des Heizgerätes basiert auf dem Prinzip des Hockdruckzerstäuberbrenners und wird durch ein integriertes Steuergerät überwacht.

Der Brennermotor treibt den Lüfter und die Brennstoffpumpe an. Die Brennstoffpumpe ist mit einer Kunststoffkupplung an den Motor gekoppelt.

Die erforderliche Brennluft wird durch das Brennluftgebläse gefördert. Dabei wird die Brennluftmenge durch die Drehzahl des Brennermotors beeinflusst. Diese wird über einen Hall-Sensor ausgelesen und überwacht.

Die für den CO<sub>2</sub>-Gehalt erforderliche Drehzahl, wird bei der Ersteinstellung bei Valeo ermittelt und im Steuergerät hinterlegt.

Im Servicefall kann in der Werkstatt eine Änderung im Rahmen der CO<sub>2</sub>-Einstellung mittels der Diagnose Thermo Test (DTT) (siehe 4.3) erfolgen.

In der Brennstoffpumpe wird der Brennstoffdruck aufgebaut und mittels eines Druckbegrenzungsventils auf den erforderlichen Druck reduziert.

Ein Magnetventil gibt den Brennstoff über die Brennstoffdüse zur Verbrennung in der Brennkammer frei.

Optional kann die Brennstoffpumpe mit einer Düsenstockvorwärmung ausgestattet sein. Die Düsenstockvorwärmung erwärmt bei niedrigen Temperaturen den Düsen-

stock mit Brennerdüse und damit den Brennstoff. Die Entzündung des Brennstoff-Luftgemisches erfolgt in der Brennkammer durch Hochspannungszündfunken.

Die Überwachung der Flamme erfolgt durch einen im Steuergerät integrierten optischen Flammwächter.

Das Ein- und Ausschalten des Heizgerätes erfolgt je nach Ausstattung mit

- Vorwähluhr
- Schalter
- oder Klimaregelung.

Im Heizbetrieb erfolgt das Ein- und Ausschalten des Brenners selbstständig. Zur Regelung ist ein Temperatursensor im Kühlmittelaustritt des Wärmeübertragers positioniert. Das Heizgerät wird nach Unterschreiten einer unteren Temperaturschwelle eingeschaltet und bei Erreichen einer oberen Temperaturschwelle ausgeschaltet (siehe Tabelle 401).

Die Schaltschwellen sind von der Art des Heizbetriebes abhängig und in der Steuergerätesoftware hinterlegt.

Zur Kontrolle des Betriebszustandes ist eine Betriebsanzeige vorhanden. Als Option kann eine Flammanzeige eingebaut sein.

Die Betriebsanzeige wird auch zur Ausgabe von Fehlermeldungen mittels Blinkcode genutzt.

Tabelle 401 Regelschwellen Wassertemperatur (Standard-Datensatz) \*

Heizgerät	Zuheizmodus (KI. 61)		Standheizmodus		Sparmodus	
	ein	aus (RP)	ein	aus (RP)	ein	aus (RP)
Thermo plus 160 Thermo plus 230 Thermo plus 300 Thermo plus 350	72	82	67	77	55	70
Thermo plus 230 Rail Thermo plus 300 Rail Thermo plus 350 Rail	70	85	45	60	25	40

RP: Regelpause  
ein/aus : untere/obere Schaltschwelle

Zuheizmodus: Heizung läuft, Motor ein  
Standheizmodus: Heizung läuft, Motor aus  
Sparmodus: Regeltemperatur auf niedrigerem Temperaturniveau

\*) Kundenspezifische Datensätze abweichend

**HINWEIS:**

Zuheizmodus hat Vorrang vor Sparmodus!

### 4.2 Funktionsablauf des Heizgerätes

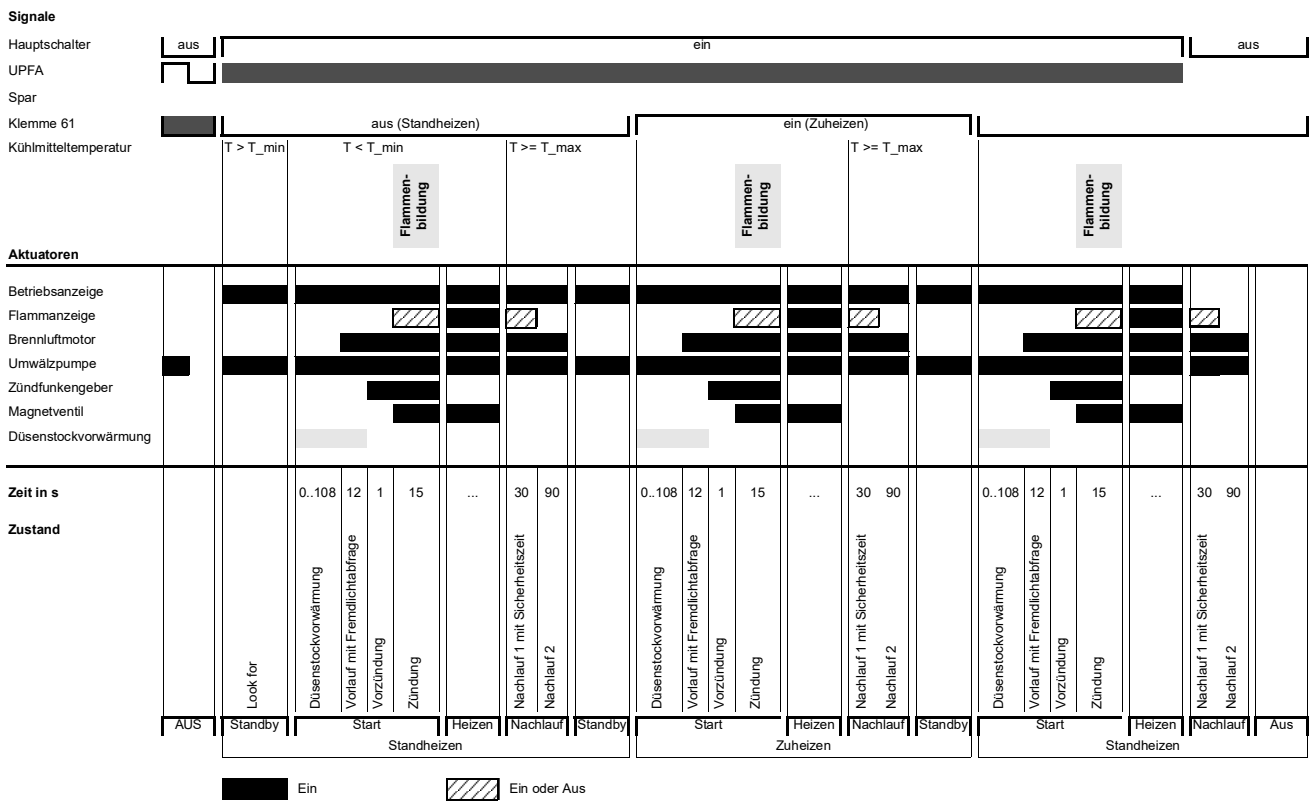


Abb. 401 Funktionsablauf

#### 4.2.1 Einschalten und Start

Mit dem Einschalten leuchtet die Betriebsanzeige, das Steuergerät beginnt mit dem Regelbetrieb und prüft die Kühlmitteltemperatur.

Ist die Kühlmitteltemperatur unterhalb der unteren Temperaturschwelle beginnt der Vorlauf. Brennluftgebläse und Umwälzpumpe werden eingeschaltet. Der Vorlauf dient dem Spülen der Brennkammer.

In der Startphase bis zum Vorzünden muss durch den im Steuergerät integrierten Flammwächter ununterbrochen „Dunkel“ erkannt werden, anderenfalls kommt es zur Störverriegelung und das Heizgerät geht auf Standby.

Nach ca. 12 Sekunden (Vorlaufzeit) setzt der Hochspannungszündfunke ein. Ca. eine Sekunde danach öffnet das Magnetventil in der Brennstoffpumpe.

Der durch die Brennerdüse eingesprühte und mit der Luft des Brennluftgebläses vermischte Brennstoff wird durch den Zündfunken gezündet und in der Brennkammer verbrannt.

Die Überwachung der Flamme erfolgt durch den Flammwächter.

Das Steuergerät schaltet den Zündfunktengeber einige Sekunden nach erkannter Flamme aus. Bis dahin wird die Flamme stabilisiert und das Heizgerät befindet sich noch nicht im Heizbetrieb.

#### Mit optionaler Düsenstockvorwärmung:

Bei eingeschalteter Umwälzpumpe bestimmt der Thermostat an der Düsenstockvorwärmung über den Betrieb. Bei einer Umgebungstemperatur kleiner 5°C wird diese eingeschaltet.

Die Dauer der Düsenstockvorwärmung wird abhängig von der ermittelten Temperatur verlängert. Der Brennermotor läuft nicht während der gesamten Vorwärmzeit. Er startet spätestens 12 Sekunden vor Ablauf der ermittelten Vorwärmzeit mit dem Vorlauf. Die Vorlaufzeit kann sich so auf maximal 108 Sekunden verlängern. Der weitere Ablauf erfolgt, wie beschrieben.

#### 4.2.2 Heizbetrieb

Nach der Stabilisierung der Flamme, befindet sich das Heizgerät im Regelbetrieb.

Abhängig von der Kühlmitteltemperatur wird durch abwechselndes Ein- und Ausschalten des Brenners, die Temperatur des Kühlmittels auf einem Niveau gehalten.

Bei Überschreiten der oberen Schaltschwelle wird der Heizbetrieb beendet und der Nachlauf eingeleitet. Das Magnetventil wird geschlossen, die Flamme erlischt, Brennluftgebläse und Umwälzpumpe laufen jedoch weiter.

Nach ca. 120 Sekunden endet der Nachlauf mit dem Ausschalten des Brennluftgebläses.  
Das Heizgerät befindet sich in der Regelpause.  
Die Betriebsanzeige leuchtet.  
Mit Unterschreiten der unteren Schaltschwelle nimmt das Heizgerät seinen Brennbetrieb wieder auf. Es durchläuft wieder das gleiche Verfahren wie beim Einschalten.

#### 4.2.2.1 Zuheizbetrieb und Standheizbetrieb

Von Klemme D+/+61 erhält das Steuergerät die Information, ob der Fahrzeugmotor läuft oder nicht läuft.  
Läuft der Fahrzeugmotor befindet sich das Heizgerät im Zuheizbetrieb. Die Schaltschwellen sind höher wie im Standheizbetrieb wenn der Motor nicht läuft.  
Im Standheizbetrieb kann eine Sparschaltung aktiviert werden.

#### 4.2.2.2 Sparschaltung

Bei aktivierter Sparschaltung (Sparmodus) werden die Regeltemperaturen des Heizkreislaufes auf einem niedrigeren Temperaturniveau gehalten. Untere und obere Schaltschwelle werden abgesenkt.  
Dadurch werden die Heizdauer und die -Häufigkeit und somit der Brennstoffverbrauch reduziert. Die Brennerleistung des Heizgerätes wird nicht reduziert.  
Im Zuheizbetrieb (Signal von Klemme D+/+61) wird die Sparschaltung automatisch wieder deaktiviert.

#### 4.2.2.3 Gradientenauswertung

Bei geringem Kühlmitteldurchfluss oder schlechter Entlüftung des Kühlmittelkreislaufes steigt die Temperatur im Heizbetrieb zu schnell an.  
Das Steuergerät erkennt den schnellen Temperaturanstieg und setzt selbsttätig die obere Schaltschwelle auf niedrigere Werte.  
Je schneller der Temperaturanstieg um so niedriger wird die Schaltschwelle für den Beginn der Regelpause gesetzt.  
Das Wiedereinschalten des Brenners nach der Regelpause erfolgt ebenfalls bei niedrigerer Schaltschwelle.  
Das Auslösen des Überhitzungsschutzes durch Nachwärme wird dadurch verhindert.

#### 4.2.2.4 Mindestbrenndauer

##### HINWEIS:

Bei häufiger Brenndauer unterhalb von 120 Sekunden kann es zur Verrußung und erhöhter Qualmbildung kommen.

Es wird eine minimale Brenndauer des Brenners von 120 Sekunden angestrebt.

Auf Grund von Umgebungs- oder Betriebsbedingungen wird diese nicht immer erreicht.  
Um die Mindestbrenndauer zu erreichen, wird eine variable Anpassung der unteren Schaltschwelle vom Steuergerät vorgenommen.  
Dieser Vorgang wird auch Hysterese-Anpassung genannt und erfolgt bei jedem Heizbetrieb.

Wird die Mindestbrenndauer von 120 Sekunden unterschritten, wird für den nachfolgenden Brennvorgang die untere Schaltschwelle um 1K abgesenkt. Die obere Schaltschwelle bleibt bestehen. Das kann so oft wiederholt werden, bis die Mindestbrenndauer erreicht wird oder die untere Schaltschwelle um 5K abgesenkt wurde. Eine weitere Absenkung erfolgt nicht.  
Im Anschluss an einen Brennvorgang, bei dem die geforderte Mindestbrenndauer erreicht wurde, wird die untere Schaltschwelle wieder schrittweise um 1 K erhöht, maximal bis zum Ausgangswert.

#### 4.2.3 Ausschalten

Mit dem Ausschalten des Heizgerätes wird die Verbrennung beendet. Die Betriebsanzeige erlischt und der Nachlauf wird eingeleitet.  
Das Magnetventil schließt, die Flamme erlischt, Brennluftgebläse und Umwälzpumpe laufen weiter.  
Nach ca. 120 Sekunden endet der Nachlauf mit dem Ausschalten des Brennluftgebläses.  
Tritt während des Nachlaufes eine Störung auf (z.B. Flammernennung), kann der Nachlauf auch kürzer als 120 Sekunden sein.  
Ein Wiedereinschalten des Heizgerätes während des Nachlaufes ist zulässig. Der Brenner startet nach einer Nachlaufzeit von 30 Sekunden und anschließender Vorlaufzeit wieder.

### 4.3 Diagnoseschnittstelle und Diagnose Thermo Test (DTT)-Diagnose

Die Heizgeräte der Thermo plus-Baureihe sind diagnosefähig. Mit dem DTT-Diagnoseadapter und der DTT-Diagnose können unter Verwendung eines PC die Heizgeräte im Fahrzeug geprüft werden.

Informationen zum Anschluss Ihres Heizgerätes an die DTT-Diagnose und deren Verwendung finden Sie in der DTT-Betriebsanweisung die dem Gerät beiliegt.  
Die Betriebsanweisung ist auch im Internet auf der Valeo-Website zum [Download](#) verfügbar.

##### HINWEIS

Zum Schutz vor Feuchtigkeit und Verschmutzung darauf achten, dass die Diagnoseschnittstelle bei Nichtbenutzung mit einem Blindstecker verschlossen ist.

#### 4.4 Störverriegelung und Heizgeräteverriegelung

Es wird zwischen Stör- und Heizgeräteverriegelung unterschieden.

Störverriegelungen dienen dem Schutz des Heizgerätes und der umgebenden Baugruppen im Fahrzeug vor Folgeschäden nach dem Ausfall oder Fehlfunktion einzelner Heizgerätekomponenten.

Bei einer Heizgeräteverriegelung sind sicherheitsrelevante Komponenten von einem Ausfall oder einer Fehlfunktion betroffen. Sie darf nur durch Valeo-geschultes Personal nach Beseitigung der Ursache aufgehoben werden.

Jede Stör- und Heizgeräteverriegelung wird im Steuergerät gespeichert.

#### 4.5 Störverriegelung

Bei Erkennen einer der nachstehend aufgeführten Störungen führt das Heizgerät eine Störabschaltung mit anschließender Störverriegelung durch.

Je nach Zeitpunkt des Fehlers wird dabei kein Nachlauf oder ein Nachlauf mit einer Dauer bis zu 120 Sekunden durchgeführt.

Über die Betriebsanzeige wird ein Blinkcode mittels Blinkimpulsen ausgegeben.

##### HINWEIS

Bei Fremdansteuerung der Umwälzpumpe bleibt diese in Betrieb, wenn sie nicht selbst betroffen ist.

Bei mehrfach hintereinander auftretender Störverriegelung erfolgt eine Heizgeräteverriegelung (siehe 4.6).

##### 4.5.1 Störungen beim Einschalten und während des Startvorganges

Bei Störungen beim Einschalten und während des Startvorganges, die vor der Zündung eintreten, wird das Heizgerät ohne Nachlauf ausgeschaltet.

Das Heizgerät befindet sich in der Störverriegelung. Der Motor stoppt sofort oder läuft nicht an.

##### Ursachen für eine Störung:

- Kurzschluss bzw. Unterbrechung von elektrischen Komponenten:
  - Umwälzpumpe
  - Zündfunktenggeber
  - optionale Düsenstockvorwärmung
- Erkennen einer Flamme oder Fremdlichtes durch den Flammwächter vor dem Öffnen des Magnetventiles.

- Kein Start: Kein Erkennen einer Flamme bis zu 15 Sekunden nach Öffnen des Magnetventils.
- Temperatursensor liefert unzulässige Temperaturwerte.
- Drehzahlsignal des Brennermotors nicht in Ordnung.
- Unterschreiten der Unterspannungsschwelle von ca. 20,5 Volt über eine Dauer von 20 Sekunden ab Heizanforderung.
- Überschreiten der Überspannungsschwelle von ca. 30 Volt über eine Dauer von 6 Sekunden (nur Nachlauf, keine Störverriegelung).

##### 4.5.2 Störungen während des Heizbetriebes

Bei Störungen während des Heizbetriebes erfolgt zunächst der Übergang zu einem Nachlauf mit einer Dauer von 120 Sekunden. Danach wird das Heizgerät in Störverriegelung versetzt.

##### Ursachen für eine Störung:

- Umwälzpumpe - Kurzschluss bzw. Unterbrechung
- Wassertemperatur höher als obere Schaltschwelle
- Temperatursensor liefert unzulässige Temperaturwerte.
- Betreiben des Heizgerätes außerhalb des zulässigen Temperaturbereiches.
- Drehzahlsignal des Brennermotors nicht in Ordnung.
- Flammabbruch (Unterbrechen der Verbrennung für länger als 15 Sekunden).
- Unterschreiten der Unterspannungsschwelle von ca. 20,5 Volt über eine Dauer von 20 Sekunden ab Heizanforderung.
- Überschreiten der Überspannungsschwelle von ca. 30 Volt über eine Dauer von 6 Sekunden (es erfolgt nur ein Nachlauf und keine Störverriegelung).
- Steuergeräte-Fehler

##### 4.5.3 Störungen während des Nachlaufes

Nach dem Nachlauf wird das Heizgerät in Störverriegelung versetzt.

##### Ursachen für eine Störung:

- Umwälzpumpe - Kurzschluss bzw. Unterbrechung
- Betreiben des Heizgerätes außerhalb des zulässigen Temperaturbereiches.
- Drehzahlsignal des Motors nicht in Ordnung.
- Unterschreiten der Unterspannungsschwelle von ca. 20,5 Volt über eine Dauer von 20 Sekunden ab Heizanforderung.
- Überschreiten der Überspannungsschwelle von ca. 30 Volt über eine Dauer von 6 Sekunden (es erfolgt nur ein Nachlauf und keine Störverriegelung).
- Steuergerätefehler

#### 4.5.4 Aufheben der Störverriegelung und Löschen des Fehlers

Eine Störentriegelung erfolgt durch Ausschalten des Heizgerätes.

Es ist danach sofort wieder startbereit.

Der erkannte Fehler bleibt im Fehlerspeicher hinterlegt und kann mit der DTT-Diagnose ausgelesen werden.

Das Löschen des hinterlegten Fehlers erfolgt mit der DTT-Diagnose.

### 4.6 Heizgeräteverriegelung

**Die Heizgeräteverriegelung ist der normalen Störverriegelung übergeordnet.**

Ist die Heizgeräteverriegelung aktiv, erfolgt nach dem erneuten Einschalten des Heizgerätes kein Start und kein Nachlauf.

Vor der Wiederinbetriebnahme des Heizgerätes muss eine Prüfung nach der Ursache durch von Valeo-geschulten Personal erfolgen.

Danach kann die Heizgeräteverriegelung aufgehoben werden (siehe 4.6.1).

#### HINWEIS:

Bei Störungen beim Einschalten und während des Startvorganges, die vor der Zündung eintreten, wird das Heizgerät ohne Nachlauf ausgeschaltet.

Das Heizgerät befindet sich in der Heizgeräteverriegelung.

Der Brennermotor stoppt sofort oder läuft nicht an.

Ansonsten erfolgt je nach Art und Zeitpunkt des Fehlers ein Nachlauf mit einer Dauer von 30 Sekunden bis 120 Sekunden. Danach wird das Heizgerät in Heizgeräteverriegelung versetzt.

Bei Fremdansteuerung der Umwälzpumpe bleibt diese in Betrieb, wenn sie nicht selbst betroffen ist.

#### Ursachen für eine Heizgeräteverriegelung:

- Kurzschluss bzw. Unterbrechung von elektrischen Komponenten:
  - Magnetventil
  - Flammwächter
  - Überhitzungsschutz
  - Abstecken des Temperatursensors (Überhitzungsschutz/Wassertemperatursensor)
- Flamme ist nach mehr als 30 Sekunden Nachlauf noch nicht erloschen (Brennermotor stoppt).
- Überhitzungsschutz hat ausgelöst.
- Steuergerätefehler
- wiederholte Störungen
- wiederholte Flammabbrüche

#### 4.6.1 Aufheben der Heizgeräteverriegelung

Zum Entriegeln muss das eingeschaltete Heizgerät wie nachfolgend vom Fahrzeug-Bordnetz getrennt werden.

##### 4.6.1.1 Aufheben einer Heizgeräteverriegelung ohne DTT-Diagnose

#### HINWEIS:

Das Trennen der Stromversorgung zum Entriegeln durch Ziehen des Steckers C ist nicht zulässig.

