

HEIZSYSTEME

Thermo 230

Thermo 300

Thermo 350

mit Steuergerät 1572
Ausführung ab .30

Thermo 230

Thermo 300

Thermo 350

mit Steuergerät 1572D
Ausführung ab .030

Thermo Rail

Werkstatt-Handbuch

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	101
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
1.7	Verbesserungs- und Änderungsvorschläge	102
2	Allgemeine Beschreibung	201
2.1	Brennluftgebläse	202
2.2	Brennstoffpumpe	202
2.2.1	Düsenstockvorwärmung	203
2.3	Wärmeübertrager	203
2.4	Brennkammer	203
2.5	Steuergerät	203
2.6	Flammwächter	203
2.7	Zündfunkengeber mit Zündelektroden	203
2.8	Temperaturfühler	204
2.9	Temperaturbegrenzer	204
2.10	Umwälzpumpe	204
2.10.1	Umwälzpumpe Aquavent 5000 (U4814) und Aquavent 5000S (U4854)	204
2.10.2	Umwälzpumpe Aquavent 6000C (U4855) und Aquavent 6000SC (U4856)	204
2.11	Brennstofffilter	205
3	Funktionsbeschreibung	301
3.1	Einschalten	302
3.2	Heizbetrieb	302
3.3	Ausschalten	303
3.4	Sparschaltung	303
3.5	Zuheizbetrieb (nur Heizgeräte mit Steuergerät 1572D)	303
3.6	Heizgeräte-Verriegelung (nur Heizgeräte mit Steuergerät 1572D)	303
3.7	Störabschaltung (Heizgeräte mit Steuergerät 1572)	303
3.8	Störabschaltung (Heizgeräte mit Steuergerät 1572D)	305
3.9	Störcodeausgabe (Heizgeräte mit Steuergerät 1572D)	306
4	Technische Daten	401
4.1	Elektrische Bauteile	401
4.2	Brennstoff	401
5	Fehlersuche und -beseitigung	501
5.1	Allgemeines	501
5.2	Allgemeine Fehlersymptome	501
5.3	Fehlersymptome bei Funktionsprüfungen bei der Störcodeausgabe bzw. bei Prüfungen mit dem Diagnose-Computer, Komponententester oder mit der PC-Heizgerätediagnose	503
5.3.1	Allgemeines	503
5.3.2	Fehlersymptome	504

6	Funktionsprüfungen	601
6.1	Allgemeines	601
6.2	Einstellungen	601
6.2.1	Einstellung des CO ₂ -Gehalts	601
6.3	Prüfungen einzelner Bauteile	602
6.3.1	Widerstandsprüfung des Temperaturfühlers	602
6.3.2	Widerstandsprüfung des Flammwächters	602
6.3.3	Prüfung der Zündelektroden	602
6.3.4	Prüfung des Zündfunkengebers	602
6.3.5	Prüfung der Brennstoffpumpe	603
6.3.6	Prüfung des Brennermotors	604
6.3.7	Prüfung des Magnetventils	604
6.3.8	Prüfung der Düsenstockvorwärmung	604
7	Schaltpläne	701
7.1	Allgemeines	701
8	Servicearbeiten	801
8.1	Allgemeines	801
8.2	Arbeiten am Heizgerät	801
8.3	Arbeiten am Fahrzeug	801
8.4	Probelauf des Heizgerätes	801
8.5	Wartungsarbeiten	801
8.5.1	Inspektion und Befestigung des Abgasschalldämpfers (nur Heizgeräte ab Fertigungsjahr 1996 bis Fertigungsdatum 1998, Kw. 36; 3G.....)	801
8.5.2	Brennerkopf weg- und einschwenken bzw. ab- und anbauen	803
8.6	Sichtprüfungen bzw. Einbaubestimmungen	804
8.6.1	Anschluss an das Kühlsystem des Fahrzeuges	804
8.6.2	Anschluss an das Brennstoffsystem des Fahrzeuges	804
8.6.3	Brennluftversorgung	806
8.6.4	Abgasleitung	807
8.7	Aus- und Einbau	807
8.7.1	Heizgerät, Aus- und Einbau	807
8.7.2	Wechsel des Temperaturbegrenzers	807
8.7.3	Wechsel des Temperaturfühlers	807
8.7.4	Wechsel des Brenners	808
8.7.5	Wechsel des Zündfunkengebers	808
8.7.6	Wechsel des Flammwächters	808
8.7.7	Wechsel der Brennkammer	808
8.8	Inbetriebnahme	808
8.8.1	Entlüften des Wasserkreislaufs	808
8.8.2	Entlüften des Brennstoffversorgungssystems	809
9	Instandsetzung	901
9.1	Allgemeines	901
9.1.1	Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand	902
9.1.2	Durchführung von Modifikationen	902
9.2	Zerlegung und Zusammenbau	904
9.2.1	Wechsel des Temperaturbegrenzers	904
9.2.2	Wechsel des Temperaturfühlers	904
9.2.3	Wechsel des Brenners	904
9.2.4	Wechsel des Brennluftgebläses	906
9.2.5	Wechsel des Steuergerätes	908
9.2.6	Wechsel der Brennstoffpumpe	908

9.2.7	Wechsel der Brennstoffdüse	908
9.2.8	Wechsel des Zündfunkengebers	908
9.2.9	Wechsel des Flammwächters	910
9.2.10	Wechsel des Wärmeübertragers	912
9.2.11	Wechsel der Brennkammer	912
10	Modifikationen und Umbauten	1001
10.1	Staubschutz Flammwächter	1001
11	Verpackung / Lagerung und Versand	1101
11.1	Allgemeines	1101
Anhang		
	Periodische Wartung des Heizgerätes	A-1

1 Einleitung

1.1 Inhalt und Zweck

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

ACHTUNG:

Arbeiten am Heizgerät dürfen nur von eingewiesenem und / oder von Spheros 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 unter www.spheros.com/Downloadcenter.

1.3 Bedeutung der Hervorhebungen

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

 Warnung!	Gefährdung von Leben und Gesundheit!
---	---

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

 Vorsicht!	Gefährdung der Gesundheit!
--	-----------------------------------

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 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.

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

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

 Warnung!	Gefährdung von Leben und Gesundheit!
---	---

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

Machen Sie sich mit der Thermo 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 Einbauanweisung enthält die gesetzlichen

Bestimmungen sowie weitere Sicherheitshinweise und -bestimmungen für den korrekten Einbau des Heizgerätes.

1.7 Verbesserungs- und Änderungsvorschläge

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

service@spheros.com

2 Allgemeine Beschreibung

Die Wasserheizgeräte Webasto *Thermo 230, 300 und 350* dienen in Verbindung mit der fahrzeugeigenen Heizanlage

- zum Beheizen des Fahrgastraumes
- zum Vorwärmen wassergekühlter Motoren.