1. Behebung der Ursache der Heizgeräteverriegelung.
2. Unterbrechung der Stromversorgung (z.B. Ziehen der Sicherung) für min. 10s.
3. Stromversorgung wieder herstellen.
4. Aus- und wieder Einschalten des verriegelten Heizgerätes.
5. Schritt 2 und 3 wiederholen
6. Heizgerät ist betriebsbereit und startet, ggf. Ausschalten

#### HINWEIS:

Bleibt der Hauptschalter nach dem Trennen vom Bordnetz eingeschaltet, startet das Heizgerät nach dem Verbinden mit dem Fahrzeug-Bordnetz selbstständig. Das Heizgerät kann dann im Vorlauf ausgeschaltet werden.

##### 4.6.1.2 Aufheben einer Heizgeräteverriegelung mit der DTT-Diagnose

1. Heizgerät mit der DTT-Diagnose verbinden und Fehlerspeicher auslesen.
2. Beheben der Ursache der Heizgeräteverriegelung.
3. Unterbrechung der Stromversorgung (z.B. Ziehen der Sicherung) für min. 10s.
4. Verbinden des Heizgerätes mit dem Bordnetz.
5. Mit der DTT-Diagnose den Fehler/Fehlerspeicher löschen.

## 5 Fehlersuche und -beseitigung

### 5.1 Allgemeines

 <b>Warnung!</b>	<b>Gefährdung von Leben und Gesundheit!</b>
---	---

Die Sicherheitshinweise und -bestimmungen aus Kapitel 1 (siehe 1.6) sind zu beachten.

Dieser Abschnitt beschreibt die Fehlersuche und -beseitigung an den Heizgeräten Thermo plus 160, plus 230, plus 300 und plus 350.

Im Zweifelsfall können die funktionellen Zusammenhänge den Kapiteln 3 und 4 entnommen werden.

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 diesem Grunde ausgeschlossen werden:

- Korrosion an Steckern
- Wackelkontakt an Steckern
- Crimpfehler an Steckern bzw. Kontakten
- Korrosion an Leitungen und Sicherungen
- Beschädigung von Leitungsisolationen
- Beschädigung an Kontakten durch häufiges An- und Abstecken

Tabelle 501: Allgemeine Fehlersymptome

Fehlersymptom	mögliche Ursache
<p><b>Fehler in der Elektrik</b></p> <p>Betriebsanzeige leuchtet nicht und keine Funktion des Heizgerätes.</p> <p>Sicherung F1 löst aus.</p> <p>Sicherung F2 löst aus.</p> <p>Heizgerätefunktion in Ordnung, jedoch die Betriebsanzeige leuchtet nicht.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlende Versorgungsspannung</li> <li>• Sicherungen</li> <li>• Zuleitung zu den Steckerkontakten des Steckers C des Steuergerätes</li> </ul> <p>Kurzschluss in der Zuleitung zum Heizgerät</p> <p>Kurzschluss in der Umwälzpumpe oder der Düsenstockvorwärmung (falls vorhanden)</p> <p>Betriebsanzeige defekt oder Leitungen zur Betriebsanzeige unterbrochen bzw. kurzgeschlossen</p>

**ACHTUNG:**

Vor dem Ersetzen einer Sicherung ist eine Fehlersuche durchzuführen. Das Heizgerät ist vom Fahrzeug-Bordnetz zu trennen (siehe 5.2). Eine Sicherung in der korrekten Größe ist einzusetzen (siehe Kapitel 6 Schaltpläne).

Nach jeder Fehlerbehebung ist eine Funktionsprüfung im Fahrzeug durchzuführen.

### 5.2 Trennen des Heizgerätes vom Fahrzeug-Bordnetz

Einige Verfahren zur Fehlerbehebung verlangen das Trennen des Heizgerätes vom Fahrzeug-Bordnetz.

**ACHTUNG:**

**Das Trennen vom Bordnetz darf nicht über den Stecker am Heizgerät (unter Spannung) geschehen.**

Dies kann z.B. durch Ziehen der Sicherungen F1, F2 und F3 erfolgen (siehe Schaltpläne im Kapitel 6).

### 5.3 Allgemeine Fehlersymptome

Die folgende Tabelle listet die möglichen, allgemeinen Fehlersymptome auf.

Tabelle 501: Allgemeine Fehlersymptome

Fehlersymptom	mögliche Ursache
<p><b>Fehler im Wassersystem</b></p> <p>Umwälzpumpe läuft nicht (nur Aquavent 6000S und Aquavent 6000SC und SPump).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlermodus aktiviert</li> </ul> <p>Über den Fehlermodus wird der Motor bei Störungen abgeschaltet</p> <p><b>Reaktivierung des Umwälzpumpenmotors</b> Dies erfolgt durch Trennung der Spannungsversorgung für &gt; 2 min (<b>Beachte 5.2 !</b>). Nach Wiederherstellung der Spannungsversorgung läuft der Motor im Soft-Anlauf wieder an.</p>
<p>Heizgerät regelt ab, weil die angeschlossenen Wärmetauscher (z. B. Frontbox und Seitenwandheizer) ungenügend Wärme abgeben.</p>	<p><u>Durchflussmenge zu klein, weil</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luft im Heizgerät, im Wärmeübertrager oder in Systemabschnitten</li> <li>• Hähne (Durchflussregler) gedrosselt, verschmutzt, geschlossen</li> <li>• Verunreinigungen im System, z.B. Filter oder bei Engstellen</li> <li>• Förderleistung der Umwälzpumpe ungenügend (Luft im Pumpengehäuse)</li> <li>• unzureichender Frostschutz</li> <li>• Systemwiderstand zu groß (bei Kälte besonders hoch)</li> <li>• Umwälzpumpe defekt</li> <li>• Adapterkabelbaum "Valeo" für Varianten &gt;85°C defekt</li> </ul> <p><u>Wärmetauscher gibt zu wenig Wärme ab, weil</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luft in den Wärmetauschern bzw. in Systemabschnitten</li> <li>• Oberfläche des Wärmetauschers ist verschmutzt</li> <li>• Unzureichender Lufteintritt bzw. Luftaustritt</li> <li>• Gebläse: Förderleistung ungenügend / Drehrichtung verkehrt / Widerstand zu hoch</li> <li>• Frostschutzmittelanteil zu hoch</li> </ul>

**Überschlägiges Ermitteln der Durchflussmenge**

$$\text{Durchflussmenge in [l/h]} = \frac{\text{Wärmestrom [kW] lt. Typschild}}{\text{Temperaturdifferenz } \Delta t \text{ in [K] oder } [^{\circ}\text{C}] \text{ zwischen Wasserein- und -austritt am Heizgerät gemessen}} \times 860$$

Tabelle 501: Allgemeine Fehlersymptome

Fehlersymptom	mögliche Ursache
<p><b>Fehler in der Brennstoffversorgung</b></p> <p>Keine Brennstoff-Förderung zum Heizgerät.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennstofftank leer</li> <li>• Abgeknickte, verschlossene, verstopfte oder undichte Leitungen</li> <li>• Paraffinausscheidungen oder gefrorene Wassereinschlüsse im Brennstofffilter bzw. Leitungen</li> <li>• Belüftungsöffnung im Tank zu</li> <li>• Brennstoffleitungen vertauscht</li> <li>• Brennstofffilter verschmutzt</li> <li>• Brennstoffsieb in der Pumpe verschmutzt</li> <li>• Brennstoffpumpe defekt</li> <li>• Kupplung defekt</li> <li>• Brennstoffleitungen nicht unterdruckgeeignet / nicht unterdruckdicht</li> </ul>
<p><b>Fehler in der Verbrennung</b></p> <p>CO<sub>2</sub>-Wert lässt sich nicht auf Nennwert einstellen. Verbrennung unregelmäßig.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftblasen in der Saugleitung (Saugleitung undicht, Saughöhe zu hoch) - Einbauanweisung beachten</li> <li>• Brennstofffilter verschmutzt oder undicht</li> <li>• Brennstoffeinbindung undicht - Einbauanweisung beachten</li> <li>• Brennstoffpumpe defekt</li> <li>• Sieb in der Brennstoffpumpe verschmutzt</li> <li>• O-Ringabdichtung an der Brennstoffpumpe unwirksam</li> <li>• Brennerdüse defekt</li> <li>• Brennluft- und Abgasleitungen gedrosselt oder verschlossen. Wärmeübertrager innen auf Ruß und Ablagerungen prüfen</li> <li>• Drehzahl des Brennermotors zu gering</li> <li>• Kupplung defekt</li> </ul>



## 5.4 Fehleranzeige

Die Fehleranzeige kann je nach Ausstattung mittels Fehlercode oder Fehlercode-Text erfolgen. Die Fehlercodes und die entsprechende Fehlerbedeutung sind in [Tabelle 502](#) dargestellt.

Bei Ausstattung mit der Vorwahluhr wird der Fehlercode numerisch im Display der Vorwahluhr angezeigt.

Eine weitere Möglichkeit ist die Anzeige des Fehlercodes via Betriebsanzeugenleuchte bzw. einer Leuchte, die

über den Kabelbaum an Pin 9 und Masse des Steckers C angeschlossen werden kann (siehe [Abb. 601](#)).

Nach fünf kurzen Signalen werden die langen Blinkimpulse gezählt. Die Anzahl der langen Blinkimpulse entspricht dem jeweiligen Fehlercode.

### HINWEIS:

Bei vorliegenden Störungen wird nur ein Blinkcode ausgegeben wenn der Hauptschalter eingeschaltet ist.

Desweiteren kann mit Hilfe der DTT-Diagnose der Fehlercode-Text angezeigt werden.

Tabelle 502 : Fehlercodes

Anzahl Impulse/ Fehlercode	Fehler	Fehlerursachen
0	SG-Fehler	Steuergerätefehler
1	Kein Start in Sicherheitszeit	Kein Start in Sicherheitszeit
2	Flammabbruch	Flammabbruch aus Brennbetrieb, Wiederholstart erfolglos
3	Unterspannung / Überspannung	Überspannung (> 30V (15V), länger als 6 Sekunden)
		Unterspannung (< 20,5V (10V), länger als 20 Sekunden)
4	Fremdlichterkennung in Vor- oder Nachlauf	Fremdlicht (Flammwächter hell im Nachlauf 2)
		Fremdlicht (Flammwächter hell vor Zündung)
5	Flammwächter defekt	Flammwächter Kurzschluss
		Flammwächter Unterbrechung
6	Temperaturfühler / Überhitzungsschutz defekt	Temperatursensor Kurzschluss
		Temperatursensor Unterbrechung
		Temperatursensor / Überhitzungsschutz unplausibel
		Überhitzungsschutz Kurzschluss
7	Magnetventil defekt	Überhitzungsschutz Unterbrechung
		Magnetventil Kurzschluss
8	Brennluftmotor / Düsenstockvorwärmung defekt	Magnetventil Unterbrechung
		Brennluftmotor Kurzschluss
9	Umwälzpumpe defekt	Düsenstockvorwärmung Kurzschluss, oder falsche verbaut
		Umwälzpumpe Kurzschluss
10	Überhitzungsschutz ausgelöst	Überhitzung T>140°C
11	Zündfunkengeber defekt	Zündfunkengeber Kurzschluss
		Zündfunkengeber Unterbrechung

Fortsetzung nächste Seite

Tabelle 502 : Fehlercodes (Fortsetzung)

Anzahl Impulse/ Fehlercode	Fehler	Fehlerursachen
12	Heizgeräteverriegelung	Flammabbruchzählerschwelle überschritten
		Heizgeräteverriegelung - Entriegelung nötig
		Störzählerschwelle überschritten
13	nicht belegt	
14	nicht belegt	
15	Drehzahlsignal nicht in Ordnung	Brennstoffpumpe defekt
		Lüfterrad dreht nicht frei
		falsche Kupplung verwendet

## 5.5 Fehlersymptome bei Funktionsprüfungen mit Störcodeausgabe oder Diagnose

### 5.5.1 Fehlersymptom "Kein Start in Sicherheitszeit"

Wenn das Heizgerät aufgrund einer Störung acht erfolglose Startversuche nacheinander durchführt, wird das Heizgerät verriegelt.

Es werden keine weiteren Startversuche durchgeführt.

**Die Heizgeräteverriegelung ist der normalen Störverriegelung übergeordnet.**

Das Verfahren zum Aufheben der Heizgeräteverriegelung ist Punkt 4.6.1 zu entnehmen.

Das Fehlersymptom "Kein Start in Sicherheitszeit" bedeutet nicht immer, dass keine Zündung erfolgt ist. Es tritt auch auf, wenn das Heizgerät nach einer zunächst erfolgten Zündung nicht erfolgreich in den Heizbetrieb (Zustand Heizen oder Zuheizen) übergegangen ist, z.B. wenn die Brennstoffversorgung aussetzt.

### 5.5.2 Fehlersymptom "Flammabbruch"

Wenn es aufgrund einer Störung fünf Mal nacheinander im Heizbetrieb zu einem Flammabbruch kommt, wird das Heizgerät verriegelt.

Es werden keine weiteren Startversuche durchgeführt.

**Die Heizgeräteverriegelung ist der normalen Störverriegelung übergeordnet.**

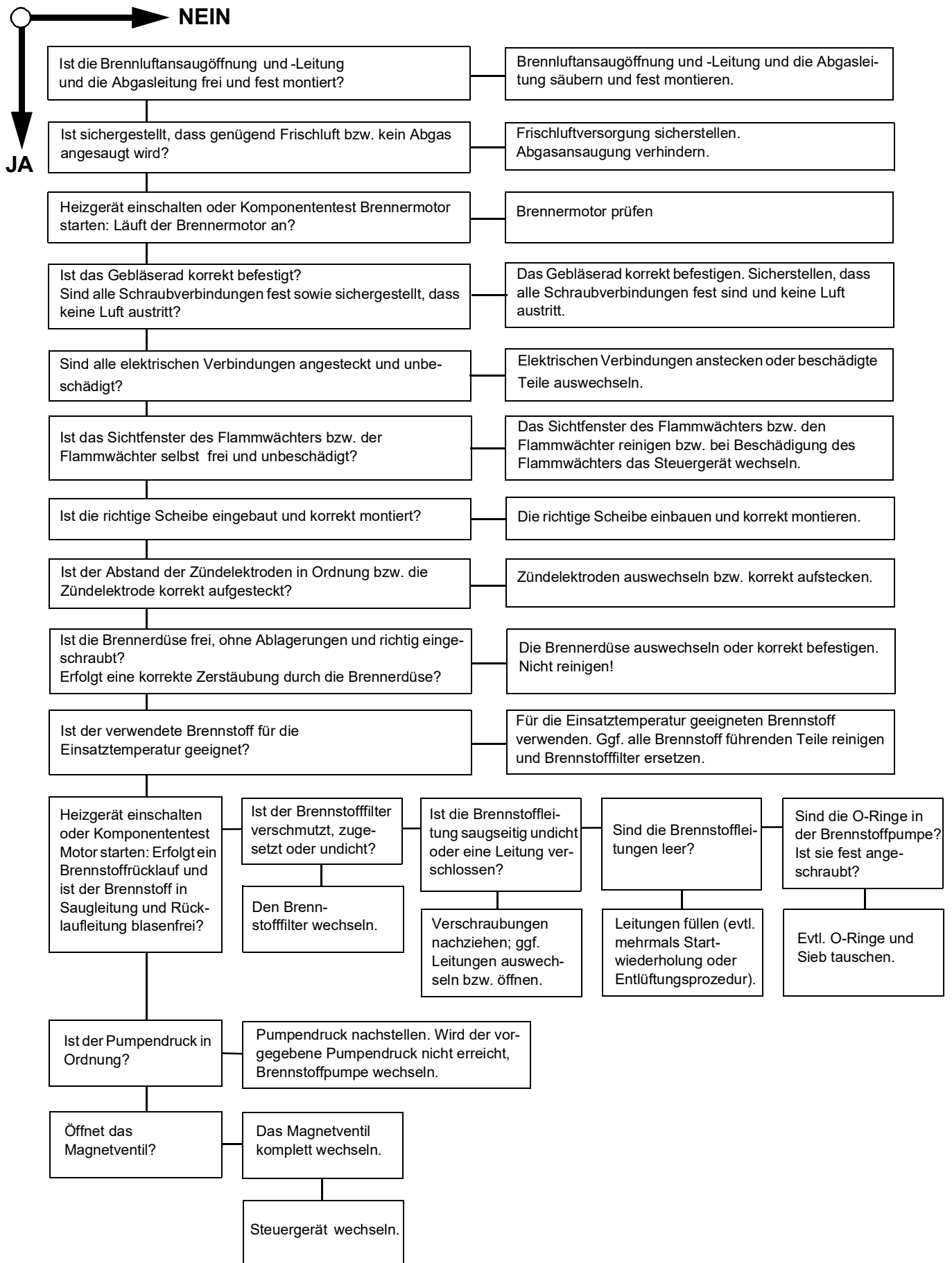
Das Verfahren zum Aufheben der Heizgeräteverriegelung ist Punkt 4.6.1 zu entnehmen.

Störzähler Flammabbruch (FAZ):

Der Störzähler Flammabbruch wird nach 40s störungsfreiem Brennbetrieb auf 0 gesetzt. Erreicht der FAZ die Verriegelungsschwelle (Standard 5 x), verriegelt das Heizgerät.

#### HINWEIS:

Nach dem Auftreten obengenannter Fehlersymptome wird eine Fehlersuche gemäß [Seite 506](#) empfohlen.

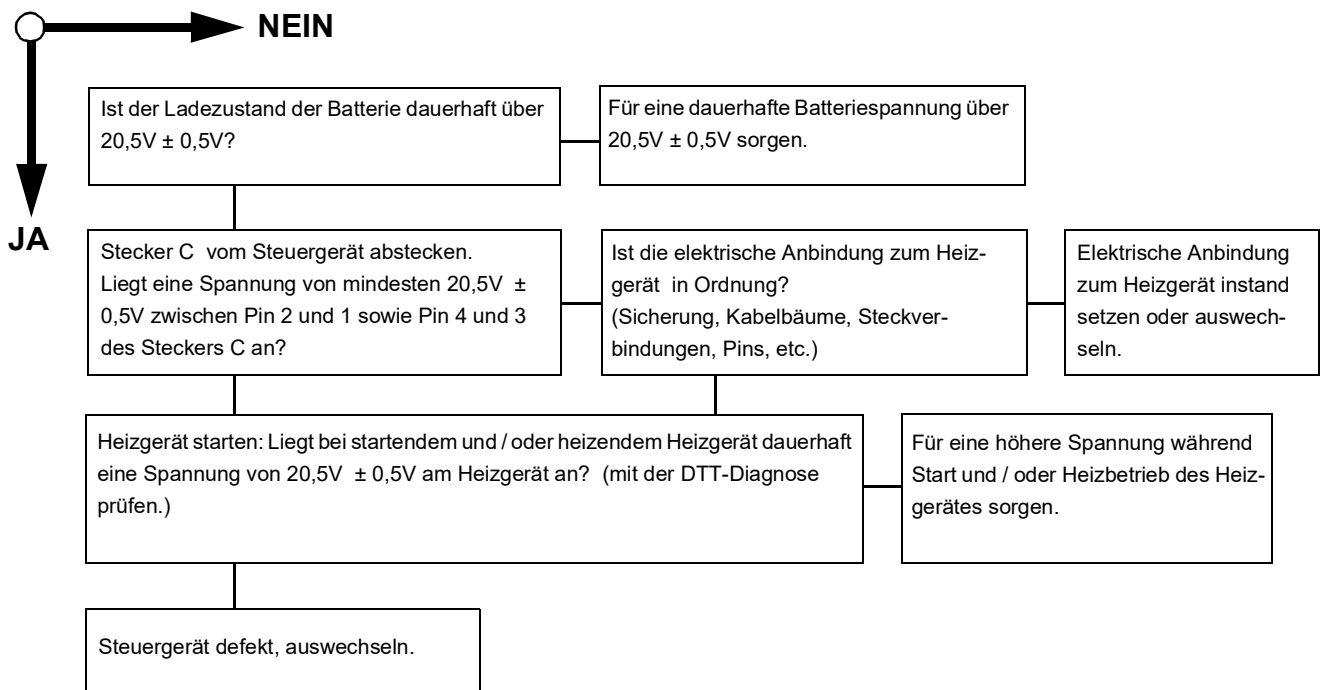


### 5.5.3 Fehlersymptom "Unterspannung"

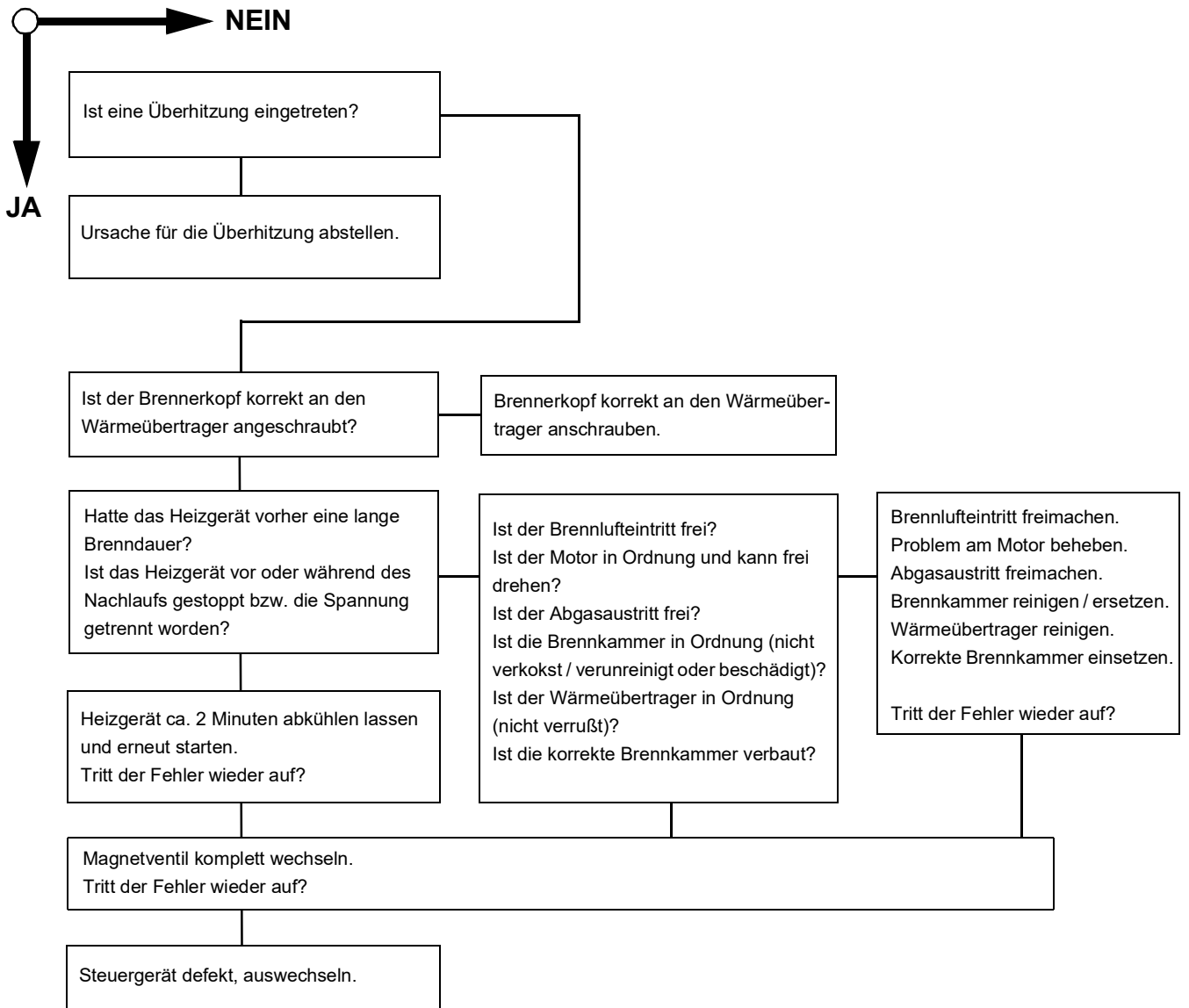
Im Steuergerät ist ein Wert als geringste „zulässige Unterspannung“ hinterlegt.

Es ist zu beachten, dass bei Start des Heizgerätes die Spannung absinken kann und die Schwelle für "Unterspannung" unterschritten wird.

Das ist unter anderem abhängig vom Bordnetz, von der Temperatur sowie von optionalen Bauteilen, wie z.B. der Düsenstockvorwärmung, Umwälzpumpen oder beheizbaren Filtern.



**5.5.4 Fehlersymptom "Fremdlicherkennung vor Zündung oder im Nachlauf "**

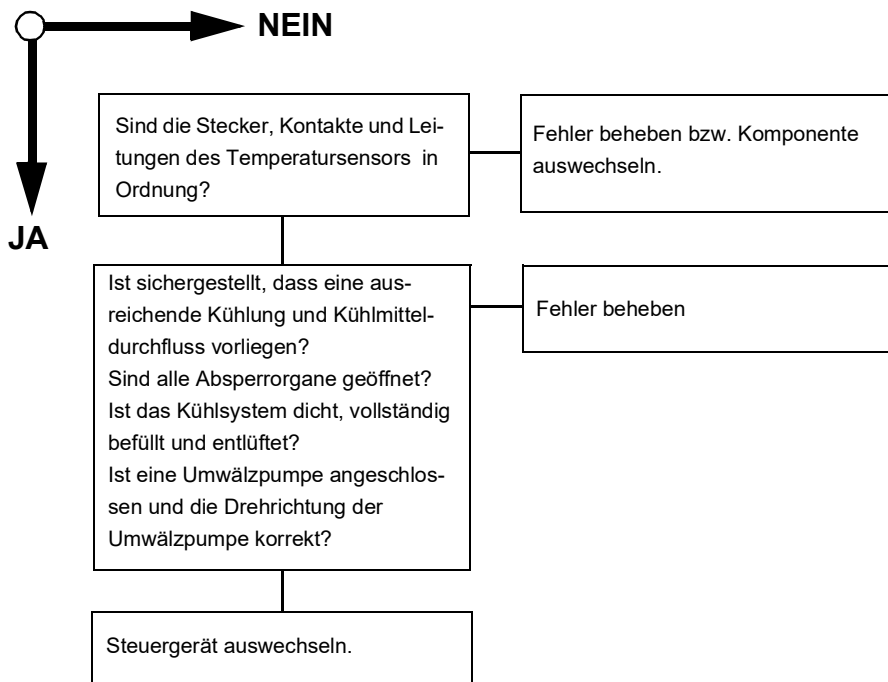


### 5.5.5 Fehlersymptom "Flammwächter defekt"

Der Flammwächter ist nicht austauschbar, er kann nur mit der DTT-Diagnose geprüft werden.

Bei Beschädigung oder Nichterreichen des Sollwertes ist ggf. das Steuergerät auszuwechseln.

### 5.5.6 Fehlersymptome "Temperatursensor / Überhitzungsschutz defekt" und "Überhitzung"



### 5.5.7 Fehlersymptom "Umwälzpumpe defekt"

Der Fehler "Umwälzpumpe defekt" kann auch durch einen Trockenlauf der Umwälzpumpe ausgelöst werden.

## 5.6 Prüfungen einzelner Bauteile

Die Prüfung einzelner Bauteile kann grundsätzlich durch Sichtprüfung oder manuelle elektrische Prüfung erfolgen.

Zusätzlich können die elektrischen Komponenten Brennermotor, Umwälzpumpe, Zündfunkengeber, Magnetventil, Düsenstockvorwärmung, Betriebsanzeige sowie Flammanzeige mit der DTT-Diagnose im Menü Komponententest geprüft werden.

Die Prüfung des Flammwächters und des Pumpendruckes der Brennstoffpumpe wird durch die DTT-Diagnose unterstützt.

### 5.6.1 Allgemeine Sichtprüfung

- Bauteile auf Beschädigung (Risse, Deformation, Dichtheit, Verfärbung etc.) prüfen und ggf. austauschen.
- Stecker und Leitungen auf Korrosion, Kontakt, Crimpfehler etc. prüfen und ggf. instand setzen.
- Steckerkontakte auf Korrosion und festen Sitz prüfen, ggf. instand setzen.

### 5.6.2 Sichtprüfung am Wärmeübertrager

- Wärmeübertrager innen auf Beschädigung, Korrosion, Verrußung und Ablagerungen prüfen.
- Wärmeübertrager auf äußere Beschädigung, Korrosion, Feuchtigkeit, Verformungen, Ablagerungen, Verfärbung, etc. prüfen.

#### ACHTUNG:

**Ruß und Ablagerungen im Wärmeübertrager sind zu entfernen, da sie die Wärmeabgabe an das Kühlmittel behindern.**

**Starke äußere Verformungen können den Kühlmitteldurchfluss beeinträchtigen.**

#### 5.6.2.1 Sichtprüfung des Abgasaustrittes und der Abgasleitung

Abgasaustritt und evtl. vorhandene Abgasleitung auf Zustand, festen Sitz, Verschmutzung und Ablagerungen prüfen.

#### ACHTUNG:

**Die Abgastemperatur kann abhängig von der Heizleistungsklasse über 400° C erreichen.**

- Das Abgasrohr muss im Freien enden.
- Das Abgasrohr muss fallend verlegt werden, entstehendes Kondensat muss abfließen können.
- Aufgrund der auftretenden Temperaturen muss ein ausreichender Abstand zu wärmeempfindlichen oder brennbaren Materialien gewährleistet sein.

- Ausströmendes Abgas darf nicht als Verbrennungsluft wieder eingesaugt werden.
- Die Mündung des Abgasrohres ist gegen die Fahrtrichtung auszurichten und darf sich nicht durch Schmutz oder Schnee zusetzen.
- Erfolgt der Abgasaustritt unter dem Fahrzeugboden mit Ausblasrichtung senkrecht nach unten, ist eine Abgasumlenkung zwingend erforderlich.

### 5.6.3 Sichtprüfung an der Brennkammer

- Brennkammer ausbauen (siehe 8.12).
- Drallkörper und vordere Trichteröffnung auf Beschädigung und festen Sitz prüfen.
- Brennkammer auf Verzunderung und Koksablagerungen prüfen und diese ggf. entfernen.
- Brennkammer auf Verformung und Feuchtigkeit prüfen.
- Schweißnaht und Brennkammer auf Risse prüfen.

#### HINWEIS:

Risse in Längsrichtung am Ende der Schweißnaht, sind bis zu ca. 80 mm zulässig.

- Nach der Prüfung die Brennkammer wieder einbauen (siehe 8.12).

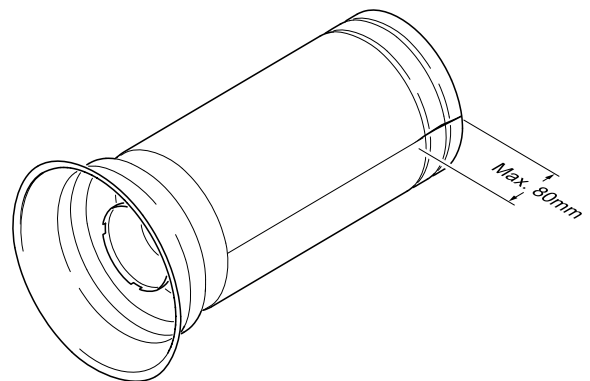


Abb. 501 Brennkammer

5.6.4 Prüfung der Temperatur-sensorik

 <b>Vorsicht!</b>	<b>Gefahr von Verbrühungen!</b>
--	---------------------------------

Vor dem Ausbau der Temperatursensorik, ist ein Überdruck im Kühlsystem durch Öffnen des Kühlverschlusses abzubauen. Es besteht die Gefahr von Verletzungen bei erhöhter Kühlmitteltemperatur. Gegebenenfalls Heizgerät zusätzlich abkühlen lassen und Auffangbehälter für austretendes Kühlmittel bereitstellen.

**Prüfung**

- Temperatursensorik, Stecker und Kabel auf Beschädigung und korrekten Sitz prüfen.
- Temperatursensorik ausbauen (siehe 8.3).
- Elektrische Prüfung mit einem zur Widerstandsmessung geeigneten Messmittel.  
Der Wassertemperatursensor und der Überhitzungsschutz sollten die Werte gemäß den Diagrammen aufweisen (Abb. 503 und Abb. 504). Vorzugsweise ist die Widerstandsmessung bei einer annähernd konstanten Temperatur von 20°C und ca. 100°C (Fühler bis zum Kupferdichtring in siedendes Wasser tauchen) durchzuführen. Der Sensor sollte ca. 20 Sekunden der Temperatur ausgesetzt sein, bevor der Wert abgelesen wird. Eine Messtoleranz von +/-5°C unter Werkstattbedingungen ist zulässig.
- Temperatursensorik einbauen (siehe 8.3).

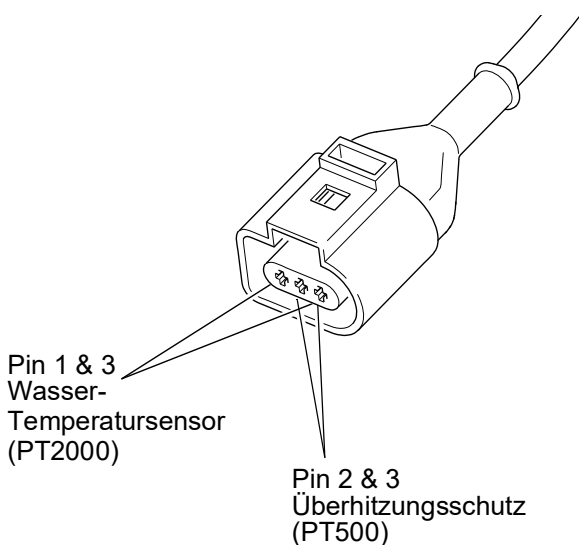


Abb. 502 Stecker der Temperatursensorik

Diagramme Widerstand über Temperatur

Diagramm Widerstand über Temperatur

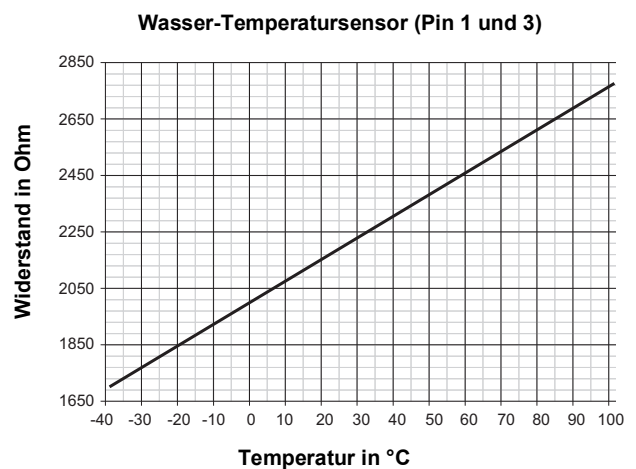


Abb. 503

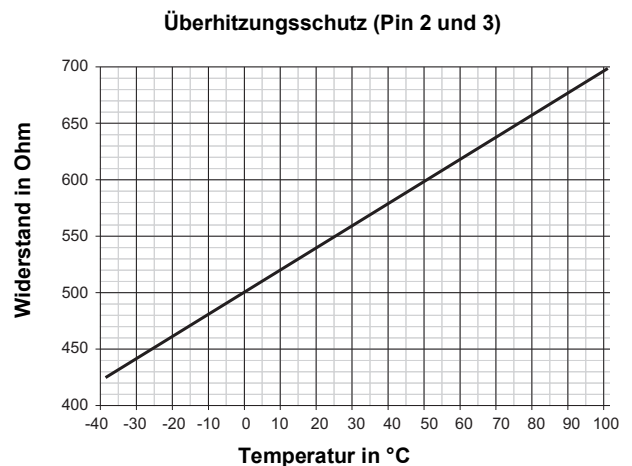


Abb. 504



### 5.6.5 Sichtprüfung an Lüfter und Brennluftansaugleitung

- Evtl. vorhandene Brennluftansaugleitung auf Verschmutzung, Zustand und Ablagerungen prüfen.
- Haube abbauen (siehe 8.4).
- Kanäle des Lüfters auf Verschmutzung und Ablagerungen prüfen.
- Lüfter und Aufnahme der Motorwelle auf Risse, Schleifspuren und Verformungen prüfen.
- Deckplatte auf festen Sitz prüfen.
- Sicherungsring auf einwandfreien Sitz prüfen.
- Haube anbauen (siehe 8.4).

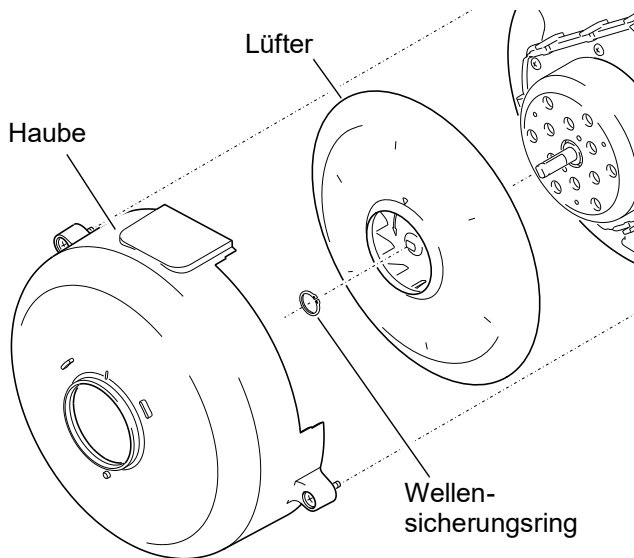


Abb. 505

### 5.6.6 Prüfung des Brennermotors

#### HINWEIS:

Der Brennermotor kann mit der DTT-Diagnose über das Menü Komponententest geprüft werden.

#### Prüfung mit der DTT-Diagnose:

- Heizgerät vom Fahrzeug-Bordnetz trennen (**Beachte 5.2 !**).
- DTT-Prüfstecker anstelle des Steckers der Temperatursensorik auf das Steuergerät stecken. Heizgerät wieder mit dem Fahrzeug-Bordnetz verbinden.

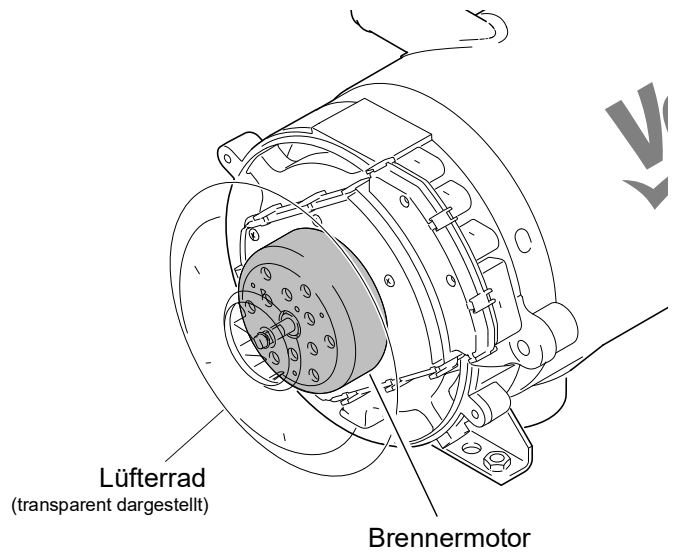


Abb. 506

- DTT-Diagnose an das Heizgerät anschließen.
- Die DTT-Diagnose starten, die Verbindung zum Heizgerät herstellen und das Menü Komponententest öffnen.
- Im Menü Komponententest den Motor auswählen. Soll-Drehzahl und Laufzeit eingeben, anschließend den Komponententest starten.
- Angezeigte Ist-Drehzahl mit der Soll-Drehzahl der DTT-Diagnose vergleichen.
- Nach der Prüfung die DTT-Diagnose ggf. beenden.
- Das Heizgerät vom Fahrzeug-Bordnetz trennen (**Beachte 5.2 !**).
- DTT-Prüfstecker abstecken und den Stecker des Temperatursensors wieder anstecken.
- Heizgerät mit dem Fahrzeug-Bordnetz verbinden.

### 5.6.7 Prüfung des Zündfunktengegers

#### HINWEIS:

Die Funktion des Zündfunktengegers kann mit der DTT-Diagnose über das Menü Komponententest und manuell geprüft werden.

Die Prüfung ob Zündfunken an den Zündelectroden überspringen, kann nur durch eine Sichtprüfung an der Zündelectrode erfolgen.



**Hochspannung: an der Zündelectrode schlägt eine Spannung von >13.000 Volt über.**

**Während des Betriebes oder der Prüfung des Zündfunktengegers darf die Zündelectrode weder von Personen noch von Gegenständen berührt werden.**

#### ACHTUNG:

**Zündfunktengeger nicht ohne Zündelectrode mit Spannung beaufschlagen oder prüfen.**

Zündfunktengeger auf Beschädigungen am Gehäuse und am Deckel prüfen.

Es dürfen keine mechanischen Beschädigungen am Gehäuse bzw. Deckel verursacht werden bzw. vorhanden sein.

#### Prüfung mit der DTT-Diagnose:

- Brennerkopf abbauen (siehe 8.2).
- DTT-Prüfstecker anstelle des Steckers der Temperatursensorik auf das Steuergerät stecken.
- Heizgerät wieder mit dem Fahrzeug-Bordnetz verbinden.
- DTT-Diagnose an das Heizgerät anschließen.
- DTT-Diagnose starten, die Verbindung zum Heizgerät herstellen und das Menü Komponententest öffnen.
- Im Menü Komponententest den Zündfunktengeger auswählen, eine Laufzeit eingeben und anschließend den Komponententest starten.
- Sollzustand: Zündfunken an der Zündelectrode springen mit einer Rate von ca. 6 Hz über.
- Nach der Prüfung die DTT-Diagnose ggf. beenden.
- Heizgerät vom Fahrzeug-Bordnetz trennen (**Beachte 5.2 !**).
- DTT-Prüfstecker abstecken.

- Brennerkopf anbauen (siehe 8.2).

#### Manuelle Funktionsprüfung im ausgebauten Zustand:

- Zündfunktengeger ausbauen (siehe 8.6).
- Zündelectrode anstecken.
- Gleichspannung von 24 Volt gemäß Abb. 507 anlegen (10kOhm an SE-Eingang).
- Sollzustand: Zündfunken an der Zündelectrode springen mit einer Rate von ca. 6 Hz über.
- Nach der Prüfung den Zündfunktengeger einbauen (siehe 8.6).

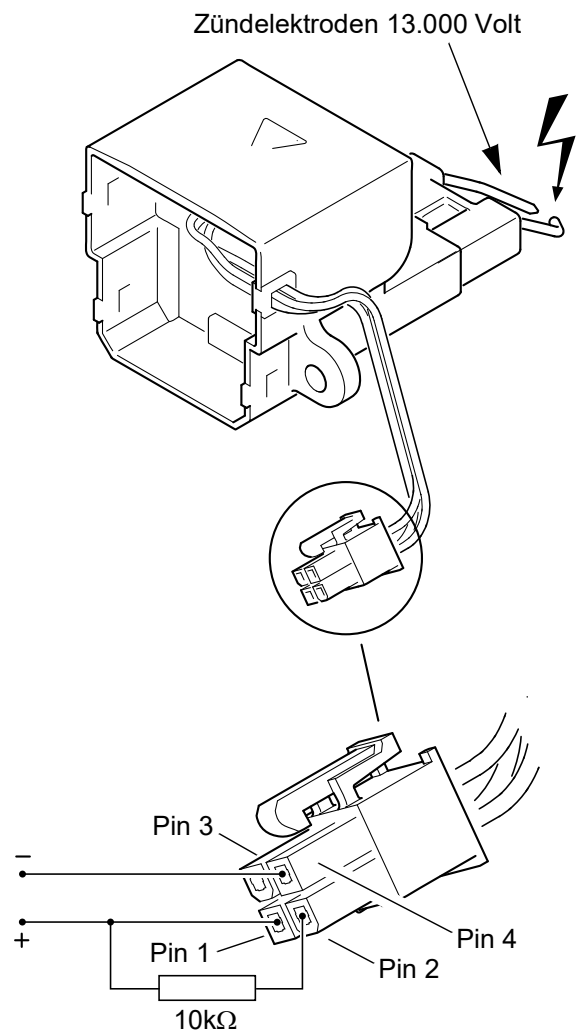


Abb. 507

### 5.6.8 Prüfung der Zündelektrode

#### HINWEIS:

Der Isolationskörper der Zündelektrode darf keine Beschädigungen aufweisen. Nicht einwandfrei arbeitende Zündelektroden sind auszutauschen.