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

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

Die Heizgeräte *Thermo 230, 300 und 350* setzen sich im wesentlichen aus

- dem Brennluftgebläse
- der Brennstoffpumpe mit Düsenstock und Düse
- dem Wärmeübertrager und
- der Brennkammer
- dem Zündfunktgeber mit Zündelektroden

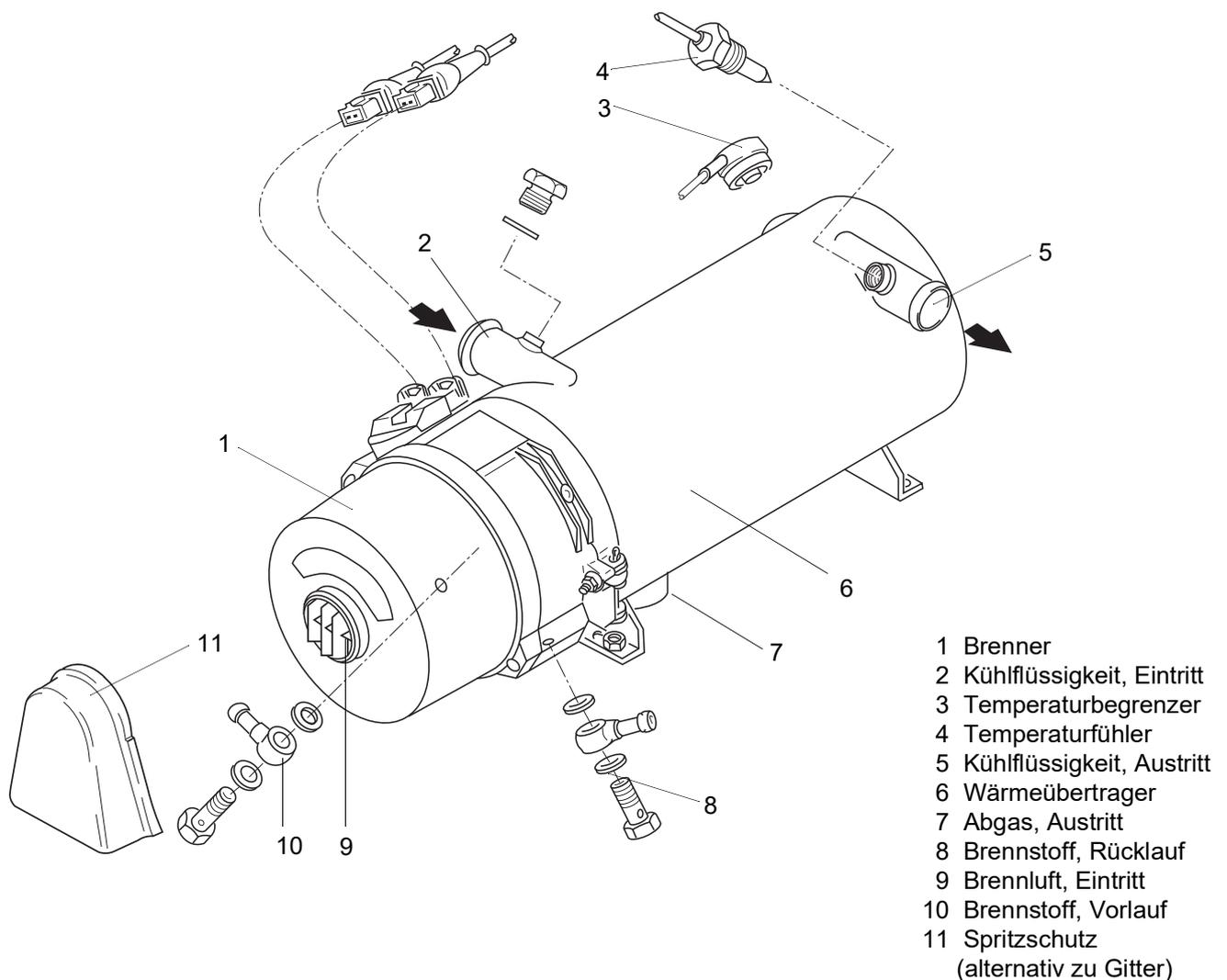
zusammen.

Zur Steuerung und Überwachung sind

- ein Steuergerät
- ein Flammwächter
- ein Temperaturfühler
- ein Temperaturbegrenzer
- ein Temperaturbegrenzer ohne Rückstellknopf bei der *Rail-Variante* .126.

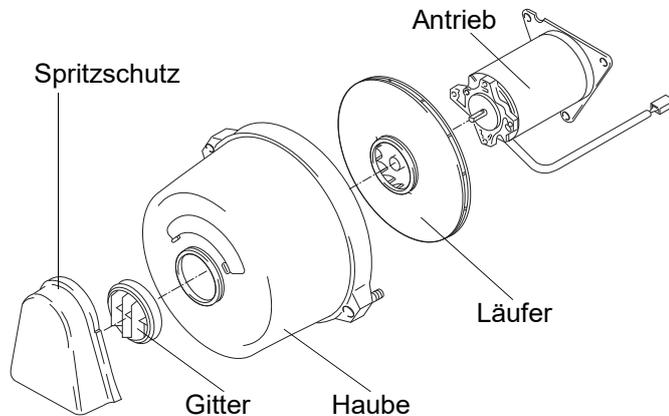
im Heizgerät angeordnet.

Extern ist im Fahrzeug eine Umwälzpumpe eingebaut. oder bei Kompaktgeräten direkt am Heizgerät.



2.1 Brennluftgebläse

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



Das Gebläse setzt sich aus dem Antrieb mit Läufer zusammen. Die Luft wird über einen Spritzschutz oder Gitter und der Haube angesaugt. Die Heizgeräte *Thermo 231* und *301* sind nur mit einem Spritzschutz ausgerüstet.