#### ACHTUNG:

Den Zündfunkengeber beim Entfernen der Zündelektrode nicht beschädigen.



**Hochspannung: an der Zündelektrode schlägt eine Spannung von >13.000 Volt über.**  
**Während des Betriebes oder der Prüfung darf die Zündelektrode weder von Personen noch von Gegenständen berührt werden.**

#### Prüfung

- Brennerkopf abbauen (siehe 8.2).
- Abstand der Elektrodenspitzen zur Brennerdüse prüfen (siehe Abb. 508).
- Abstand zwischen den Elektroden prüfen (siehe Abb. 508).

#### HINWEIS:

Zum Prüfen und Einstellen der Zündelektroden kann die Lehre 310646Z benutzt werden.

- Ggf. Zündelektrode (3, Abb. 805) mit Schraubendreher durch seitliches Verdrehen vom Zündfunkengeber abhebeln und entfernen (siehe Abb. 804).
- Isolationskörper der Zündelektrode auf Beschädigungen untersuchen.
- Die Funktionsprüfung erfolgt bei der Prüfung des Zündfunkengebers.

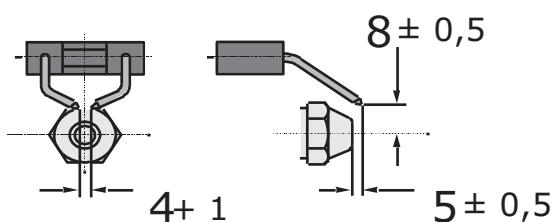


Abb. 508

### 5.6.9 Prüfung des Flammwächters

#### HINWEIS:

Der Glaskörper des Flammwächters und das Sichtfenster der Scheibe (siehe Abb. 509) sind bei Verschmutzung zu reinigen.

Der Flammwächter ist fest im Steuergerät integriert und kann nicht ausgetauscht werden.

Die Funktionsprüfung erfolgt mit der DTT-Diagnose. Bei Beschädigung oder Nichterreichen des Sollwertes ist ggf. das Steuergerät auszuwechseln.

#### Prüfung

- Brennerkopf abbauen (siehe 8.2).
- Das Heizgerät wieder mit dem Fahrzeug-Bordnetz verbinden.
- DTT-Diagnose an das Heizgerät anschließen.
- Die DTT-Diagnose starten und die Verbindung zum Heizgerät herstellen.
- Glaskörper des Flammwächters abdunkeln.
- Die durch die DTT-Diagnose an einem PC angezeigte Flammwächterspannung prüfen (Sollwert:  $U = 2,6V \dots 3,3V$ ).
- Abdeckung vom Glaskörper des Flammwächters entfernen und mit einer hellen Lampe aus kurzer Distanz beleuchten.
- Die durch die DTT-Diagnose an einem PC angezeigte Flammwächterspannung prüfen (Sollwert:  $U = 0,5V \dots 1,6V$ ).
- Nach der Prüfung die DTT-Diagnose ggf. beenden.
- Heizgerät vom Fahrzeug-Bordnetz trennen (**Beachte 5.2 !**).
- Brennerkopf anbauen (siehe 8.2).

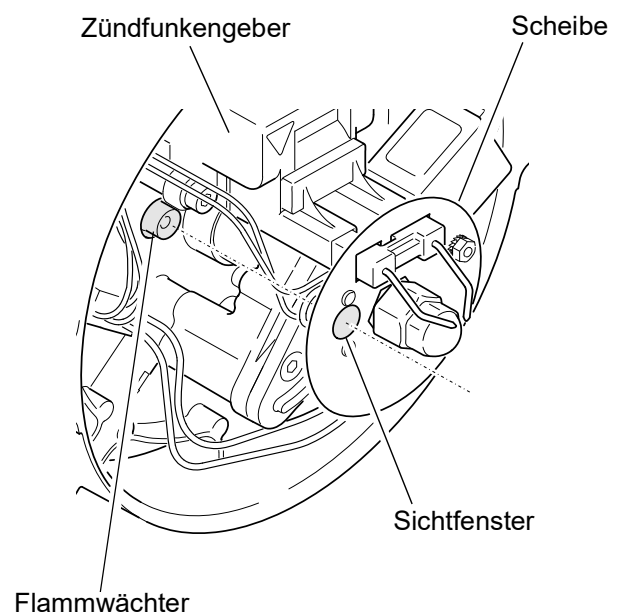


Abb. 509

### 5.6.10 Prüfung der Brennstoffpumpe

#### ACHTUNG:

Der Pumpendruck der Brennstoffpumpe ist werksseitig fest eingestellt.  
Das Verändern des Pumpendruckes ist zulässig.

Nach Herstellerangaben ist der Austausch der Brennstoffpumpe und der Brennstoffschläuche nach 5 Jahren vorgeschrieben.

#### HINWEIS:

Bei Verwendung von Biodiesel oder FAME, ist der Austausch der Brennstoffpumpe und der Brennstoffleitungen entsprechend der aktuellen Technischen Information / Mitteilung vorzunehmen.



Die Zündelektrode ist während der Pumpendruckprüfung zu entfernen.

#### HINWEIS:

Die Druckprüfung der Brennstoffpumpe ist bei abgebautem Brennerkopf unter Verwendung der DTT-Diagnose im Menü Komponententest möglich.

Ein Druck-Prüfgerät mit einem Anzeigebereich von 0 bis 15 bar sowie einer Entlüftung ist erforderlich (Abb. 511). Das Druck-Prüfgerät kann von einer Valeo-Servicestelle oder einem Vertriebspartner bezogen werden.

Nachfolgende Prüfungen sollten vor der Pumpendruckprüfung erfolgt sein:

- Ist der CO<sub>2</sub>-Gehalt korrekt eingestellt?
- Beträgt die Brennstofftemperatur 15...25°C?
- Sind vorhandene Absperrventile in der Brennstoff-Vor- und -Rücklaufleitung geöffnet?
- Ist der Brennstofffilter in der Brennstoff-Vorlaufleitung gewechselt?
- Ist das Sieb im Pumpeneintritt sauber?
- Wird der Brennstoff blasenfrei gefördert?  
Zur Prüfung einen durchsichtigen Schlauch am Rücklauf anbringen.

#### Prüfung mit der DTT-Diagnose

- Brennerkopf abbauen (siehe 8.2).
- DTT-Prüfstecker anstelle des Steckers der Temperatursensorik auf das Steuergerät stecken.

- Zündelektrode ausbauen (siehe 8.6).
- Brennerdüse ausbauen (siehe 8.11).
- Druck-Prüfgerät anstelle der Düse in den Düsenstock einschrauben (20 Nm ±2).

#### HINWEIS:

Am Sechskant des Düsenstocks der Brennstoffpumpe ist mit einem Werkzeug gegenzuhalten.

- Das Heizgerät wieder mit dem Fahrzeug-Bordnetz verbinden.
- DTT-Diagnose an das Heizgerät anschließen.
- Die DTT-Diagnose starten, die Verbindung zum Heizgerät herstellen und das Menü Komponententest öffnen.
- Im Menü Komponententest die Pumpendruckprüfung auswählen und starten.
- Die Angaben prüfen und den Anweisungen der DTT-Diagnose folgen.
- Der Motor wird mit der im Steuergerät programmierten Drehzahl gestartet.
- Entlüftung des Druck-Prüfgerätes öffnen bis etwas Brennstoff austritt, diesen z.B. mit einem Lappen auffangen. Die Entlüftung schließen und den Ist-Druck vom Manometer ablesen.
- Den Ist-Druck mit dem Soll-Druck von 8 +1 bar vergleichen.

**Ist der Soll-Druck nicht gegeben, kann er nachgestellt werden. Dazu die Einstell-Schraube (siehe Abb. 510) max. eine Umdrehung nachstellen. Kann der vorgegebene Druck trotz Nachstellung nicht erreicht werden oder treten Undichtigkeiten auf, ist die Brennstoffpumpe auszutauschen.**

- Den Anweisungen der DTT-Diagnose folgen.
- Nach der Prüfung die DTT-Diagnose ggf. beenden.
- Heizgerät vom Fahrzeug-Bordnetz trennen (**Beachte 5.2 !**).
- DTT-Prüfstecker abstecken.
- Druck-Prüfgerät ausbauen.

#### HINWEIS:

Am Sechskant des Düsenstocks der Brennstoffpumpe ist mit einem Werkzeug gegenzuhalten.

- Brennstoffdüse einbauen (siehe 8.11).

- Zündelektrode einbauen (siehe 8.6).
- Brennerkopf anbauen (siehe 8.2).

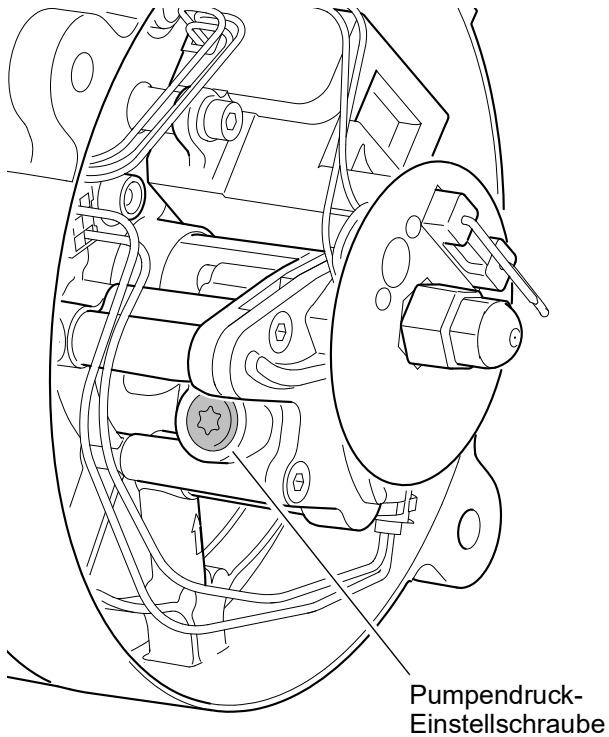


Abb. 510

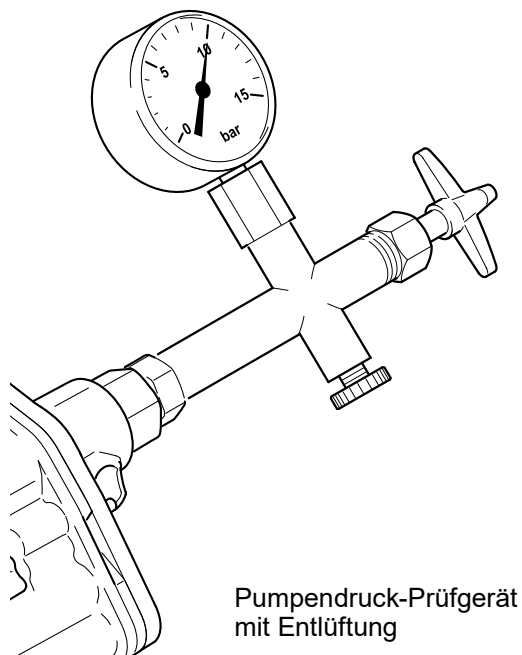


Abb. 511

### 5.6.11 Prüfung des Magnetventils



**Vorsicht!**

**Verbrennungsgefahr!**

**Die Spule des Magnetventils kann im eingeschalteten Zustand heiß werden.**

**Das Magnetventil ist nur komplett auszutauschen.** Bei Wechsel oder Einbau ist ein neuer Dichtring zu verwenden.

**HINWEIS:**

Das systembedingte Entleeren des Raumes zwischen Magnetventil und Düse kann zu einem kurzen Nachtropfen des Brennstoffes aus der Brennerdüse führen. Ein undichter Ventilsitz des Magnetventils kann sich durch Rauchbildung des Heizgerätes im Nachlauf zeigen. Es tropft Brennstoff über die Brennerdüse nach. Ein nicht schließendes Magnetventil kann zu einem Ausschalten des Heizgerätes im Nachlauf mit einer Heizgeräteverriegelung führen.

Die elektrische Funktion des Magnetventils kann mit der DTT-Diagnose im Menü Komponententest und manuell geprüft werden.

#### Prüfung mit der DTT-Diagnose

- Brennerkopf abbauen (siehe 8.2).
- DTT-Prüfstecker anstelle des Steckers der Temperatursensorik auf das Steuergerät stecken.
- Das Heizgerät mit dem Fahrzeug- Bordnetz verbinden.
- DTT-Diagnose an das Heizgerät anschließen.
- Die DTT-Diagnose starten, die Verbindung zum Heizgerät herstellen und das Menü Komponententest öffnen.
- Im Menü Komponententest das Magnetventil auswählen und starten.
- Magnetventil muss hörbar öffnen.
- Nach der Prüfung die DTT-Diagnose ggf. beenden.
- Heizgerät vom Fahrzeug-Bordnetz trennen (**Beachte 5.2 !**).
- DTT-Prüfstecker abstecken.
- Brennerkopf anbauen (siehe 8.2).

**Manuelle Prüfung:**

- Brennerkopf abbauen (siehe 8.2).
- Stecker des Magnetventils am Steuergerät abstecken.
- Elektrische Funktion durch Anlegen von Gleichspannung prüfen:
  - Öffnungsspannung: ab 17,0 Volt
  - Leistungsaufnahme bei 24V und 20°C: 9 Watt
  - Nennstrom bei 24V: 0,37 Ampere

**Magnetventil muss beim Anlegen einer Spannung hörbar öffnen.**

- Stecker des Magnetventils am Steuergerät anstecken.
- Den Brennerkopf anbauen (siehe 8.2).

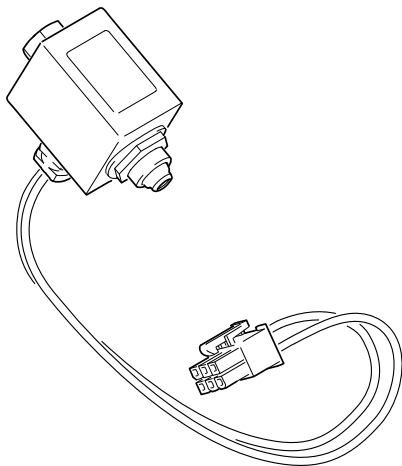


Abb. 512 Magnetventil

**5.6.12 Prüfung der Düsenstockvorwärmung**

Das Heizelement der Düsenstockvorwärmung kann bei der Prüfung heiß werden.  
Das Heizelement während der Prüfung nicht aus dem Düsenstock herausziehen.

**HINWEIS:**

Bei einer Temperatur unterhalb 5°C schaltet der Thermostat das Heizelement zu (siehe 3.1.5).

Die Leistungsaufnahme des Heizelementes beträgt bei 24V ca. 80W.

**Prüfung mit der DTT-Diagnose**

- Brennerkopf abbauen (siehe 8.2).
- DTT-Prüfstecker anstelle des Steckers der Temperatursensorik auf das Steuergerät stecken.
- Das Heizgerät mit dem Fahrzeug-Bordnetz verbinden.
- DTT-Diagnose an das Heizgerät anschließen.
- Die DTT-Diagnose starten, die Verbindung zum Heizgerät herstellen und das Menü Komponententest öffnen.
- Im Menü Komponententest die Umwälzpumpe (DVW) auswählen, eine Laufzeit auswählen und anschließenden Komponententest starten.  
Damit das Heizelement sich erwärmt, muss am Thermostat eine Temperatur unterhalb von 5°C anliegen. Ggf. muss der Thermostat für die Prüfung unter 5°C gekühlt werden.  
Achtung: Gleichzeitig wird bei Kontaktierung mit einer Umwälzpumpe diese mit angesteuert.

**Sollzustand: Das Heizelement wird warm.**

- Nach der Prüfung die DTT-Diagnose ggf. beenden.
- Heizgerät vom Fahrzeug-Bordnetz trennen (**Beachte 5.2 !**).
- DTT-Prüfstecker abstecken.
- Brennerkopf anbauen (siehe 8.2).

**Manuelle Prüfung**

- Brennerkopf abbauen (siehe 8.2).
- Stecker der Düsenstockvorwärmung am Steuergerät abstecken.
- Ggf. die Düsenstockvorwärmung ausbauen.
- Thermostat überbrücken oder ggf. für die Prüfung unter 5°C kühlen.
- Ohmmeter am Stecker anschließen.

**Widerstandswert max. 8 Ohm**

- Ggf. die Düsenstockvorwärmung einbauen.
- Stecker der Düsenstockvorwärmung am Steuergerät anstecken.
- Brennerkopf anbauen (siehe 8.2).

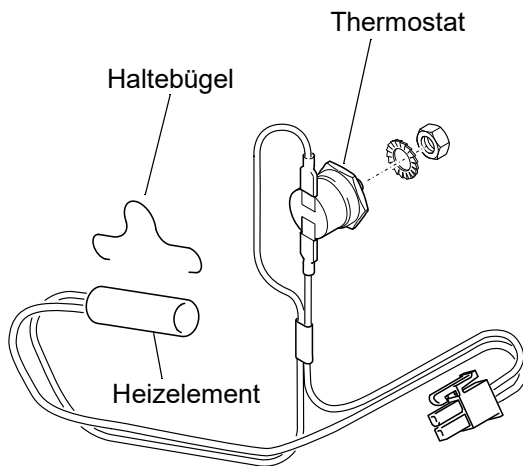


Abb. 513 Düsenstockvorwärmung

### 5.6.13 Prüfung der Umwälzpumpe

#### ACHTUNG:

Die Sicherung der Umwälzpumpe darf nie im laufenden Betrieb gezogen werden.

#### Prüfung mit der DTT-Diagnose

- Elektrische Anschlüsse sowie Dichtheit des Kühlsystems prüfen.
- Heizgerät vom Fahrzeug-Bordnetz trennen (**Beachte 5.2 !**).
- DTT-Prüfstecker anstelle des Steckers der Temperatursensorik auf das Steuergerät stecken.
- Heizgerät mit dem Fahrzeug-Bordnetz verbinden.
- DTT-Diagnose an das Heizgerät anschließen.
- Die DTT-Diagnose starten, die Verbindung zum Heizgerät herstellen und das Menü Komponententest öffnen.
- Im Menü Komponententest die Umwälzpumpe auswählen und den Komponententest starten.
- Nach der Prüfung die DTT-Diagnose ggf. beenden.
- Heizgerät vom Fahrzeug-Bordnetz trennen (**Beachte 5.2 !**).
- DTT-Prüfstecker abstecken und den Stecker der Temperatursensorik wieder anstecken.
- Das Heizgerät mit dem Fahrzeug-Bordnetz verbinden.

## 6 Schaltpläne

### 6.1 Allgemeines

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen Anschlussmöglichkeiten des Heizgerätes an das Fahrzeug-Bordnetz.

Es sind die in der Tabelle angegebenen Mindestleitungsquerschnitte zu verwenden.

Leitungslänge <7,5m	Leitungslänge 7,5 - 15m
0,75 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
2,5 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2*</sup>

\* Kabelquerschnitt ist vor dem Heizgerät wieder auf 2,5mm<sup>2</sup> zu reduzieren.

#### **HINWEIS:**

Die KFZ-Sicherungen sind so anzubringen, dass deren Umgebungstemperatur 60°C nicht übersteigt.



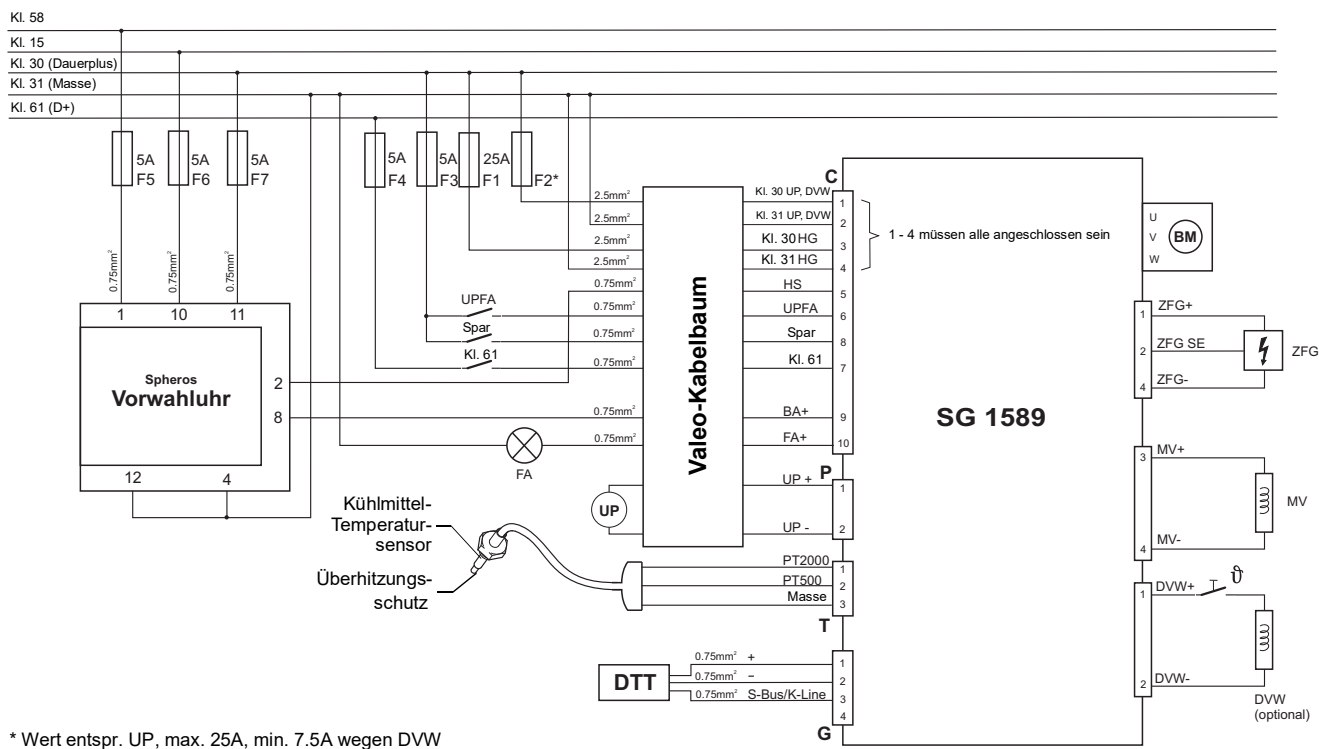


Abb. 601 Systemschaltung für das Heizgerät Thermo plus mit Vorwahluhr, Legende siehe Seite 603

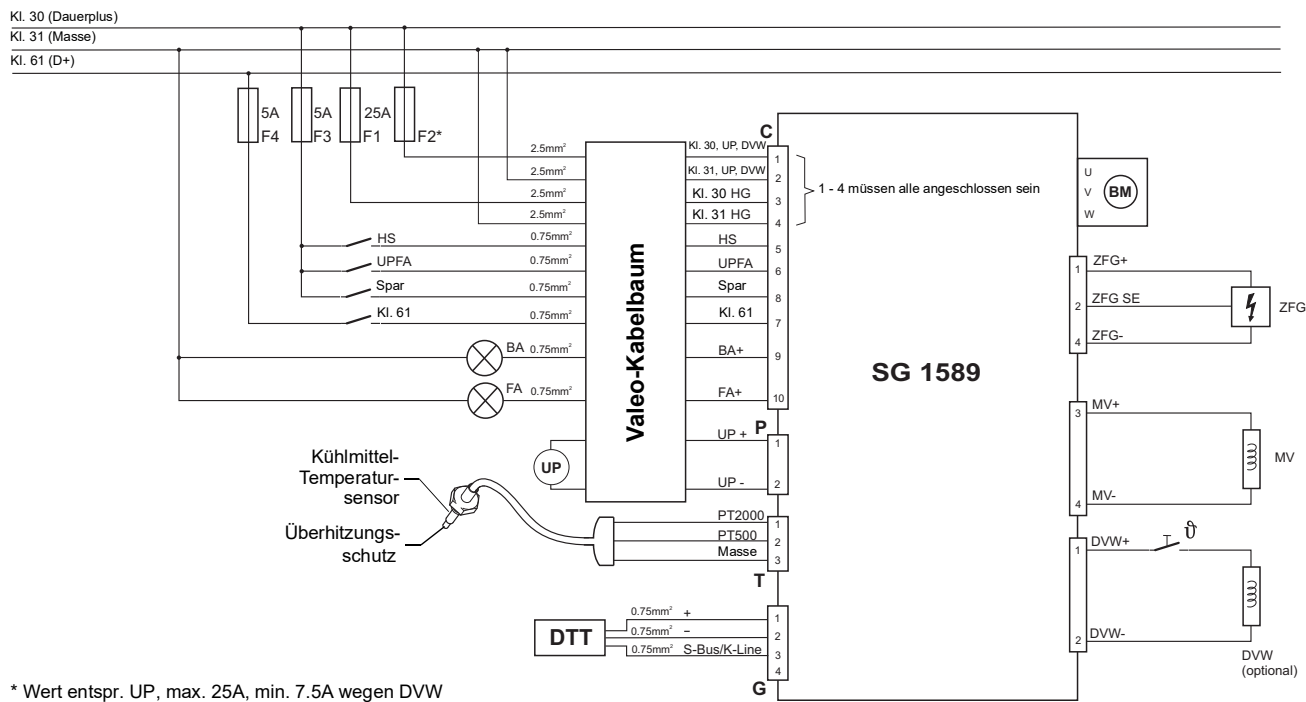
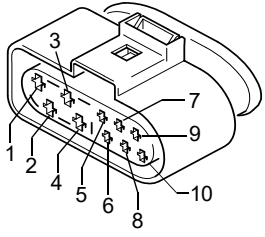
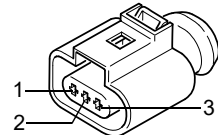
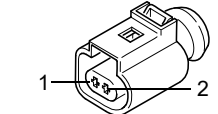
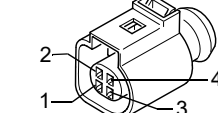


Abb. 602 Systemschaltung für das Heizgerät Thermo plus mit Schalter, Legende siehe Seite 603

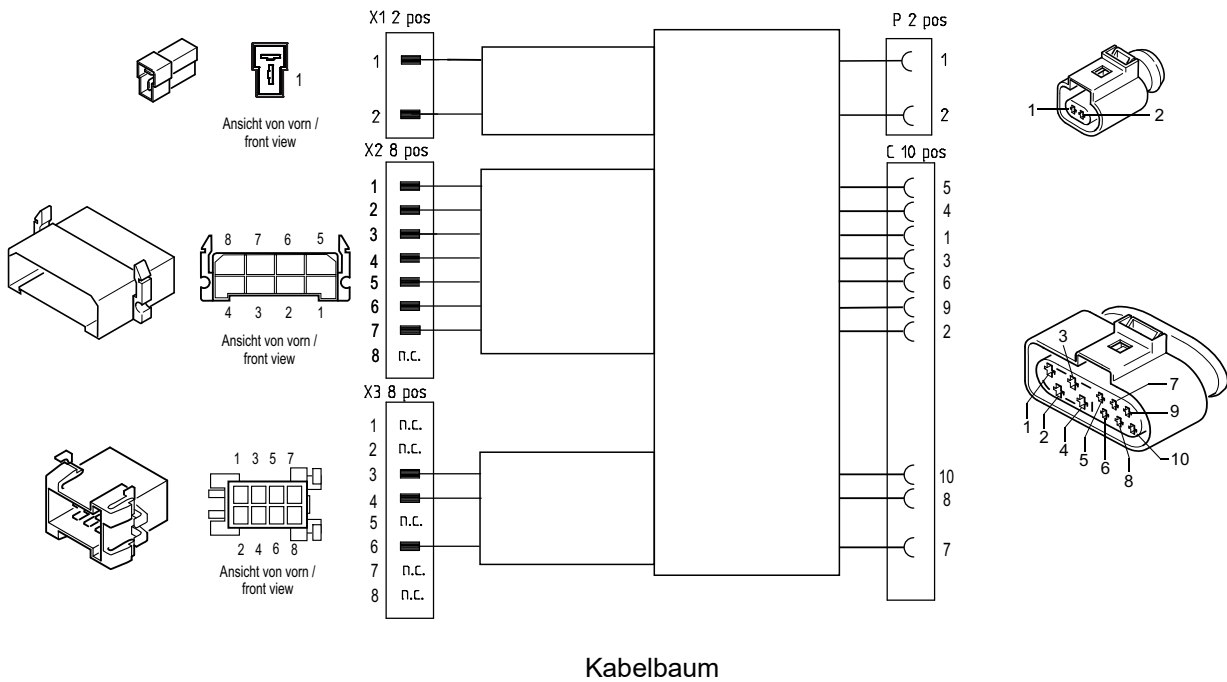
Position	Benennung
BA	Betriebsanzeige 3W (max. 5W)
FA	Flammanzeige 3W (max. 5W)
UP	Umwälzpumpe
DTT	Diagnose Thermo Test (Diagnosegerät)
F1, F2*	KFZ-Flachsicherung 25A nach DIN 72581 Teil 3 oder ISO 8820-3
F3 - F7	KFZ-Flachsicherung 5A nach DIN 72581 Teil 3 oder ISO 8820-3
HS	Hauptschalter
UPFA	Umwälzpumpenfremdansteuerung
Spar	Sparbetrieb
DVW	Düsenstockvorwärmung (im Heizgerät)
ZFG	Zündfunktenegeber (im Heizgerät)
MV	Magnetventil (im Heizgerät)
BM	Brennluftmotor (im Heizgerät)

Legende zum Systemschaltplan

\* Hinweis zu F2: Angegeben ist die Maximalauslegung. Die Sicherung ist den unter Umständen geringeren Leitungsquerschnitt der angeschlossenen UP anzupassen.

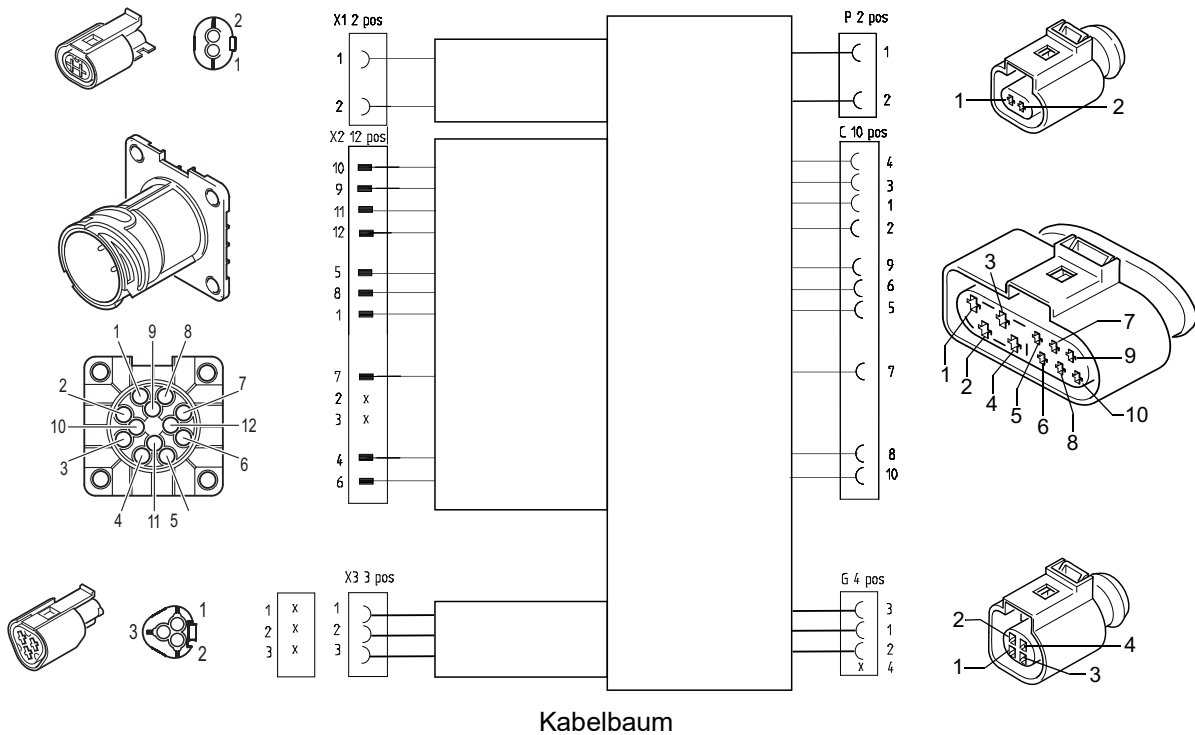
Stecker	Beschreibung	
<b>C</b>	<b>Zum Fahrzeug (Power)</b>	
C1	KL. 30 (+), UP (DVW)	
C2	KL. 31 (-), UP (DVW)	
C3	KL. 30 (+), HG	
C4	KL. 31 (-), HG	
C5	Hauptschalter	
C6	UPFA	
C7	KL. 61 (D+)	
C8	Betriebsart (Spar)	
C9	Betriebsanzeige +	
C10	Flammanzeige +	
<b>T</b>	<b>Temperatursensorik</b>	
T1	Temperatursensor PT2000 +	
T2	Überhitzungsschutz PT500 +	
T3	GND	
<b>P</b>	<b>Umwälzpumpe</b>	
P1	Umwälzpumpe +	
P2	Umwälzpumpe -	
<b>G</b>	<b>Diagnose DTT</b>	
G1	KL. 30	
G2	GND	
G3	S-Bus/K-Line	
G4	--	

Steckerbelegung



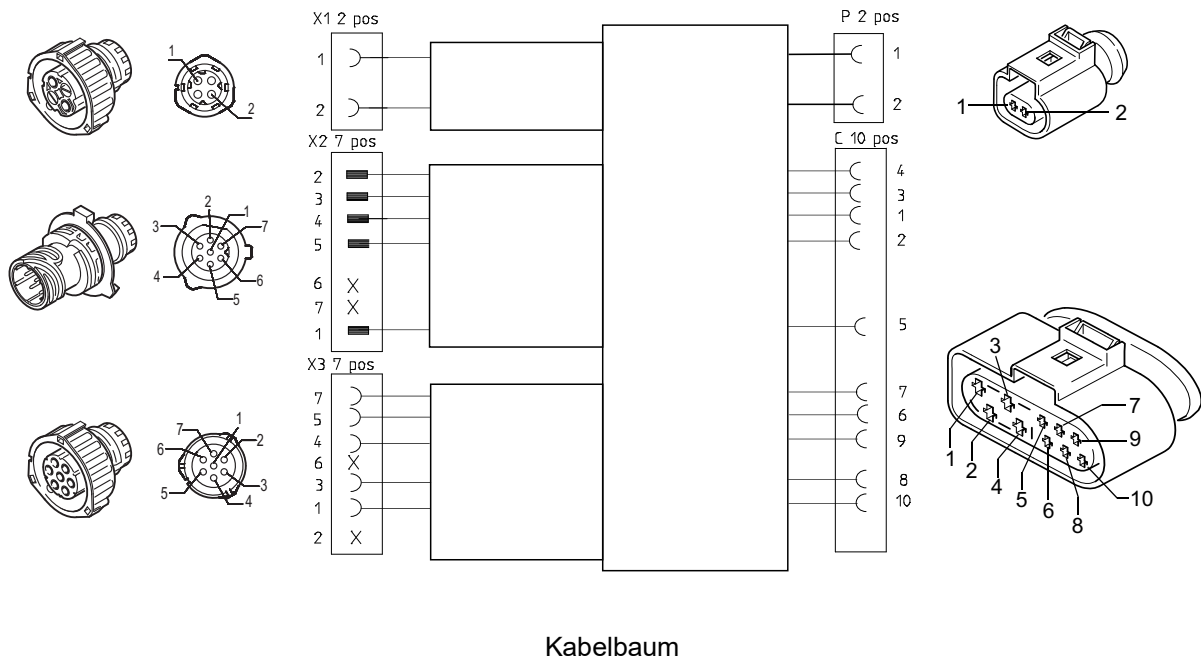
Kabelbaum

Abb. 603 Kabelbaum 11123331\_ - Stecker und Pin-Belegung



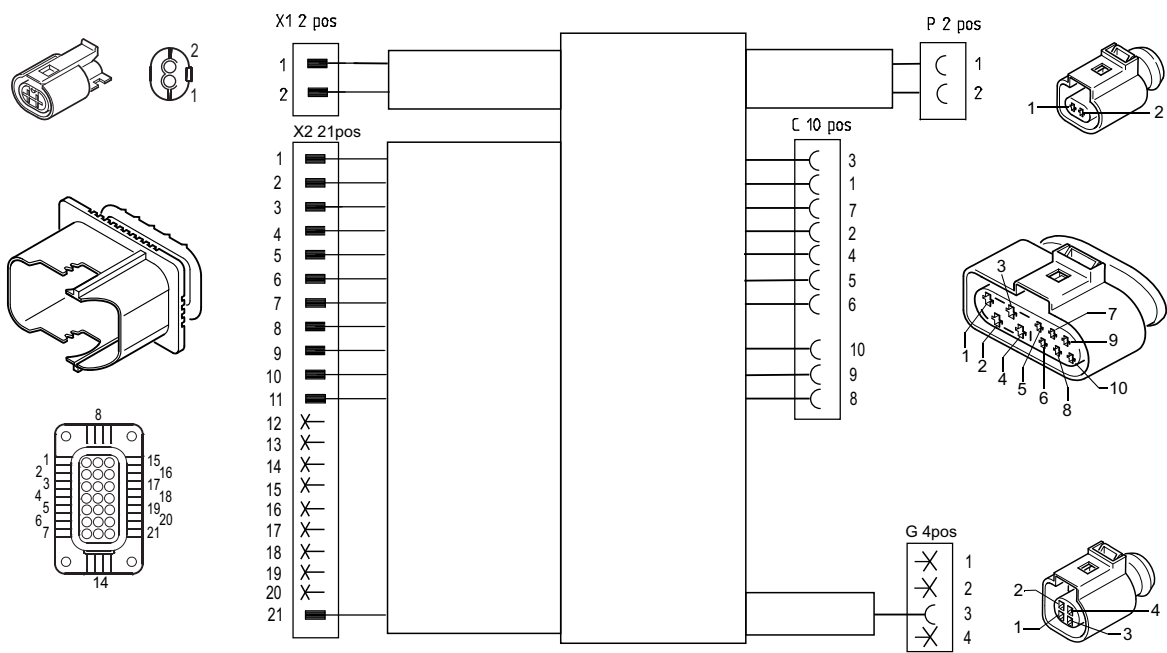
Kabelbaum

Abb. 604 Kabelbaum 11123507\_ - Stecker und Pin-Belegung



Kabelbaum

Abb. 605 Kabelbaum 11123530\_- Stecker und Pin-Belegung



Kabelbaum

Abb. 606 Kabelbaum 11141003\_- Stecker und Pin-Belegung

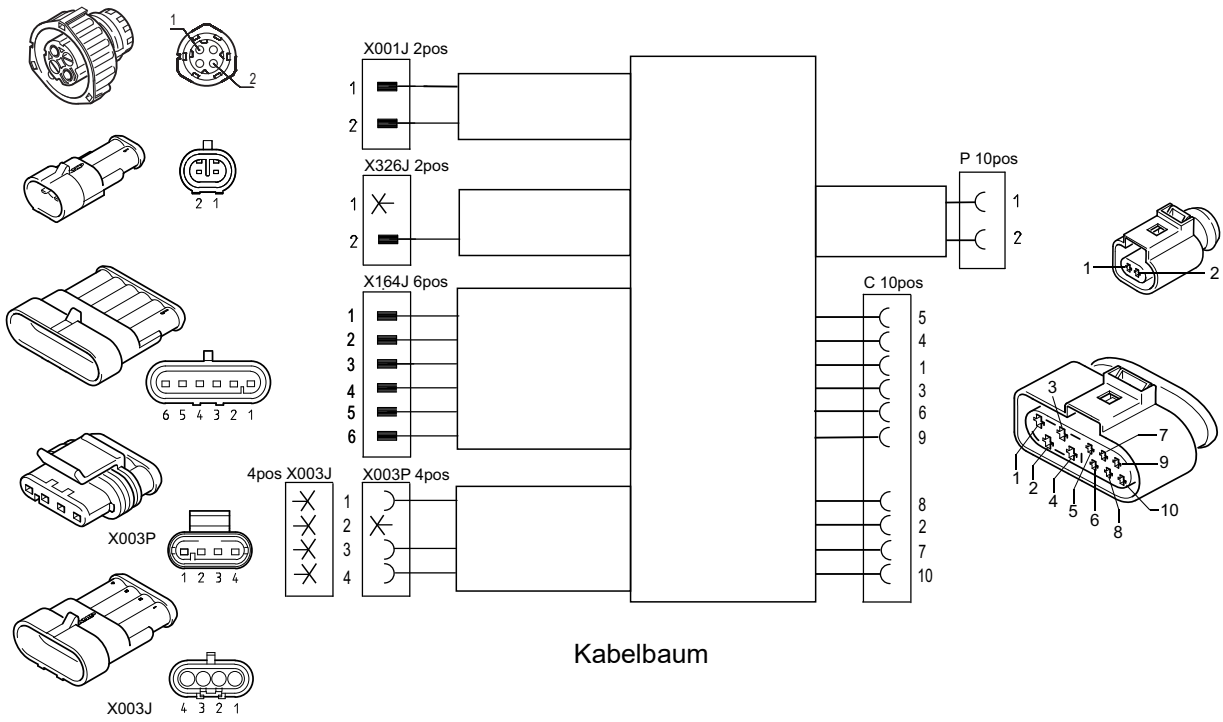


Abb. 607 Kabelbaum 11125777\_- Stecker und Pin-Belegung

## 7 Servicearbeiten

### 7.1 Allgemeines



Die Sicherheitshinweise und -bestimmungen aus Kapitel 1 (siehe 1.6) sind zu beachten.

#### 7.1.1 Arbeiten am Heizgerät

Der Batteriestrom darf wegen Überhitzungsgefahr des Heizgerätes nicht unterbrochen werden, solange das Heizgerät in Betrieb bzw. im Nachlauf ist. Sicherstellen das die Umwälzpumpe läuft, wenn das Heizgerät für Prüfungen eingeschaltet wird.

### 7.2 Servicearbeiten

Um eine dauerhafte Funktionssicherheit des Heizgerätes zu erreichen, sollten nachfolgend Wartungsarbeiten durchgeführt werden.

#### 7.2.1 Periodische Wartung des Heizgerätes

Umfang und Intervalle der periodischen Wartung des Heizgerätes finden sie im [Anhang A](#) zu diesem Werkstatthandbuch.

#### 7.2.2 Einstellung des CO<sub>2</sub>-Gehaltes

Eine Veränderung der werkseitig eingestellten Brennermotordrehzahl und damit eine Einstellung des CO<sub>2</sub>-Gehaltes des Abgases sind zulässig.

Das kann durch Verändern der Drehzahl des Brennermotors mit der DTT-Diagnose erreicht werden.

Für die Einstellung ist ein Abgasmessgerät (CO<sub>2</sub>-Messgerät) erforderlich.

Das Messen des CO<sub>2</sub>-Gehaltes im Abgas und ggf. eine Einstellung der Brennluftmenge ist vorzunehmen:

- nach Reparaturen am Brenner.
- bei Verbrennungsunregelmäßigkeiten.
- bei starker Verrußung des Wärmeübertragers oder anderer Komponenten im Rahmen einer Funktionsprüfung.
- nach Wechsel der Brennerdüse.
- bei überwiegendem Heizbetrieb über 1500 m.
- Bei Verwendung von anderen Applikationen als dem Ansauggitter (20819\_), dem Spritzschutz (20818\_) oder dem Abgasrohr mit Abgasumlenkung (132756\_) sowie bei allen Brennluftansaug- oder Abgasapplikationen, die nicht original von Valeo stammen.

Das Verfahren bei der Einstellung des CO<sub>2</sub>-Gehaltes ist

durch den Ablauf der DTT-Diagnose vorgegeben.

**Im Rahmen der Einstellung ist die Drehzahl des Motors so zu verändern, dass sich der erforderliche CO<sub>2</sub>-Gehalt im Abgas einstellt (siehe Tabelle 201 in 2 Technische Daten).**

#### Einstellvorgang

- DTT-Diagnose an das Heizgerät anschließen.
- Heizgerät einschalten.