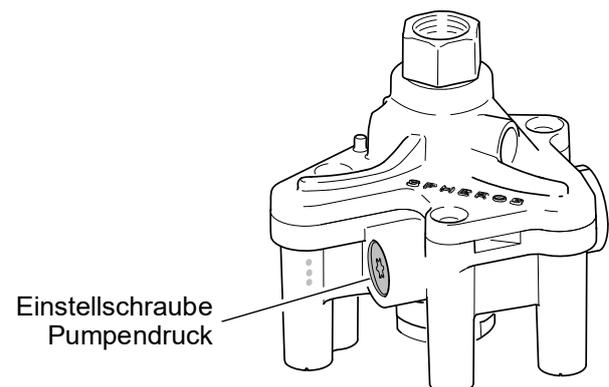
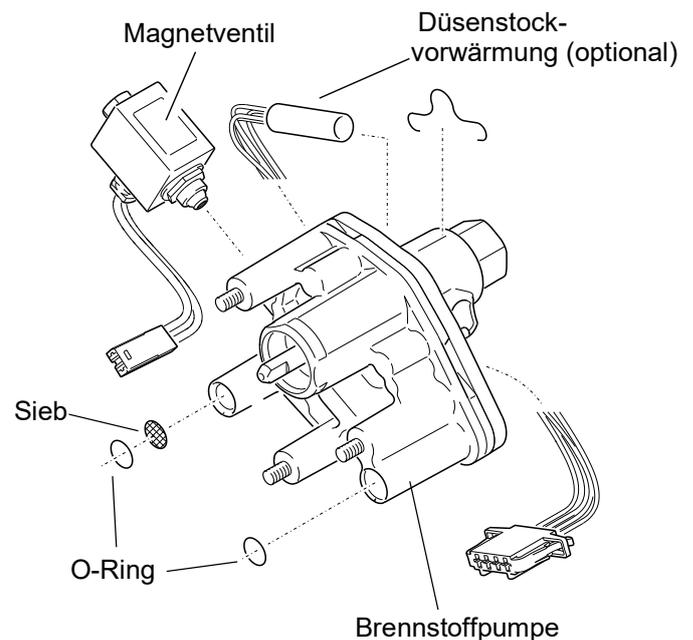
2.2 Brennstoffpumpe

Die Brennstoffversorgung erfolgt über die Brennstoffpumpe.

Die Pumpe wird über eine Kupplung vom Brennermotor angetrieben. In der Brennstoffpumpe wird der Brennstoff auf ca. 10 bar verdichtet und über die Brennstoffdüse zerstäubt.

Das in der Brennstoffpumpe integrierte Magnetventil öffnet oder verschließt die Brennstoffzufuhr zur Brennstoffdüse.

Den verschiedenen Heizleistungsklassen der Thermo-Baureihe ist dieselbe Brennstoffpumpen zugeordnet.



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

Erfolgt der Betrieb des Heizgerätes mit

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

ist die Vorlaufleitung vor der Erstinbetriebnahme des Heizgerätes zu befüllen.

2.2.1 Düsenstockvorwärmung

Bei extrem niedrigen Temperaturen kann es ohne Düsenstockvorwärmung zu Funktionsstörungen kommen. Bei einer Temperatur von $< 0^{\circ}\text{C}$ wird über einen Thermostat die Heizpatrone im Düsenstock zugeschaltet. Die Heizdauer ist abhängig von der Rückstrahlungswärme im Brennraum und schaltet bei $+ 8^{\circ}\text{C}$ am Thermostat ab.

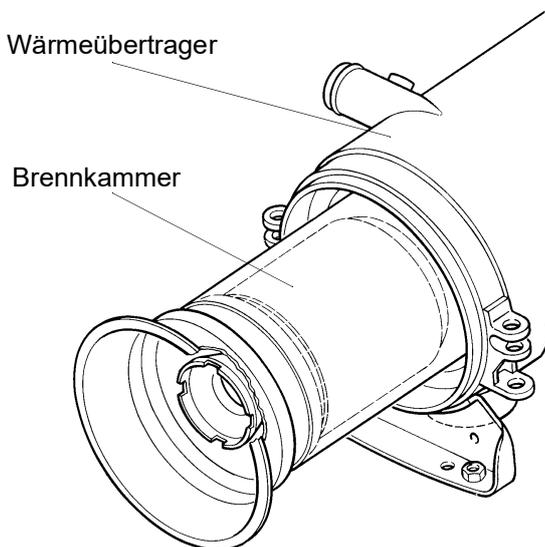
Ist im Heizgerät keine Düsenstockvorwärmung eingebaut, kann diese nachgerüstet werden.

2.3 Wärmeübertrager

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

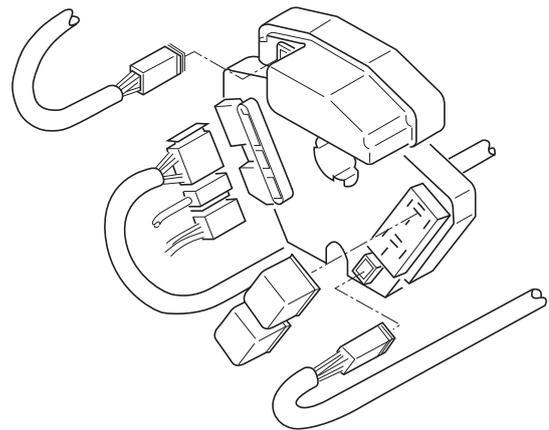
2.4 Brennkammer

Das Brennstoff-Luftgemisch wird in der Brennkammer verteilt und dort verbrannt. Der Wärmeübertrager wird dabei erwärmt.

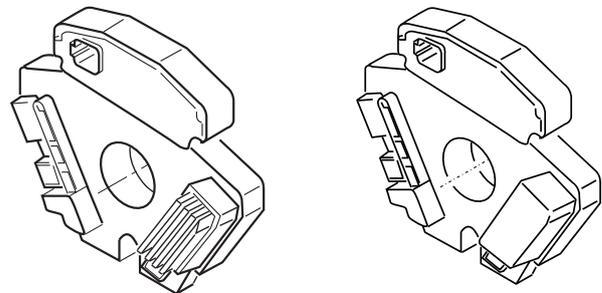


2.5 Steuergerät

Das Steuergerät 1572 oder 1572D ist das zentrale Bauteil und gewährleistet den Funktionsablauf und die Überwachung des Brennbetriebs. Ist im Heizgerät ein Steuergerät 1572 eingebaut, kann es mit einem Steuergerät 1572D umgerüstet werden (siehe Abschnitt 9).



Steuergerät 1572

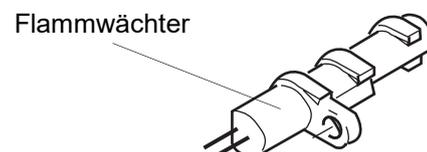


neue Version ab 01.07.2024 mit integriertem Flammsensor

Steuergerät 1572D

2.6 Flammwächter

Mit dem Flammwächter wird während des gesamten Brennbetriebs der Flammzustand überwacht. Der Flammwächter ist ein Fototransistor, der in Abhängigkeit von der Leuchtstärke der Flamme seinen Widerstand ändert. Die Signale werden zum Steuergerät geführt und dort verarbeitet.