#### HINWEIS:

Das Messen des Abgases sollte nicht unmittelbar am Abgasaustritt aus dem Wärmeübertrager erfolgen, da dies zu Ungenauigkeiten führen kann.

Das Abgas sollte im Abstand von 350 mm nach dem Wärmeübertrager aus einem Abgasrohr entnommen werden. An dieser Stelle sollte auch die Messung der Abgastemperatur erfolgen.

Eine erhöhte Abgastemperatur kann auf einen verrußten Wärmeübertrager hinweisen (siehe 5.6.2).

- Nach einer Brenndauer von ca. 3 min CO<sub>2</sub>-Gehalt im Abgas messen und mit Sollwert vergleichen (siehe [Tabelle 201](#) in 2 Technische Daten).
- Ggf. Rußzahl ermitteln: Sollwert nach Bacharach:  $\leq 4$ .
- Die DTT-Diagnose starten, die Verbindung zum Heizgerät herstellen und das Menü Kalibrierung öffnen.
- Weiteres Verfahren der DTT-Diagnose entnehmen. Die Drehzahl des Brennermotors mit der DTT-Diagnose verändern, so dass der Sollwert des CO<sub>2</sub>-Gehaltes erreicht wird. Eine Erhöhung der Drehzahl bewirkt eine Verringerung des CO<sub>2</sub>-Gehaltes und umgekehrt.

#### HINWEIS:

Es ist eine obere und untere Drehzahlgrenze im Steuergerät hinterlegt. Dadurch soll eine Fehleinstellung im Servicefall verhindert werden.

Die Drehzahlgrenzen werden durch die DTT-Diagnose angezeigt.

Die CO<sub>2</sub>-Einstellung ist abhängig vom Brennstoff (Viskosität) und der Höhe über n.N. (Erhöhung um ca. 0,1 Vol-% pro 100 m Höhenzunahme).

Lässt sich der CO<sub>2</sub>-Gehalt nicht ordnungsgemäß einstellen, wie folgt vorgehen:

- Brennerkopf luftseitig auf Beschädigung prüfen und ggf. beschädigte Teile austauschen.
- Ansaug-/Abgasapplikationen auf Beschädigung und freien Querschnitt überprüfen.
- Brennstofffilter auf Verschmutzung prüfen und ggf. erneuern.
- Sieb in der Brennstoffpumpe auf Verschmutzung prüfen und ggf. erneuern.
- Brennerdüse austauschen.
- Brennstoffpumpendruck gemäß Punkt 5.6.10 überprüfen und ggf. einstellen oder Brennstoffpumpe ersetzen.

## 8 Aus- und Einbau des Brennerkopfes, von Komponenten und des Heizgerätes

### 8.1 Allgemeines



Die Sicherheitshinweise und -bestimmungen aus Kapitel 1 (siehe 1.6 ) sind zu beachten.

#### **ACHTUNG:**

Vor dem Ausbau von Komponenten ist das Heizgerät vom Fahrzeug-Bordnetz zu trennen (Beachte 5.2 !).

#### **ACHTUNG:**

Dichtelemente zwischen zerlegten Bauteilen sind grundsätzlich auszusondern und zu erneuern. Das gilt nicht für den Dichtring des Temperatursensors, da dieser fest angebracht ist. Schrauben mit Gewindebeschichtung sind auszusondern und zu erneuern.

Es ist zulässig Komponenten im eingebauten Zustand des Heizgerätes auszubauen, sofern genügend Platz zur Verfügung ist und Bauteile nicht beschädigt werden.

#### **HINWEIS:**

Werden Bauteile weiter zerlegt als in diesem Werkstatthandbuch beschrieben, erlischt jeglicher Garantieanspruch. Es sind nur Original-Ersatzteile von Valeo zu verwenden. In den Grafiken zu den Verfahren wird folgendes Symbol verwendet:



Symbol Anziehmoment:  
Kennzeichnet in Grafiken Teile (z.B. Muttern, Schrauben) die mit einem bestimmten Anziehmoment zu montieren sind. Die Werte zum Anziehmoment befinden sich am Symbol und sind bindend.

## 8.2 Ab- und Anbau des Brennerkopfes

### Abbau des Brennerkopfes

1. Heizgerät vom Fahrzeug-Bordnetz trennen (**Beachte 5.2 !**).
2. Stecker für die Spannungsversorgung/Steuerung (C) abstecken.
3. Stecker zur Umwälzpumpe (P) abstecken.
4. Stecker der Temperatursensorik (T) abstecken.
5. Ggf. Leitung der Brennluftansaugung vom Heizgerät trennen.

#### HINWEIS:

Bei nachfolgendem Arbeitsgang darauf achten, dass auslaufender Brennstoff sofort gebunden und fachgerecht entsorgt wird.

6. Brennstoffleitungen (4, [Abb. 801](#)) vom Ringschlauchstück abziehen oder durch Entfernen der Hohl-schraube lösen und mit Blindstopfen verschließen.
7. Kombimuttern (2) abschrauben.
8. Brennerkopf (1) abnehmen.

#### HINWEIS:

Beim Ablegen des Brennerkopfes keine Leitungen knicken.

### Einbau des Brennerkopfes

1. Brennerkopf (1, [Abb. 801](#)) ansetzen und in Zusammenbau bringen, dabei auf Zentrierung und korrekten Sitz achten.
2. Kombimuttern (2) ansetzen und abwechselnd leicht weiterschrauben.
3. Kombimuttern (2) anziehen.
4. Brennstoffleitungen aufschieben und mit Schlauchschellen sichern oder die Brennstoffleitungen mit Hohl-schraube und neuen Dichtungen festschrauben.
5. Ggf. die Leitung der Brennluftansaugung am Heizgerät befestigen.
6. Stecker der Temperatursensorik (T) anstecken.
7. Stecker zur Umwälzpumpe (P) anstecken.
8. Stecker für die Spannungsversorgung/Steuerung (C) anstecken.
9. Heizgerät mit dem Fahrzeug-Bordnetz verbinden.
10. Brennstoffversorgungssystem entlüften (siehe [8.15.1](#)).

#### ACHTUNG:

Die beiden Kombimuttern M8 zur Verbindung von Brennerkopf und Wärmeübertrager müssen jeweils mit dem Drehmoment siehe [Abb. 801](#) angezogen werden und sind zusätzlich mit Schraubensicherungslack zu markieren.

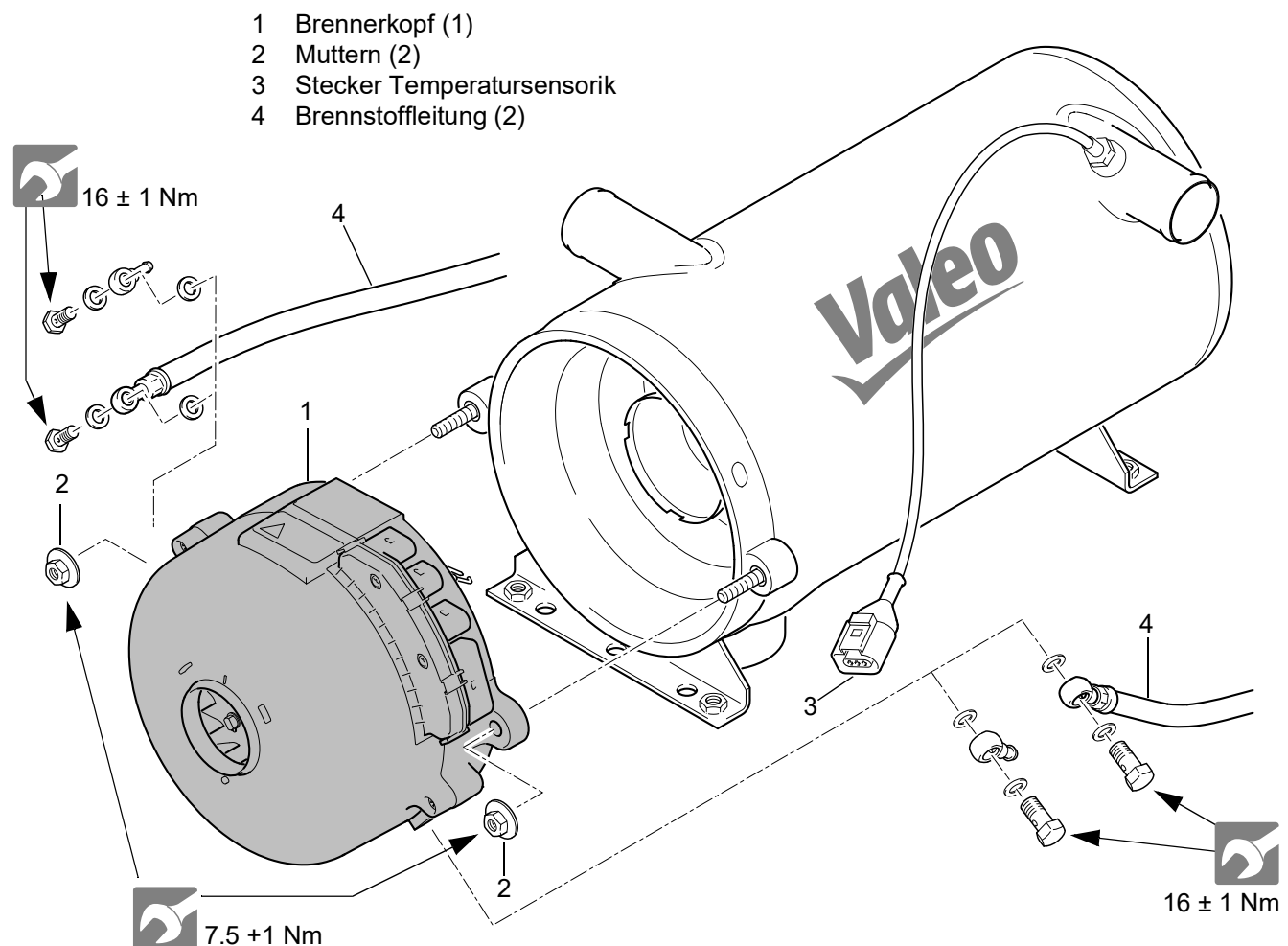


Abb. 801 Ab- und Anbau des Brennerkopfes



### 8.3 Aus- und Einbau der Temperatursensoren



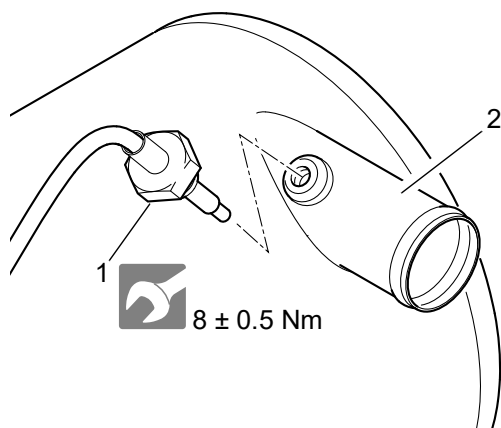
Bei erhöhter Kühlmitteltemperatur besteht Verbrühungsgefahr.

#### Ausbau

1. Heizgerät vom Fahrzeug-Bordnetz trennen (**Beachte 5.2 !**).
2. Stecker der Temperatursensoren (3, [Abb. 801](#)) abstecken.
3. Temperatursensoren (1, [Abb. 802](#)) herausschrauben und entfernen.

#### Einbau

1. Temperatursensoren (1, [Abb. 802](#)) von Hand in den Kühlmittelaustritt (2) einschrauben.
2. Temperatursensoren (1) anziehen.
3. Stecker der Temperatursensoren (3, [Abb. 801](#)) anstecken.
4. Heizgerät mit dem Fahrzeug-Bordnetz verbinden.



- 1 Temperatursensoren
- 2 Kühlmittelaustritt

Abb. 802 Aus- und Einbau der Temperatursensoren

### 8.4 Aus- und Einbau der Haube

#### Ausbau

1. Heizgerät vom Fahrzeug-Bordnetz trennen (**Beachte 5.2 !**).
2. Schrauben (2, [Abb. 803](#)) lösen.
3. Haube (1) abnehmen.

#### Einbau

1. Haube (1, [Abb. 803](#)) ansetzen und in Zusammenbau-lage bringen. Dabei auf Zentrierung und korrekten Sitz achten.
2. Schrauben (2) eindrehen und anziehen.
3. Heizgerät mit dem Fahrzeug-Bordnetz verbinden.

### 8.5 Aus- und Einbau des Lüfterrades

#### HINWEIS:

Zum Wechsel des Lüfterrades kann der Brennerkopf angebaut bleiben.

#### ACHTUNG:

**Der Wellensicherungsring ist, nach Ausbau, immer zu wechseln. Beim Einbau darf der Wellensicherungsring nicht überdehnt werden.**

#### Ausbau

1. Haube abbauen (siehe [8.4](#)).
2. Wellensicherungsring (3, [Abb. 803](#)) mit geeigneter Zange von der Motorwelle entfernen.
3. Lüfterrad (4) von der Motorwelle abziehen.

#### Einbau

1. Lüfterrad (4) auf die Motorwelle stecken.
2. Neuen Wellensicherungsring (3) mit geeigneter Zange auf der Motorwelle befestigen.
3. Haube anbauen (siehe [8.4](#)).

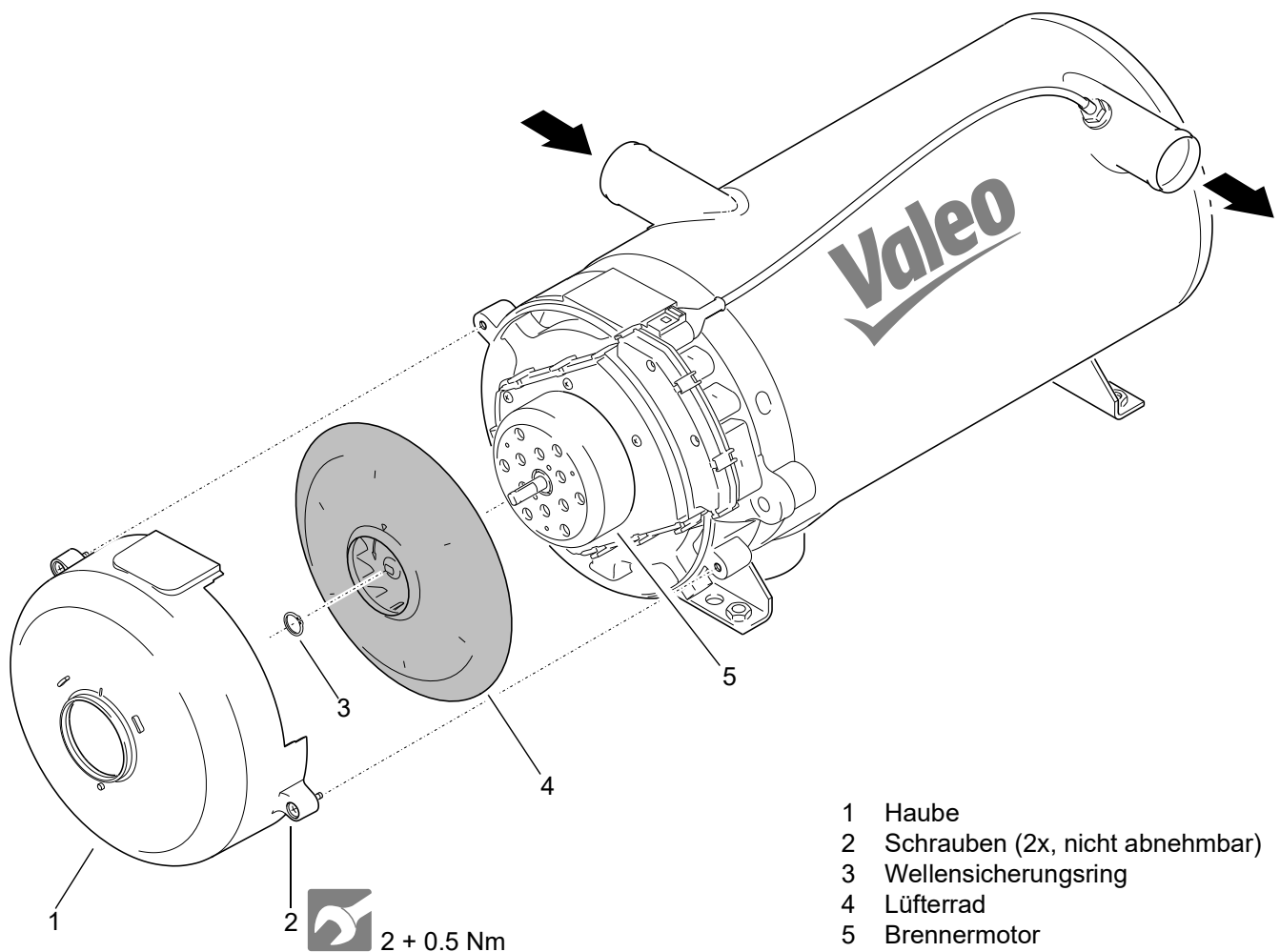


Abb. 803 Aus- und Einbau des Lüfterrades

## 8.6 Ausbau des Zündfunktengbers und der Zündelektrode

### Ausbau

1. Brennerkopf abbauen (siehe 8.2).
2. Zündelektrode mit Schraubendreher durch seitliches Verdrehen vom Zündfunktengber abhebeln und entfernen (siehe Abb. 804).
3. Scheibe (3) vom Düsenstock abnehmen.
4. Zündfunktengber-Stecker vom Steuergerät abstecken.
5. Kombischrauben (4) entfernen.
6. Zündfunktengber (1) abziehen und entfernen.
7. Ggf. allgemeine Sichtprüfung (siehe 5.6.1) oder Prüfung (siehe 5.6.7) durchführen.

### Einbau

1. Zündfunktengber (1, Abb. 804) in Einbaulage bringen und mit Kombischrauben (4) befestigen.
2. Zündfunktengber-Stecker am Steuergerät anstecken.
3. Scheibe (3) auf den Düsenstock der Brennstoffpumpe (9, Abb. 805) aufstecken und so ausrichten, dass die Zündelektrode (2, Abb. 804) auf den Zündfunktengber aufgesteckt werden kann und das Sichtfenster oberhalb des Flammwächters ist.
4. Zündelektrode (2, Abb. 804) auf den Zündfunktengber aufstecken.
5. Brennerkopf anbauen (siehe 8.2).

- 1 Zündfunktenegeber
- 2 Zündelectrode
- 3 Scheibe
- 4 Schrauben (2)
- 5 Sichtfenster
- 6 Flammwächter

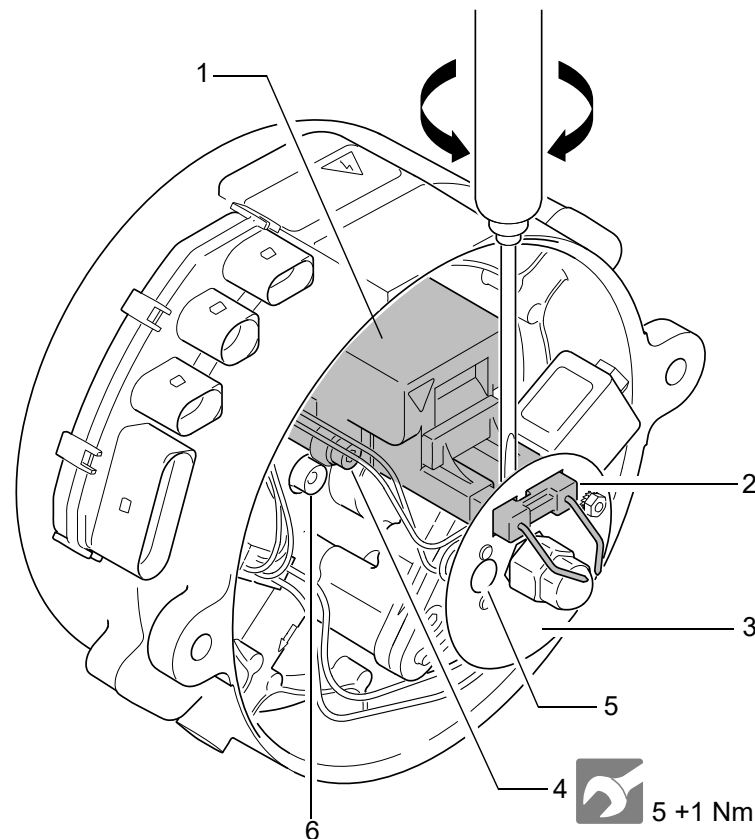


Abb. 804 Aus- und Einbau des Zündfunktenegebers / der Zündelectrode

## 8.7 Aus- und Einbau des Steuergerätes

### HINWEIS:

Steuergerät und Brennermotor bilden eine Einheit und sind nicht weiter zu zerlegen!

### Ausbau

1. Brennstoffpumpe mit Magnetventil ausbauen (siehe 8.8).
2. Ggf. Kupplung (17, Abb. 805) von der Motorwelle des Brennermotors abziehen.
3. Lüfterrad ausbauen (siehe 8.5).
4. 4 Schrauben (13), welche das Steuergerät am Brennergehäuse befestigen, entfernen.
5. 3 Schrauben (16), welche den Brennermotor am Brennergehäuse befestigen, entfernen.
6. Steuergerät (14) vom Brennergehäuse (15) abnehmen.

### Einbau

1. Steuergerät (14, Abb. 805) am Brennergehäuse in Einbaulage bringen.
2. 3 Schrauben (16), welche den Brennermotor am Brennergehäuse befestigen, eindrehen und anziehen.
3. 4 Schrauben (13), welche das Steuergerät am Brennergehäuse befestigen, eindrehen und anziehen.
4. Lüfterrad einbauen (siehe 8.5).

5. Kupplung (17, Abb. 805) auf die Motorwelle des Brennermotors stecken.
6. Brennstoffpumpe mit Magnetventil einbauen (siehe 8.8).

## 8.8 Aus- und Einbau der Brennstoffpumpe

### HINWEIS:

Darauf achten, dass auslaufender Brennstoff sofort gebunden und fachgerecht entsorgt wird.