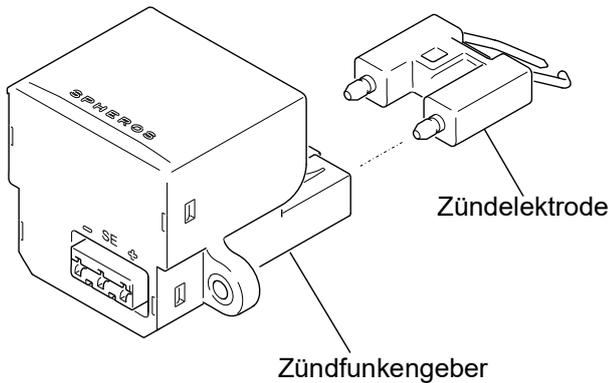


HINWEIS:

Dieser Flammwächter ist nur bei Heizgeräten verbaut die vor Juli 2024 hergestellt wurden. Danach ist der Flammwächter im Steuergerät integriert.

2.7 Zündfunktengeber mit Zündelektroden

Im Zündfunktengeber wird die Hochspannung zum Zünden des Brennstoff-Luftgemisches erzeugt. Die Zündung erfolgt durch einen Hochspannungsfunken zwischen den beiden Zündelektroden.

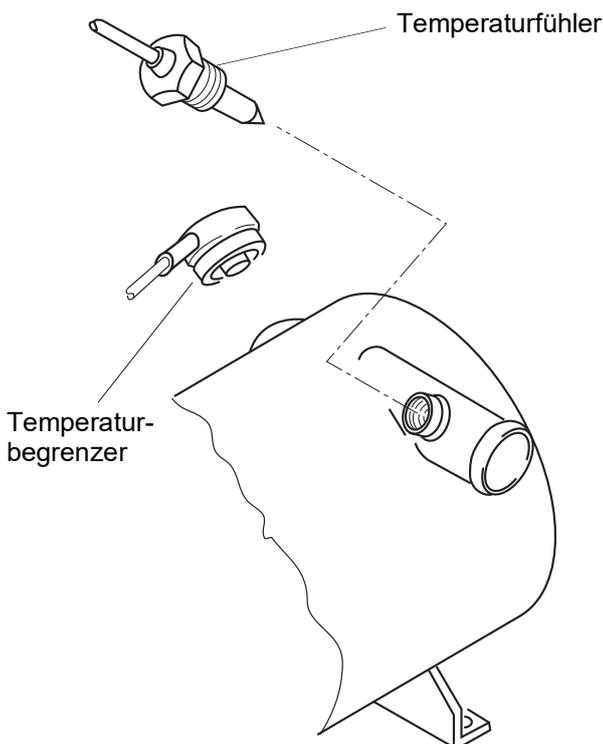


2.8 Temperaturfühler

Der Temperaturfühler erfasst die Kühlmitteltemperatur am Ausgang des Wärmeübertragers als elektrischen Widerstand. Dieses Signal wird zum Steuergerät geführt und dort verarbeitet.

2.9 Temperaturbegrenzer

Der Temperaturbegrenzer (Bimetall) schützt das Heizgerät vor unzulässig hohen Temperaturen. Er spricht bei 125°C an und schaltet das Heizgerät aus. Bei der Rail-Variante .126 erfolgt nach Abkühlung unter 105°C eine automatische Rückstellung. Bei allen anderen Heizgeräte-Varianten der Thermo-Baureihe ist der Temperaturbegrenzer von Hand zurückzustellen.



2.10 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.

Die Heizgeräte können mit den Umwälzpumpen Aquavent 5000 (U4814), Aquavent 5000S (U4854), Aquavent 6000C (U4855) oder der Aquavent 6000SC (U4856) betrieben werden.

Umwälzpumpe	Volumenstrom l/h	Nennspannung V =	Betriebsspannungs- bereich V =	Nennleistungs- aufnahme W	Gewicht kg
U 4814 Aquavent 5000	5000 (gegen 0,2 bar)	12 oder 24	10...14 oder 20...28	104	2,1
U 4854 Aquavent 5000S	5000 (gegen 0,2 bar)	24	20...28	104	2,2
U 4855 Aquavent 6000C	6000 (gegen 0,4 bar)	24	20...28	210	2,4
U 4856 Aquavent 6000SC	6000 (gegen 0,4 bar)	24	20...28	210	2,5

Die Sicherung der Umwälzpumpe darf nie im laufenden Betrieb gezogen werden und darf nicht im eingeschalteten Zustand ersetzt werden.

2.10.1 Umwälzpumpe Aquavent 5000 (U4814) und Aquavent 5000S (U4854)

Die Umwälzpumpen Aquavent 5000 (U4814) und 5000S (U4854) sind mit einem Bürstenmotor ausgerüstet.

HINWEIS:

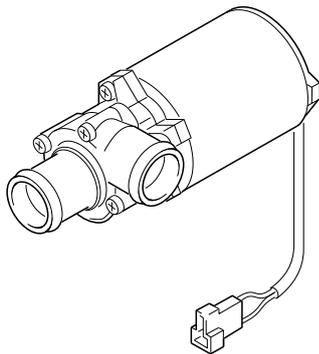
Aquavent 5000 (U4814) mit Gleitringdichtung.
 Aquavent 5000S (U4854) Magnetgekuppelt (dichtungslos).

ACHTUNG:

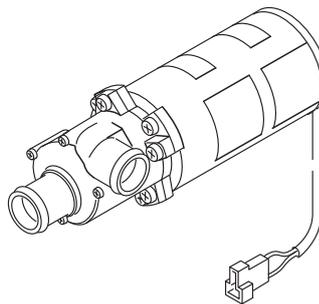
Der Umwälzpumpen-Motor ist nicht mit einem internen Verpolschutz ausgerüstet.

2.10.2 Umwälzpumpe Aquavent 6000C (U4855) und Aquavent 6000SC (U4856)

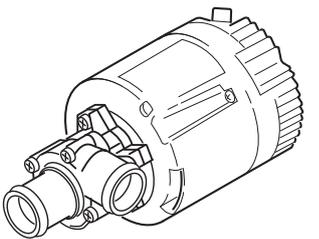
Die Umwälzpumpen Aquavent 6000C (U4855) und



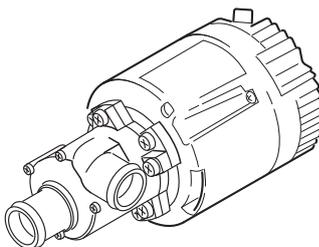
Aquavent 5000
(U4814)



Aquavent 5000S
(U4854)



Aquavent 6000C
(U4855)



Aquavent 6000SC
(U4856)

Aquavent 6000SC (U4856) sind mit einem bürstenlosen Motor ausgerüstet.

HINWEIS:

Aquavent 6000C (U4855) mit Gleitringdichtung.
Aquavent 6000SC (U4856) Magnetgekuppelt (dichtungslos)

Soft-Anlauf

Der Umwälzpumpen-Motor läuft langsam und material-schonend an. Erst nach ca. 5 Sekunden wird die Maximaldrehzahl erreicht.

Trockenlaufschutz

Im Umwälzpumpen-Motor ist ein Trockenlaufschutz

integriert.

Nimmt der Umwälzpumpen-Motor im Zeitraum von ca. 45 Minuten deutlich weniger Strom auf, als im Normalbetrieb, wird Trockenlauf erkannt. Der Umwälzpumpen-Motor wird abgeschaltet.

Nach ca. 2 Minuten und einer Reaktivierung des Umwälzpumpen-Motors kann er wieder in Betrieb genommen werden.

Blockierschutz

Wird das Pumpenrad blockiert, wird unmittelbar vor Stillstand des Pumpenrades der Motor über den Fehlermodus abgeschaltet.

Überlastschutz

Ein Überlastschutz wird nach Abschluss des Soft-Anlaufs aktiviert. Dabei wird die Stromaufnahme begrenzt.

Bei hydraulischer Überdrückung der Umwälzpumpe wird der Umwälzpumpen-Motor nicht beschädigt.

Fehlermodus

Über den Fehlermodus wird der Umwälzpumpen-Motor bei Störungen abgeschaltet. Nach ca. 5 Sekunden wird der Umwälzpumpen-Motor vom Fehlermodus in den Strom sparenden Sleep-Modus geschaltet.

Sleep-Modus

Im Sleep-Modus sind die internen Verbraucher der Elektronik des Umwälzpumpen-Motors abgeschaltet.

Reaktivierung des Umwälzpumpen-Motors

Der Umwälzpumpen-Motor kann aus dem Sleep-Modus reaktiviert werden. Dies erfolgt durch Trennung der Spannungsversorgung für > 2 min. Nach Wiederherstellung der Spannungsversorgung läuft der Umwälzpumpen-Motor im Soft-Anlauf wieder an.

Verpolschutz

Der Umwälzpumpen-Motor ist **nicht mit einem internen Verpolschutz ausgerüstet.**

2.11 Brennstofffilter

Bei Kompaktgeräten der Baureihe *230/300/350.126* und *.190 Rail* ist ein optional beheizbarer Brennstofffilter montiert, als zusätzliche Option auch für *.124* und *.155 Rail*.

Bei Anschluss der integrierten Filterheizung schaltet der Temperaturschalter die Filterheizung

ein bei $\leq 0,5 \pm 2,5$ °C und

aus bei $\geq 5,5 \pm 2,5$ °C Brennstofftemperatur.

3 Funktionsbeschreibung

Ein- und Ausschalten erfolgt je nach Ausstattung mit

- Schalter
- Vorwahluhr
- Klimaregelung

Zur Anzeige des Betriebs ist mindestens eine Einschaltkontrolle eingebaut.

Nach dem Ausschalten findet ein Nachlauf statt (siehe "Ausschalten").

Die Heizgeräte können

- mit Sparschaltung zur Reduzierung des Brennstoffverbrauchs betrieben werden (siehe Schaltplan)
- mit Düsenstockvorwärmung für extrem niedrige Temperaturen ausgerüstet sein bzw. nachgerüstet werden.

Nur Heizgeräte mit Steuergerät 1572D

Die Heizgeräte können bei Anschluss von Klemme +61 im Zuheizbetrieb laufen.

Schaltschwellen

Steuergerät	Ident.-Nr. 97821_ alt: 63482_ Ident.-Nr. 97806_ Bus	Ident.-Nr.97810_ Rail Standard	Ident.-Nr. 63859_ Rail J.E.S
Zuheizen			
Obere Schaltschwelle	85°C	85°C	85°C
Untere Schaltschwelle	78°C	70°C	75°C

Standheizungen normal			
Obere Schaltschwelle	85°C	60°C	85°C
Untere Schaltschwelle	70°C	45°C	70°C

Standheizungen (Sparstufe)			
Obere Schaltschwelle	70°C	20°C	50°C
Untere Schaltschwelle	55°C	5°C	40°C

Gradientenauswertung	Ja	Ja	Ja
Hystere Anpassung (nur Zuheizbetrieb)	Ja	Ja	Ja

Schaltschwellen Thermo xxx Rail

Version Thermo xxx*	230.040 „VOSSLOH“	230.056 350.056 „VOSSLOH“	300.124	xxx.126	300.155 350.155	350.190
Lieferumfang		973 13A bis 973 13D			90 162 37x 90 162 36A 90 162 35A	90 210 12B
Heizgerät						
Steuergerät	638 59_	679 81_		97810_		97812_

Zuheizen				
Oberer Arbeitspunkt	85°C	80°C	85°C	85°C
Unterer Arbeitspunkt	75°C	72°C	70°C	70°C

Standheizen			Vorwärmung	
Oberer Arbeitspunkt	85°C	75°C	60°C	60°C
Unterer Arbeitspunkt	70°C	60°C	45°C	45°C

Standheizen (Sparstufe)			Frostfrei halten	
Oberer Arbeitspunkt	50°C	57°C	20°C	40°C
Unterer Arbeitspunkt	40°C	42°C	5°C	25°C

Gradientenauswertung	Ja	Ja	Ja	
Hystere Anpassung	Ja	Ja	Ja	

Unterspannungsschwelle				18,5V (20 s)
-------------------------------	--	--	--	-----------------

* xxx steht für 230 oder 300 oder 350

3.1 Einschalten

Mit dem Einschalten leuchtet die Einschaltkontrolle auf. Brennluftgebläse, Brennstoffpumpe und Umwälzpumpe laufen an. (Falls vorhanden und die Temperatur < 0 °C wird die Düsenstockvorwärmung ebenfalls eingeschaltet.)

Nach ca. 12 Sekunden (Vorlaufzeit) setzt der Hochspannungszündfunken ein. Etwa 1 Sekunde danach öffnet das Magnetventil in der Brennstoffpumpe, und die Brennstoffdüse sprüht Brennstoff in die Brennkammer, der durch den Hochspannungszündfunken gezündet wird. Ein Flammwächter schaltet den Zündfunkengeber nach erfolgter Flambildung wieder aus.

3.2 Heizbetrieb

Nach Erreichen der Betriebstemperatur übernimmt das Steuergerät den Regelbetrieb, wobei durch abwechselndes Ein- und Ausschalten des Brenners die Temperatur des Wärmeträgers (Kühlflüssigkeit) auf einem annähernd konstanten Niveau gehalten wird.

Bei Überschreiten der oberen Schaltschwelle wird der Brennbetrieb beendet. Das Heizgerät befindet sich dann in der Regelpause. Nach Unterschreiten der unteren Schaltschwelle wird der Brennbetrieb wieder gestartet.