### Ausbau

1. Zündfunkelectrode ausbauen (siehe 8.6).
2. Scheibe ausbauen (3, Abb. 804).
3. Ggf. Düsenstockvorwärmung ausbauen (siehe 8.10).
4. Stecker des Magnetventils vom Steuergerät abstecken.
5. 3 Schrauben (12, Abb. 805), welche die Brennstoffpumpe am Brennergehäuse befestigen, entfernen und aussondern.
6. Brennstoffpumpe (9) mit Magnetventil (6) abziehen.
7. O-Ringe (10) und Siebeinsatz (11) entfernen und aussondern.
8. Ggf. Magnetventil (6) von der Brennstoffpumpe (9) abbauen (siehe 8.9).

### Einbau

- 1 Zündfunktenegeber
- 2 Kombischraube (2)
- 3 Zündeletrode
- 4 Brennerdüse
- 5 Scheibe
- 6 Magnetventil
- 7 Düsenstockvorwärmung (optional)
- 8 Haltebügel
- 9 Brennstoffpumpe
- 10 O-Ringe (2)
- 11 Siebeinsatz
- 12 Schrauben (3)
- 13 Schrauben (4)
- 14 Steuergerät
- 15 Brennergehäuse
- 16 Schrauben (3)
- 17 Kupplung

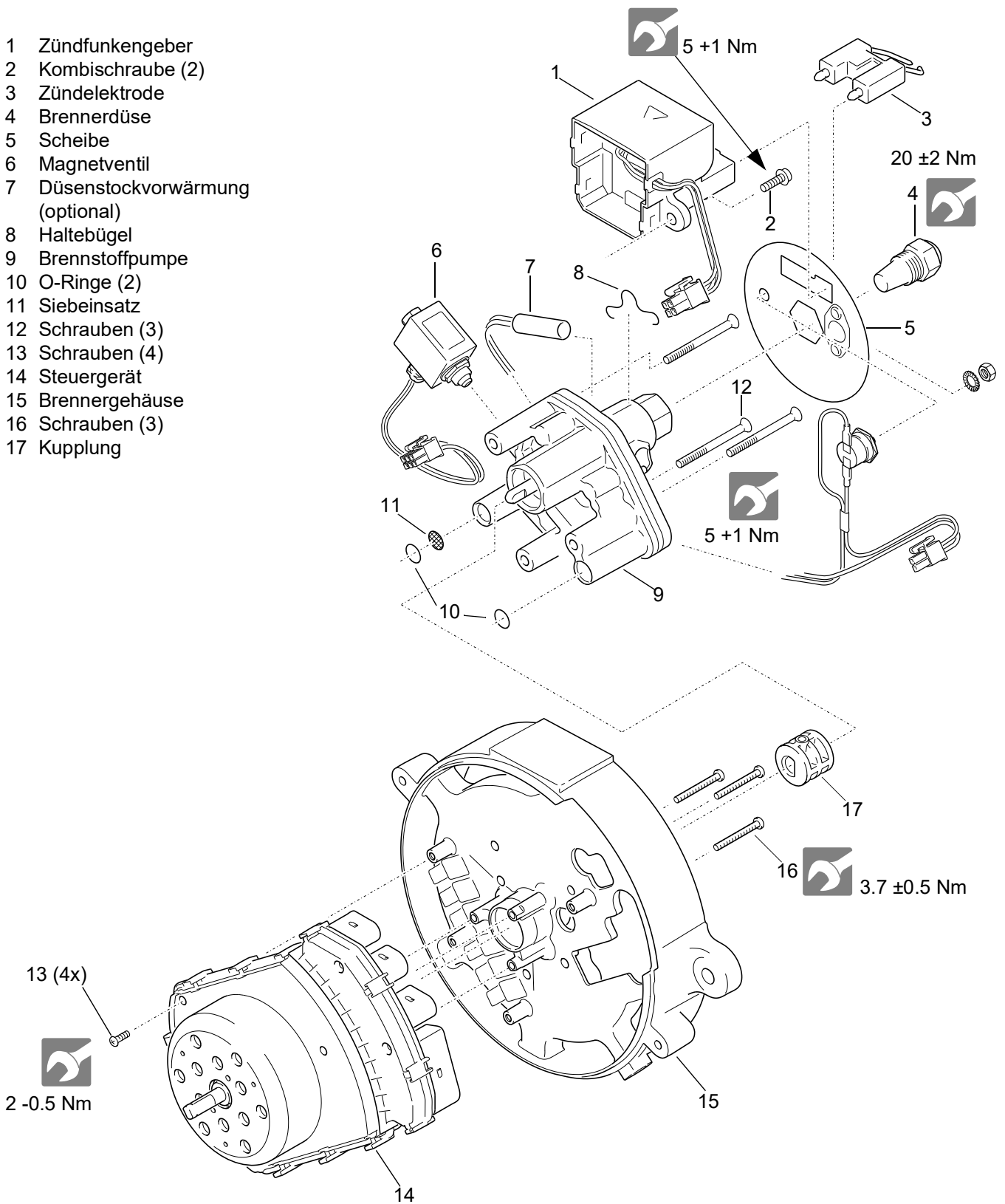


Abb. 805 Aus- und Einbau von Komponenten

1. Ggf. Magnetventil (6, [Abb. 805](#)) an der Brennstoffpumpe (9) anbauen (siehe [8.9](#)).
2. Neue O-Ringe (10) und neuen Siebeinsatz (11) an der Brennstoffpumpe (9) anbringen.

**ACHTUNG:**

Um eine Beschädigung der O-Ringe zu vermeiden, Brennstoffpumpe (9) bei der Montage nicht verdrehen.

Beim Einbau der Brennstoffpumpe sind neue Schrauben mit Gewindebeschichtung zu verwenden.

3. Brennstoffpumpe (9) gegenüber dem Brennergehäuse (15) in Einbaulage bringen. Ggf. vorher Kuppelung (17) auf der Welle des Brennermotors durch Drehen ausrichten.
4. Brennstoffpumpe (9) mit 3 neuen Schrauben (12, mit Gewindebeschichtung) befestigen.
5. Stecker des Magnetventils (6) am Steuergerät (14) anstecken.
6. Ggf. Düsenstockvorwärmung einbauen (siehe [8.10](#)).
7. Scheibe einbauen (3, [Abb. 804](#)).
8. Zündfunkelektrode einbauen (siehe [8.6](#)).

## 8.9 Aus- und Einbau Magnetventil

**HINWEIS:**

Das Magnetventil ist nur komplett auszutauschen und darf nicht weiter zerlegt werden! Bei Wechsel oder Aus-

und Einbau ist ein neuer Dichtring zu verwenden. Zum Ausbau des Magnetventils muss die Brennstoffpumpe nicht zwingend ausgebaut werden. Es ist darauf zu achten, dass auslaufender Brennstoff sofort gebunden und fachgerecht entsorgt wird.

**Ausbau**

1. Brennerkopf abbauen (siehe [8.2](#)).
2. Zündeletrode (3, [Abb. 805](#)) mit Schraubendreher durch seitliches Verdrehen vom Zündfunktenegeber abhebeln und entfernen (siehe [Abb. 804](#)).
3. Scheibe (5, [Abb. 805](#)) entfernen.
4. Stecker des Magnetventils (6) am Steuergerät (14) abstecken.
5. Sechskant SW 16 (6, [Abb. 806](#)) des Magnetventils (6, [Abb. 805](#)) mit einem geeigneten Werkzeug von der Brennstoffpumpe (9) lösen und Magnetventil (6) abschrauben.

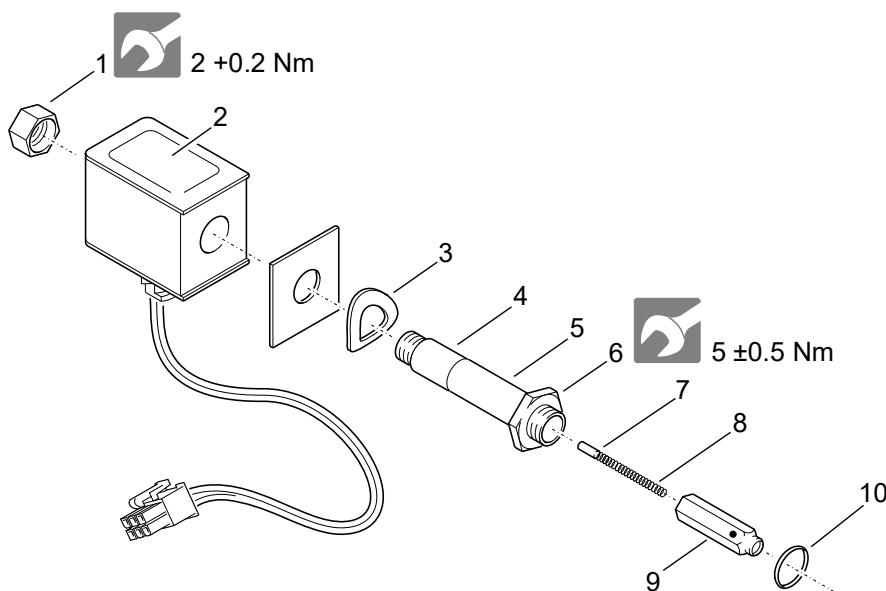
**Einbau**

1. Dichtring (10, [Abb. 806](#)) zur Brennstoffpumpe ist zu erneuern. Auf richtige Einbaulage von Anker, Feder und Stößel achten (siehe [Abb. 806](#)).

Magnetventil (6, [Abb. 805](#)) an der Brennstoffpumpe (9) anbringen.

Sollte versehentlich die Kontermutter SW12

(1, [Abb. 806](#)) gelöst worden sein, die Mutter definiert ( $2 \pm 0.2 \text{ Nm}$ ) anziehen und abschließend mit einem Sicherungslack sichern.



- 1 Mutter SW12
- 2 Magnetkopf (Spule mit Kabel und Stecker sowie Platte)
- 3 Federscheibe
- 4 Kern
- 5 Rohr
- 6 Sechskant SW16
- 7 Stößel
- 8 Feder
- 9 Anker
- 10 Dichtring

Abb. 806 Aus- und Einbau Magnetventil

2. Den Sechskant SW 16 (6, [Abb. 806](#)) des Magnetventils mit einem geeigneten Werkzeug anziehen.
3. Stecker des Magnetventils (6, [Abb. 805](#)) am Steuergerät (14) anstecken.
4. Scheibe (5) auf den Düsenstock der Brennstoffpumpe (9) aufstecken und so ausrichten, dass die Zündelektrode (3) auf den Zündfunktgeber aufgesteckt werden kann.
5. Zündelektrode (3) auf den Zündfunktgeber aufstecken.
6. Brennerkopf anbauen (siehe [8.2](#)).

**ACHTUNG:**

Wurde die Mutter SW 12 (1, [Abb. 806](#)) gelöst, so ist sie mit dem Drehmoment siehe [Abb. 806](#) festzuziehen und anschließend mit Schraubensicherungslack zu markieren.

### 8.10 Aus- und Einbau der Düsenstockvorwärmung

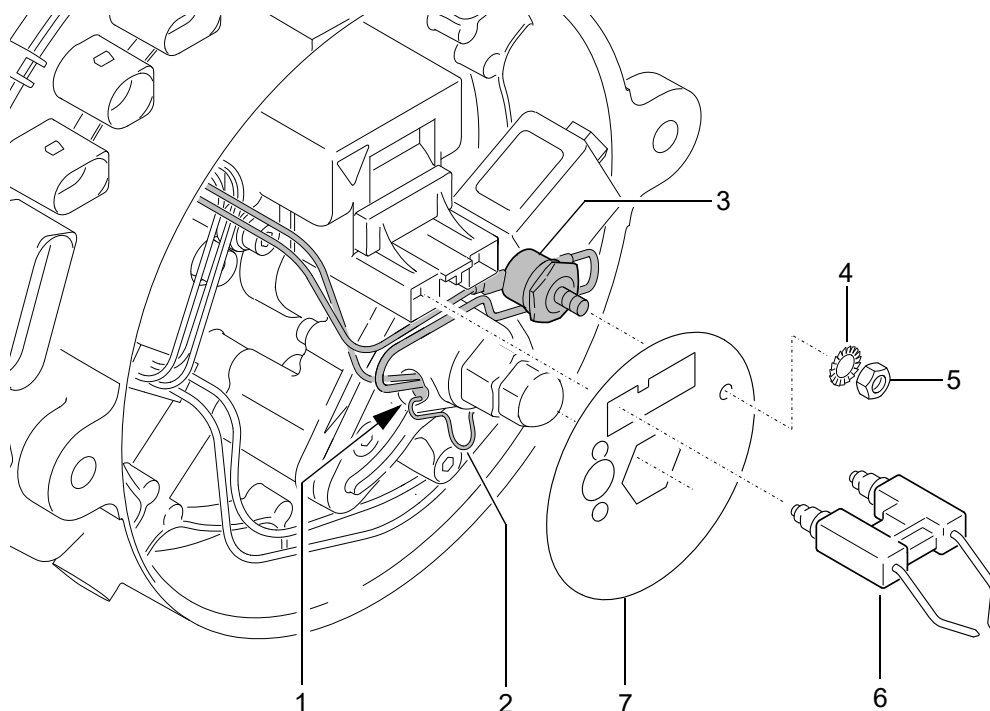
**Ausbau**

1. Brennerkopf abbauen (siehe [8.2](#)).
2. Stecker der Düsenstockvorwärmung vom Steuergerät abstecken.
3. Zündelektrode (6, [Abb. 807](#)) mit Schraubendreher

- durch seitliches Verdrehen vom Zündfunktgeber abhebeln und entfernen (siehe [Abb. 804](#)).
4. Mutter (5, [Abb. 807](#)) und Fächerscheibe (4) welche den Thermostaten (3) an der Scheibe (7) befestigen, entfernen und Thermostat abnehmen.
5. Scheibe (7) abnehmen.
6. Sicherungsbügel (2) des Heizelements (1) entfernen und Heizelement aus dem Düsenstock der Brennstoffpumpe herausziehen.

**Einbau**

1. Heizelement (1, [Abb. 807](#)) in den Düsenstock der Brennstoffpumpe einsetzen und mit dem Sicherungsbügel (2) sichern.
2. Thermostat (3) in Einbaulage bringen.
3. Scheibe (7) auf den Düsenstock der Brennstoffpumpe aufstecken und so ausrichten, dass die Zündelektrode (6) auf den Zündfunktgeber aufgesteckt werden kann und das Sichtfenster oberhalb des Flammwächters ist.
4. Zündelektrode (6) auf den Zündfunktgeber aufstecken.
5. Thermostat (3) mit Fächerscheibe (4) und Mutter (5) an der Scheibe (7) befestigen.
6. Stecker der Düsenstockvorwärmung am Steuergerät anstecken.
7. Brennerkopf anbauen (siehe [8.2](#)).



- |   |                 |
|---|-----------------|
| 1 | Heizelement     |
| 2 | Sicherungsbügel |
| 3 | Thermostat      |
| 4 | Fächerscheibe   |
| 5 | Mutter          |
| 6 | Zündelektrode   |
| 7 | Scheibe         |

Abb. 807 Aus- und Einbau Düsenstockvorwärmung

### 8.11 Aus- und Einbau der Brennerdüse

#### Ausbau

1. Brennerkopf abbauen (siehe 8.2).
2. Zünderlektrode (2, Abb. 804) mit Schraubendreher durch seitliches Verdrehen vom Zündfunktgeber abhebeln und entfernen.
3. Scheibe (5, Abb. 805) entfernen.

#### HINWEIS:

Nicht die Düsenöffnung berühren oder versuchen zu säubern.

4. Brennerdüse (4) abschrauben. Am Sechskant des Düsenstocks der Brennstoffpumpe (9) ist mit einem Werkzeug gegenzuhalten.

#### Einbau

1. Brennerdüse (4, Abb. 805) einschrauben und anziehen. Am Sechskant des Düsenstocks der Brennstoffpumpe (9) ist mit einem Werkzeug gegenzuhalten.
2. Scheibe (5) auf den Düsenstock der Brennstoffpumpe (9) aufstecken und so ausrichten, dass die Zünderlektrode (3) auf den Zündfunktgeber aufgesteckt werden kann.
3. Zünderlektrode (3) auf den Zündfunktgeber aufstecken.
4. Brennerkopf anbauen (siehe 8.2).

### 8.12 Aus- und Einbau der Brennkammer

#### Ausbau

1. Brennerkopf abbauen (siehe 8.2).
2. Brennkammer (1, Abb. 808) aus dem Wärmeübertrager (2) herausziehen.

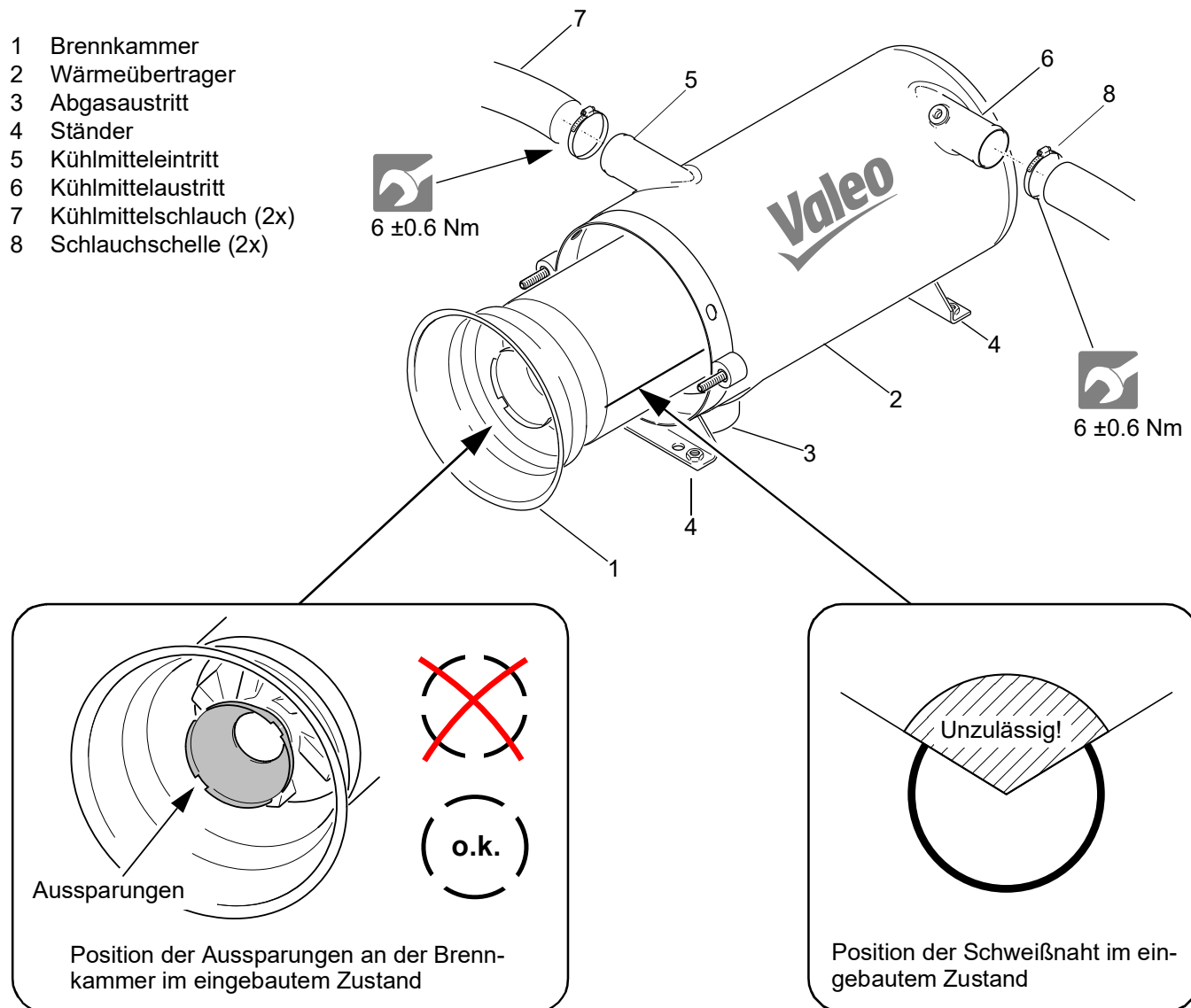


Abb. 808 Aus- und Einbau Brennkammer

**Einbau****ACHTUNG:**

Beim Austausch der Brennkammer stellen Sie sicher, dass die neue Brennkammer der Heizleistungsklasse Ihres Heizgerätes entspricht.

1. Brennkammer (1, [Abb. 808](#)) bis zum Anschlag in den Wärmeübertrager (2) schieben. Dabei auf die Lage
  - a) der Schweißnaht, und
  - b) der Aussparungen an der Brennkammer achten.

**HINWEIS:**

- Die Brennkammer so in den Wärmeübertrager einsetzen, dass sich die Schweißnaht des Brennrohres im Bereich zwischen 2 und 10 Uhr (nicht oben!) befindet ([Abb. 808](#)). Eine Veränderung dieser Position im Rahmen der Wartung ist zulässig und für die Lebenserwartung der Brennkammer günstig.
  - Die Aussparungen beim Einbau der Brennkammer wie in [Abb. 808](#) positionieren. Nachtropfender Brennstoff aus der Düse wird so in einem Reservoir zwischen Scheibe und Brennkammer aufgefangen und verbrennt beim nächsten Brennbetrieb, statt das Heizgerät zu verschmutzen.
2. Brennerkopf anbauen (siehe [8.2](#)).

**8.13 Aus- und Einbau des Wärmeübertragers****Ausbau**

1. Heizgerät vom Fahrzeug-Bordnetz trennen (**Beachte 5.2 !**).
2. Stecker der Temperatursensorik (3, [Abb. 801](#)) abstecken.
3. Kombischrauben (2) entfernen und Brennerkopf (1) vom Wärmeübertrager lösen.
4. Ggf. Spannschelle für die Abgasleitung am Abgasaustritt (3, [Abb. 808](#)) lösen.
5. Wenn vorhanden, Wasserhähne schließen.



Bei erhöhter Kühlmitteltemperatur besteht Verbrühungsgefahr.