Nur Heizgeräte mit Steuergerät 1572D**Gradientenauswertung**

Bei geringem Wasserdurchfluss oder schlechter Entlüftung steigt die Temperatur im Heizbetrieb zu schnell an. Bei vorhandener Gradientenauswertung kann das Steuergerät einen zu schnellen Temperaturanstieg erkennen und die obere Schaltschwelle selbsttätig auf niedrigere Werte verschieben. Dadurch wird nach dem Ausschalten des Brennbetriebes ein Auslösen des Temperaturbegrenzers durch Nachwärme verhindert.

Regelpause

Steigt die Temperatur über die obere Schaltschwelle, schließt das Magnetventil in der Brennstoffpumpe die Brennstoffzufuhr, wodurch der Nachlauf eingeleitet wird. Die Flamme erlischt, Brennluftgebläse und Umwälzpumpe laufen jedoch weiter. Nach ca. 90 Sekunden (120 Sekunden bei Heizgeräten mit Steuergerät 1572D) endet der Nachlauf mit dem Ausschalten des Brennluftgebläses.

Die Umwälzpumpe bleibt in der Regelpause in Betrieb. Die Einschaltkontrolle leuchtet.

3.3 Ausschalten

Mit dem Ausschalten des Heizgerätes wird die Verbrennung beendet. Die Einschaltkontrolle erlischt und der Nachlauf beginnt. Das Brennluftgebläse und die Umwälzpumpe werden nach ca. 90 bis 120 Sekunden (120 Sekunden bei Heizgeräten mit Steuergerät 1572D) ausgeschaltet.

Ein Wiedereinschalten des Heizgerätes während des Nachlaufes ist zulässig. Der Brenner startet nach der Vorlaufzeit sofort wieder.

3.4 Sparschaltung

Bei eingeschalteter Sparschaltung werden die Regeltemperaturen des Heizkreislaufes auf einem niedrigeren Temperaturniveau gehalten. Die Brennleistung wird nicht reduziert.

Durch den dadurch geringeren Abstrahlverlust kann bei niedrigerem Wärmebedarf (z.B. im Warmhaltebetrieb) der Brennstoffverbrauch reduziert werden.

3.5 Zuheizbetrieb (nur Heizgeräte mit Steuergerät 1572D)

Bei angeschlossener und aktiver Klemme +61 (Motorlauf) läuft das Heizgerät im Zuheizbetrieb.

Die Sparschaltung wird im Zuheizbetrieb vom Steuergerät selbsttätig ausgeschaltet.

Die untere Temperaturschwelle zum Wiedereinschalten

des Brenners nach der Regelpause liegt dabei höher als im Standheizbetrieb und wird abhängig von der Brennzeit des Heizgerätes selbsttätig nach oben oder unten verschoben (Hysterese-Anpassung).

Hysterese-Anpassung (Beispiel)

Nach der ersten Regelpause liegt die untere Schaltschwelle bei 78°C.

Der Brennbetrieb wird bei Unterschreiten dieser Temperaturschwelle gestartet.

Die Brennzeit bis zum Überschreiten der oberen Schaltschwelle soll 120 Sekunden betragen.

Ist die Brennzeit länger als 120 Sekunden, wird die untere Schaltschwelle um 1 Kelvin, bis auf maximal 80°C erhöht.

Ist die Brennzeit kürzer als 120 Sekunden, wird die untere Schaltschwelle um 1 Kelvin bis minimal 70°C abgesenkt.

3.6 Heizgeräte-Verriegelung (nur Heizgeräte mit Steuergerät 1572D)

Wenn das Heizgerät aufgrund einer Störung 8 mal nacheinander Startversuche durchführt oder wenn es 5 mal nacheinander im Brennbetrieb zum Flammabbruch kommt, wird das Heizgerät verriegelt und macht keine weiteren Startversuche. Diese Verriegelung ist der normalen Störverriegelung übergeordnet. Die Entriegelung erfolgt durch Einschalten des Heizgerätes und Trennen der Hauptstromversorgung des Heizgerätes während des Störnachlaufs.

3.7 Störabschaltung (Heizgeräte mit Steuergerät 1572)

Bei Erkennen eines der nachstehend aufgeführten Störungsmerkmale führt das Heizgerät eine Störabschaltung durch.

Dabei erlischt die Einschaltkontrolle. Das Brennluftgebläse und die Umwälzpumpe werden nach ca. 90 – 120 Sekunden ausgeschaltet.

Störungen beim Einschalten:

- Kurzschluss bzw. Unterbrechung des Temperaturfühlers.
- Kurzschluss bzw. Unterbrechung des Flammwächters / integrierten Flammwächters.
- Unterbrechung des Magnetventils.

Störungen während des Startvorganges:

- Erkennen einer Flamme durch die Fotosteuerung vor dem Einsetzen des Hochspannungszündfunken.
- Kein Erkennen einer Flamme ca. 25 Sekunden nach dem Start des Heizgerätes.

Störungen während des Heizbetriebs:

- Unterschreiten der Unterspannungsschwelle von ca. 20 Volt über eine Dauer von 12 Sekunden.