6. Schlauchschellen an den Kühlmittelschläuchen lösen, Kühlmittelschläuche von Kühlmittleintritt (5) und -austritt (6) abziehen und mit Blindstopfen verschließen.
7. Schrauben und Unterlegscheiben am Ständer (4) des Wärmeübertragers entfernen.

8. Brennkammer (1) aus dem Wärmeübertrager (2) herausziehen.
9. Ggf. Temperatursensorik ausbauen (siehe [8.3](#)).
10. Wärmeübertrager aus dem Fahrzeug entfernen.

**Einbau**

1. Brennkammer (1) korrekt im Wärmeübertrager (2) positionieren (siehe [Abb. 808](#)).
2. Ggf. Temperatursensorik einbauen (siehe [8.3](#)).
3. Wärmeübertrager (2, [Abb. 808](#)) in Einbaulage bringen und Ständer (4) je nach verwendeten Befestigungspunkten mit Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben am Fahrzeug befestigen.
4. Ggf. Abgasleitung am Abgasaustritt (3) mit Spannschelle befestigen.
5. Kühlmittelschläuche (7) auf Kühlmittleintritt (5) und -austritt (6) aufstecken und mit Schlauchschellen (8) sichern.
6. Wenn vorhanden, Wasserhähne öffnen.
7. Brennerkopf (1, [Abb. 801](#)) ansetzen und in Zusammenbaulage bringen, dabei auf Zentrierung und korrekten Sitz achten.
8. Kombimuttern (2) ansetzen und abwechselnd leicht weiterschrauben.
9. Kombimuttern (2) anziehen (Anziehmoment siehe [Abb. 801](#)).
10. Heizgerät mit dem Fahrzeug-Bordnetz verbinden.
11. Kühlmittelkreislauf entlüften (siehe [8.15.2](#)).

**ACHTUNG:**

Die beiden Kombimuttern M8 zur Verbindung von Brennerkopf und Wärmeübertrager müssen jeweils mit dem Drehmoment siehe [Abb. 801](#) angezogen werden und sind zusätzlich mit Schraubensicherungslack zu markieren.

**8.14 Aus- und Einbau des Heizgerätes****HINWEIS:**

Das Brennstoffversorgungssystem ist im Anschluss zu entlüften (siehe [8.15.1](#)). Der Kühlmittelkreislauf ist im Anschluss zu entlüften (siehe [8.15.2](#)).

**Ausbau**

1. Den Brennerkopf abbauen (siehe [8.2](#)).
2. Den Wärmeübertrager ausbauen (siehe [8.13](#)).

**Einbau**

1. Den Wärmeübertrager einbauen (siehe [8.13](#)).
2. Brennerkopf anbauen (siehe [8.2](#)).
3. Kühlmittelkreislauf entlüften (siehe [8.15.2](#)).



## 8.15 Inbetriebnahme nach dem Einbau von Brennerkopf oder Heizgerät

Nach Einbau des Brennerkopfes ist das Brennstoffversorgungssystem zu entlüften.

Nach Einbau des Heizgerätes, sind der Kühlmittelkreislauf und das Brennstoffversorgungssystem zu entlüften. Die Vorschriften der Fahrzeugherstellers sind dabei zu beachten.

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

### 8.15.1 Entlüften des Brennstoffversorgungssystems

Das komplette Brennstoffversorgungssystem inklusive Brennstofffilter muss vor dem ersten Start vollständig mit Treibstoff befüllt werden.

#### ACHTUNG:

**Die Brennstoffpumpe darf nicht zum Befüllen / Entlüften des Brennstoffversorgungssystems verwendet werden!**

#### ACHTUNG:

**Sollte bei Inbetriebnahme kein Brennstoff zur Brennstoffpumpe gelangen (Trockenlauf), so besteht die Gefahr, dass die Brennstoffpumpe beschädigt wird!**

### 8.15.2 Entlüften des Kühlmittelkreislaufs

#### HINWEIS:

Grundsätzlich ist das Entlüften des Kühlmittelkreislaufes nach Herstellerangaben durchzuführen.



**Bei erhöhter Kühlmitteltemperatur besteht Verbrühungsgefahr.**

Die Umwälzpumpen Aquavent 5000 (U4814) und Aquavent 6000S (U4855) dürfen zum Entlüften erst eingeschaltet werden, wenn Trockenlauf ausgeschlossen ist.

Die Umwälzpumpen Aquavent 5000S (U4854) und Aquavent 6000SC (U4856) dürfen zum Entlüften, auch bei Trockenlauf, eingeschaltet werden.

Die fahrzeugeigene Heizanlage auf "warm" stellen und Kühlmittel auffüllen.

Wenn sichergestellt ist, dass der Fahrzeugmotor mit Kühl-

mittel gefüllt ist, den Fahrzeugmotor mit erhöhter Leerlaufdrehzahl laufen lassen.

Hat das Kühlerthermostat geöffnet, Fahrzeugmotor abstellen und den Kühlmittelstand prüfen. Ggf. Kühlmittel nachfüllen.

Bei abgestelltem Fahrzeugmotor das Heizgerät mit Umwälzpumpe einschalten und die Wärmeabnahme ins Fahrzeug sicherstellen.

Nach einer Abkühlzeit des Fahrzeugmotors muss sich das Heizgerät automatisch einschalten und nach Erreichen der oberen Schaltschwelle abregeln.

Schaltet sich das Heizgerät nicht selbsttätig ein, ist zu prüfen, ob der Überhitzungsschutz des Heizgerätes ausgelöst und das Heizgerät verriegelt ist.

Heizgerät entriegeln (siehe 4.6) und nochmals den Entlüftungsvorgang wiederholen.

## 9 Durchführung von Modifikationen und Umbauten

Die ständige Weiterentwicklung dient der Heizgeräte-Optimierung. In der Regel können bereits im Betrieb befindliche Geräte um- oder nachgerüstet werden. Dazu werden entsprechende Modifikation-Kits zur Verfügung gestellt. Informationen dazu finden Sie auf der Valeo-Homepage unter der Rubrik Service.

### 9.1 Staubschutz Flammwächter

Der Flammwächter kann mit einem Staubschutz nachgerüstet werden. Dies erhöht die Sicherheit seiner Funktion und vermindert den Wartungsaufwand. Der Staubschutz besteht aus 3 Teilen (siehe [Abb. 901/ Abb. 902](#)): Staubschutzrohr (1), Feder (2) und Scheibe (3).

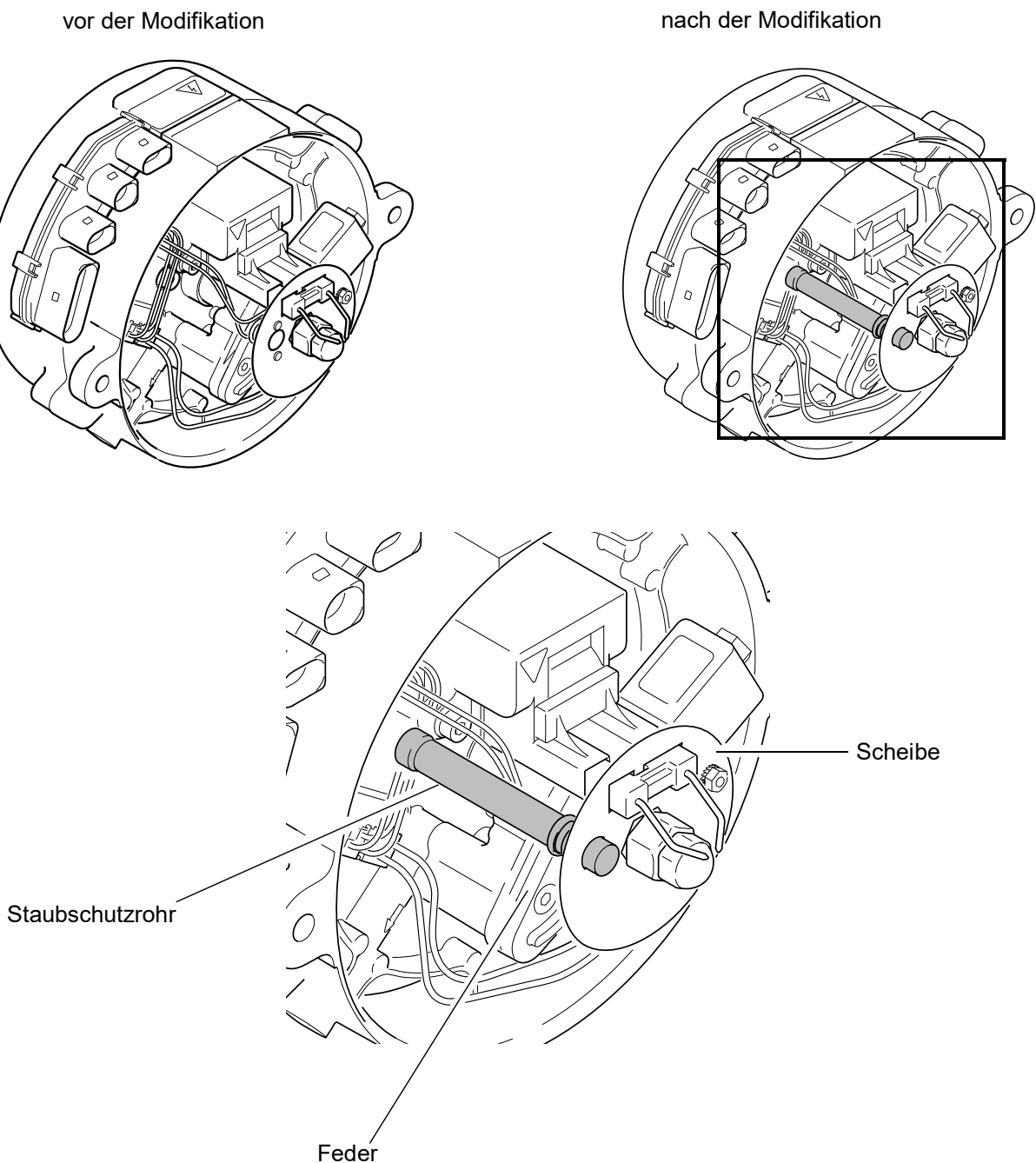


Abb. 901 Staubschutz Flammwächter

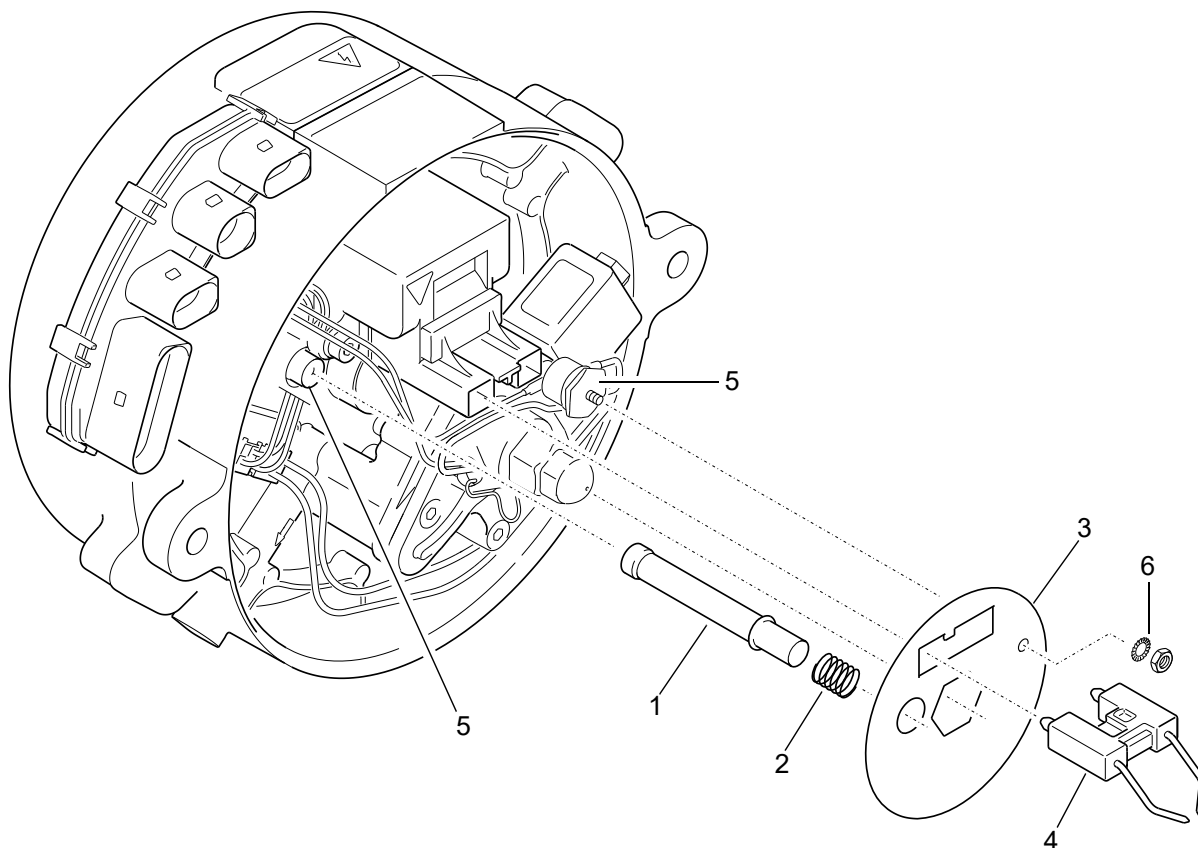


Abb. 902 Staubschutz Flammwächter - Montage

### 9.1.1 Staubschutzkit

Alle zur Umrüstung erforderlichen Teile

- Staubschutzrohr (1)
- Feder (2) und
- Scheibe (3)

sind im Staubschutzkit Valeo-ID

- 11136327\_ (für Heizgeräte ohne Düsenstockvorwärmung)
- 11136328\_ (für Heizgeräte mit Düsenstockvorwärmung)

enthalten.

### 9.1.2 Umrüstung

1. Brennerkopf ausbauen (siehe 8.2).
2. Zündelektrode (4, Abb. 902) ausbauen (siehe 8.6).
3. Wenn vorhanden, Thermostat (5) abschrauben.
4. Scheibe (3) abnehmen und entsorgen.
5. Neue Scheibe (3), Rohr (1) und Feder (2) vormontieren.
6. Neue Scheibe (3), Rohr (1) und Feder (2) zusammen platzieren:  
Scheibe (3) über die Zerstäuberdüse auf den Düsenstock setzen. Das untere Ende des Rohres (1) wird dabei auf die Linse des Flammwächters (5) geschoben. Danach die Scheibe (3) so drehen, dass die Zündelektrode (4) wieder eingesetzt werden kann. Auf richtigen Sitz der Komponenten achten.
7. Evtl. Thermostat (5) wieder anschrauben. Dabei auf die richtige Positionierung der Fächerscheibe (6) achten.
8. Zündelektrode (4) montieren (siehe 8.6).
9. Brennerkopf montieren (siehe 8.2).

## 10 Verpackung / Lagerung und Versand

### 10.1 Allgemeines

Das Heizgerät, oder dessen Bauteile, die zur Prüfung oder Instandsetzung an Valeo 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 Kühlmittlein- und Austrittsstutzen sowie die Brennstoffleitungen sind mit Blindstopfen zu verschließen.

Bei der Lagerung dürfen die in Abschnitt 2 aufgeführten Umgebungstemperaturen nicht überschritten werden.



## Periodische Wartung des Heizgerätes

Das Heizgerät muss in regelmäßigen Zeitabständen, spätestens zu Beginn der Heizperiode (Zeitpunkt der wetterbedingten erhöhten Inanspruchnahme des Heizgerätes), überprüft werden.

Es gelten grundsätzlich die Vorschriften der Fahrzeughersteller, sowie die einschlägigen Vorschriften des Eisenbahnbundesamtes (EBA) und dessen technischen Dienstes.

Gibt es keine derartigen Vorschriften, schreibt Valeo die hier aufgezeigten Wartungsintervalle für übliche Anwendungen vor. Zur Durchführung der Arbeiten ist das entsprechende Werkstatthandbuch heranzuziehen. Sollten die Geräte in anderen Fahrzeugen bzw. Applikationen eingesetzt werden, können sich die Intervalle verkürzen oder verlängern.

Bitte nehmen Sie in entsprechenden Fällen Kontakt mit Ihrem zuständigen Valeo-Partner auf.

Anschrift des Betreibers	Datum der Wartung						
	Fahrzeugdaten						
<b>Heizgerätedaten</b>							
Heizgerätetyp: Ident-Nr.: Serial-Nr.:	Betriebs-/Steuergerätedaten laut DTT-Diagnose (Diagnose Thermo Test)	Datum der Inbetriebnahme					
Brennstoff                      Diesel <input type="checkbox"/> Biodiesel <input type="checkbox"/> Heizöl EL <input type="checkbox"/>							
<b>Prüfung / Wartungsarbeiten</b>	<b>Wichtige Hinweise</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="padding: 2px;">Prüfergebnis</th> </tr> <tr> <td style="padding: 2px; text-align: center;">i.O.</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px; text-align: center;">nicht i.O.</td> </tr> </table>	Prüfergebnis	i.O.	nicht i.O.	<b>Gemessene Werte, Ausgeführte Instandsetzung</b>	
Prüfergebnis							
i.O.							
nicht i.O.							
<b>1. Elektrische Verbindungen</b> a) Elektrische Steckverbindungen und Kabelbaum auf äußere Beschädigungen überprüfen, ggf. erneuern.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
<b>2. Wärmeübertrager</b> a) Auf äußere Beschädigungen, Verfärbungen, verursacht durch Überhitzungen und Undichtigkeiten überprüfen. b) Wärmeübertrager innen und außen reinigen, Ruß- und Ablagerungen entfernen.	Ggf. Ursache für die Überhitzung ermitteln (z.B. Wasserkreislauf); Temperaturbegrenzer prüfen.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
<b>3. Brennstoffsystem</b> a) Brennstoffleitungen und Verbindungen auf Dichtheit prüfen. b) Brennstoff-Filtereinsatz mit Dichtung bzw. Wechselfilter tauschen.	Auf dichte Verbindung im Brennstoffvor- und -rücklauf achten!  Bei Verwendung von Biodiesel ist ein halbjährlicher Filterwechsel herstellereitig vorgegeben.  Verschraubungen und Schlauchschellen nachziehen.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						

# Wartungsplan

für Heizgeräte vom Typ Thermo, Thermo E, Thermo S und Thermo plus in Bussen und Schienenfahrzeugen



Prüfung / Wartungsarbeiten	Wichtige Hinweise	Prüfergebnis		Gemessene Werte, Ausgeführte Instandsetzung
		i.O.	nicht i.O.	
c) Brennstoffpumpe / Brennstoffschläuche <b>HINWEIS:</b> Bei Verwendung von Biodiesel oder FAME Technische Information beachten!  d) Brennstoffsieb mit Dichtungen in der Pumpe wechseln.	Brennstoffpumpe alle 5 Jahre austauschen; bei Verwendung von Biodiesel verkürzt sich dieses Intervall.  <b>Technische Info Biodiesel / FAME siehe <a href="http://www.valeo-thermalbus.com">www.valeo-thermalbus.com</a></b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>4. Brennerkopf</b> a) Brennluftansaugöffnung auf freien Durchgang prüfen. b) Haube auf Beschädigung prüfen.  c) Sichtfenster (Scheibe) des Flammwächters reinigen. d) Zündelektroden auf Zustand prüfen, ggf. einstellen bzw. ersetzen. e) Brennerdüse auswechseln. f) Magnetventil auf Dichtheit prüfen.	Beschädigte Teile ersetzen.    Ansteuerung Brennluftmotor mit Diagnose (DTT), Magnetventil muss dicht sein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>5. Abgassystem</b> a) Abgasleitung auf freien Durchgang oder Beschädigung prüfen, ggf. reinigen oder ersetzen. b) Brennkammer aus Wärmeübertrager entfernen und auf Beschädigung und Verschmutzung untersuchen, ggf. reinigen oder ersetzen. c) Brennkammer einsetzen und Brennerkopf montieren. Dabei auf richtigen Sitz und feste Verbindung zum Wärmeübertrager achten. d) Kombimuttern (M8) zur Brennerbefestigung, Anzugsmoment 7.5 +1 Nm, sichern. e) Messungen Sollwerte und Vorgehensweise sind im Werkstatt-Handbuch aufgeführt.	Thermo 350.190 2x reinigen pro Heizperiode  Mit Schraubensicherungs-lack markieren.  Grenzwerte nach Regelung ECE-R 122  siehe technische Daten Heizgerät	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Umgebungstemperatur (° C) Abgastemperatur (° C) CO <sub>2</sub> (Vol.-%) bei 24V Thermo Thermo E 200 Thermo E 300 Thermo S Thermo plus 160 Thermo plus 230 Thermo plus 300/350 CO <sub>2</sub> (ppm) bei 19V Railversionen Rußzahl nach Bacharach (alle Heizgeräte) Brennstoff-Pumpendruck nach Werkstatt-Handbuch Thermo, Thermo S Thermo E 200, Thermo plus Thermo E 320	10 ±0.5 9.5 ±0.5 10.0 ±0.5 9.5 +1.5 9.5 +1.0 9.0 +1.5 9.5 +1.5  ≤1000 ≤ 4  10 bar 8 +1 bar 9 +1 bar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>6. Wassersystem</b> a) Wenn vorhanden, Wasser-Filtereinsatz prüfen, ggf. reinigen, ggf. ersetzen.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

# Wartungsplan

für Heizgeräte vom Typ Thermo, Thermo E, Thermo S und Thermo plus in Bussen und Schienenfahrzeugen



<p><b>7. Funktionskontrolle</b></p> <p>a) Wenn vorhanden, Absperrhahn in der Brennstoffrücklaufleitung und der Wasserleitung öffnen.</p> <p>b) Fehlerspeicher prüfen, ggf. löschen mit Diagnose (DTT).</p> <p>c) Funktion des Heizgeräts kontrollieren.</p> <p><b>Achtung:</b> Im Rahmen der Wartung sind alle Schraubverbindungen auf festen Sitz zu prüfen (entsprechende Drehmomente siehe Werkstatthandbuch).</p>	nach mind. 10 min. Heizbetrieb.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
---	------------------------------------	--	--	--