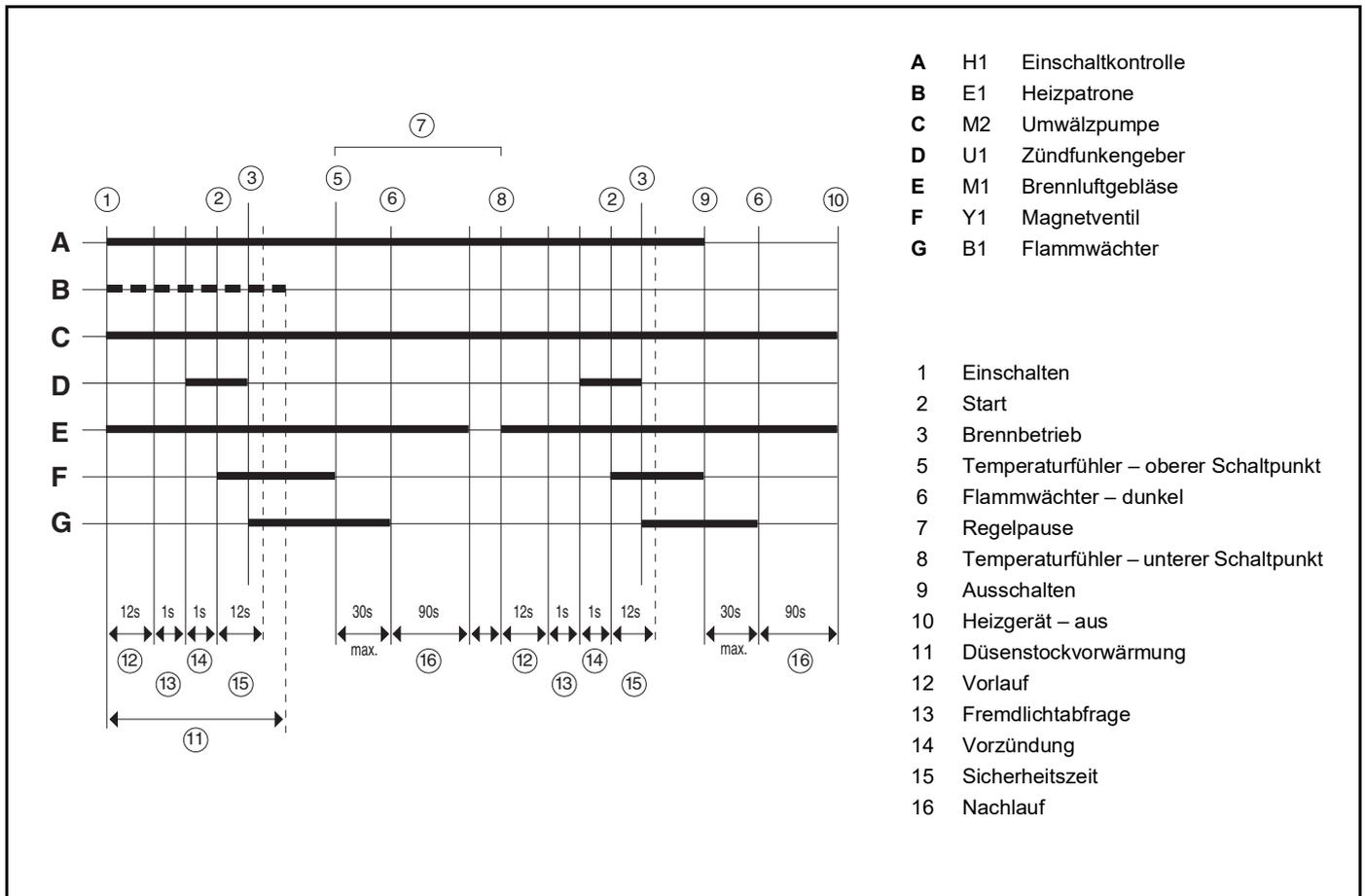


Abb. 301 Funktionsablauf (Heizgeräte mit Steuergerät 1572)

- Unterbrechen der Verbrennung für länger als 10 Sekunden.
- Kurzschluss des Temperaturfühlers während der Regelpause.
- Unterbrechung des Temperaturfühlers während der Verbrennung.
- Kurzschluss des Flammwächters während der Verbrennung.
- Kurzschluss des Magnetventils während der Verbrennung.

Störungen während des Nachlaufes:

Erkennen einer Flamme nach mehr als 30 Sekunden von Beginn des Nachlaufs an, wobei in den folgenden

90 Sekunden die Umwälzpumpe und das Brennluftgebläse eingeschaltet bleiben.

Störungen durch Überhitzung:

Bei Überhitzung des Heizgerätes erfolgt eine Störabschaltung durch den Temperaturbegrenzer. Nach Abkühlung des Gerätes und Behebung der Ursache muss der Knopf des Temperaturbegrenzers zurückgestellt werden.

Eine Störentriegelung für erneute Startbereitschaft erfolgt durch Ausschalten und erneutes Einschalten des Heizgerätes.

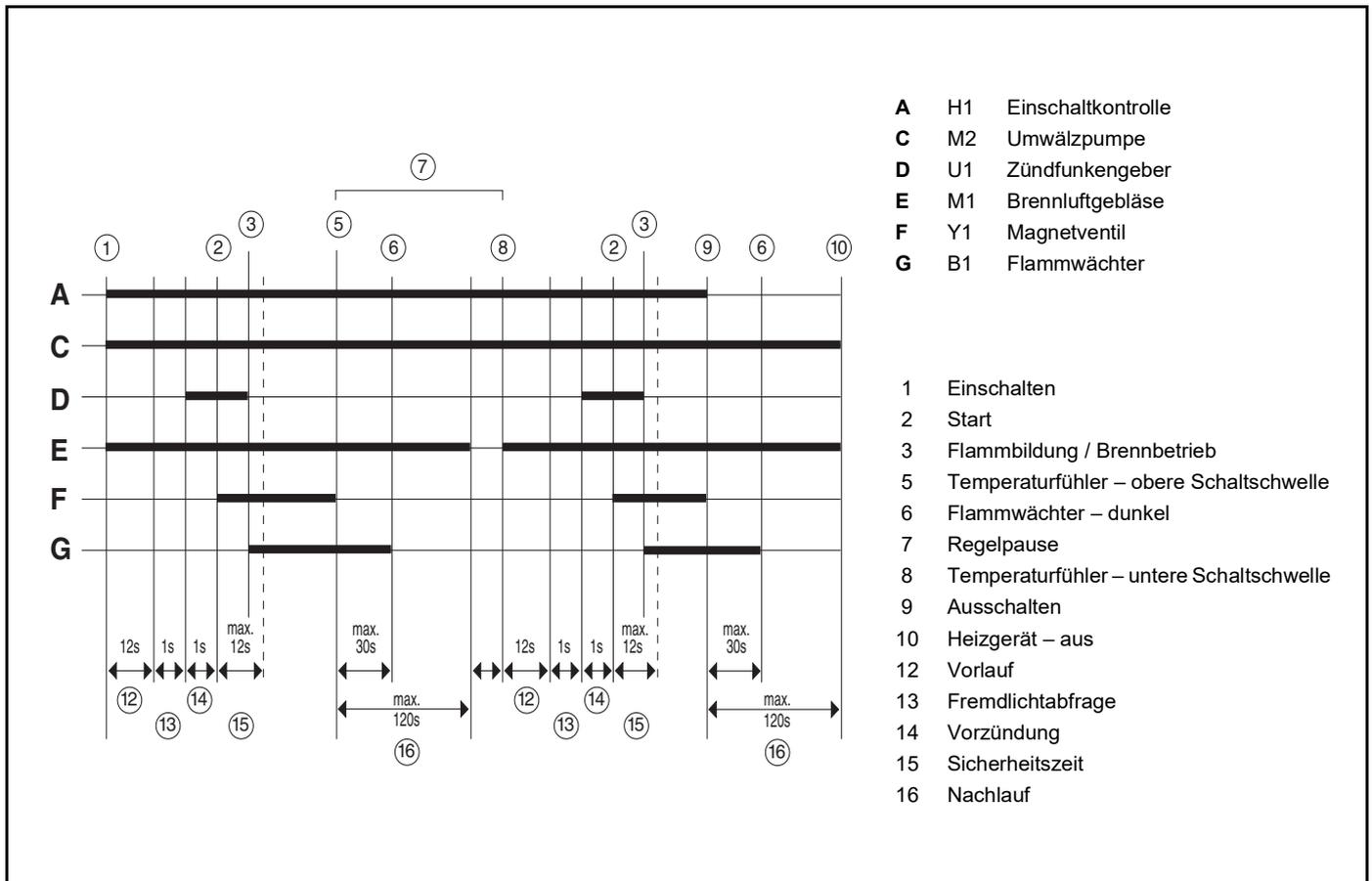


Abb. 302 Funktionsablauf (Heizgeräte mit Steuergerät 1572D)

3.8 Störabschaltung (Heizgeräte mit Steuergerät 1572D)

Bei Erkennen eines der nachstehend aufgeführten Störungsmerkmale führt das Heizgerät eine Störabschaltung durch.

Bei mehrfach hintereinander auftretender Störabschaltung erfolgt eine Verriegelung des Heizgerätes.

Es werden über die Einschaltkontrollleuchte Blinkimpulse ausgegeben. Das Brennluftgebläse und die Umwälzpumpe werden nach ca. 120 Sekunden ausgeschaltet.

Störungen beim Einschalten:

Kurzschluss bzw. Unterbrechung

- des Temperaturfühlers
- des Flammwächters
- des Brennermotors
- des Magnetventils
- des Zündfunktengebers

Störungen während des Startvorganges:

- Kurzschluss des Zündfunktengebers
- Unterbrechung des Zündfunktengebers
- Erkennen einer Flamme durch die Fotosteuerung vor dem Einsetzen des Hochspannungszündfunken
- Kein Erkennen einer Flamme ca. 25 Sekunden nach

dem Start des Heizgerätes

- Kurzschluss/Unterbrechung bzw. Trockenlauf (wenn programmiert) der Umwälzpumpe
Bei Verwendung der Umwälzpumpe U 4851 wird bei fehlendem Kühlmittel oder Blockade des Pumpenlaufrades ca. 15 Sekunden nach dem Einschalten die Umwälzpumpe automatisch ausgeschaltet und kann nach ca. 2 Minuten wieder in Betrieb genommen werden.

Störungen während des Heizbetriebs:

- Unterschreiten der Unterspannungsschwelle von ca. 21 Volt über eine Dauer von 20 Sekunden
- Unterbrechen der Verbrennung für länger als 10 Sekunden
- Kurzschluss/Unterbrechung des Temperaturfühlers
- Kurzschluss/Unterbrechung des Flammwächters
- Kurzschluss/Unterbrechung des Magnetventils

Störungen während des Heizbetriebs: (Gilt für Applikation Thermo 350.190)

- Unterschreiten der Unterspannungsschwelle von ca. 18,5 Volt über eine Dauer von 20 Sekunden
- Unterbrechen der Verbrennung für länger als 10 Sekunden
- Kurzschluss/Unterbrechung des Temperaturfühlers
- Kurzschluss/Unterbrechung des Flammwächters
- Kurzschluss/Unterbrechung des Magnetventils

Störungen während des Nachlaufes:

Erkennen einer Flamme nach mehr als 30 Sekunden von Beginn des Nachlaufs an, wobei in den folgenden 90 Sekunden nur die Umwälzpumpe und der Brennermotor eingeschaltet sind.

Störungen durch Überhitzung:

Bei Überhitzung des Heizgerätes erfolgt eine Störabschaltung durch den Temperaturbegrenzer/Thermostat. Je nach Ausstattung des Heizgerätes:

- muss der Knopf des Temperaturbegrenzers zurückgestellt werden.
- erfolgt nach Abkühlung eine automatische Rückstellung des Thermostaten.

Eine Störentriegelung für erneute Startbereitschaft erfolgt durch Ausschalten und erneutes Einschalten des Heizgerätes.

Störungen durch Überhitzung**bei Thermo 231 und 301:**

Bei Überhitzung des Brenners erfolgt eine Störabschaltung bei 150° C durch den Überhitzungsthermostaten.

Das Magnetventil schließt, die Brennstoffzufuhr wird unterbrochen und der Nachlauf eingeleitet. Eine automatische Rückstellung erfolgt nach Abkühlung des Thermostaten.

**3.9 Störcodeausgabe
(Heizgeräte mit Steuergerät 1572D)**

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

HINWEIS:

Die Art der Störung wird bei Betrieb mit Schalter durch einen Blinkcode über die Einschaltkontrolleuchte während der Nachlaufzeit des Heizgerätes ausgegeben. Nach fünf kurzen Signalen werden die langen Blinkimpulse gezählt. Die Blinkimpulse entsprechen der Ziffer in unten stehender Tabelle:

- F 01 Kein Start
- F 02 Flammabbruch
- F 03 Unterspannung oder Überspannung
- F 04 Fremdlichtererkennung im Vor- und Nachlauf
- F 05 Flammwächter defekt
- F 06 Temperaturfühler defekt
- F 07 Magnetventil defekt
- F 08 Gebläsemotor defekt
- F 09 Umwälzpumpe defekt *
- F 10 Temperaturbegrenzer defekt / Überhitzung
- F 11 Zündfunktengabe defekt
- F 12 Geräteverriegelung durch wiederholte Störung oder wiederholten Flammabbruch (8 mal kein Start, bzw. 5 mal bei Flammabbruch)

* Der Fehler 09 wird nur bei den Heizgeräten angezeigt, die eine Umwälzpumpen-Überwachung haben (siehe Tabelle unten).

Tabelle: Programmierte SG1572D mit Umwälzpumpenüberwachung

EOL-Datensätze für SG 1572D			
EOL-Datensatz	UWP-Überwachung		SG programmiert
	Ja	Nein	
63317_			
63860_			
67980_	X		67981_
96774_			
97805_			
97807_	X		97810_
97809_	X		97810_
97811_	X		97812_
97813_			
97815_			

4 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.

4.1 Elektrische Bauteile

Steuergerät, Motoren für Brennluftgebläse und Umwälzpumpe, Magnetventil, Zündfunkegeber, Heizpatrone, Düsenstockvorwärmung und Vorwähluhr sind für 24 Volt Nennspannung ausgelegt. Die Bauteile Temperaturbegrenzer, Flammwächter, Temperaturfühler und Schalter sind spannungsunabhängig.

HINWEIS:

Die Zuordnung der Umwälzpumpen zu den Heizgeräten muss entsprechend der kühlmittelseitigen Widerstände erfolgen.

4.2 Brennstoff

Als Brennstoff eignet sich der vom Fahrzeughersteller vorgeschriebene Dieseldieselfkraftstoff.

Die nachfolgende Tabelle enthält die von Spheros 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	max. 20% s. TI Brennstoffe
Paraffinischer Dieseldieselfkraftstoff 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 unter www.spheros.com im Bereich Download.

Bei Temperaturen unter 0°C muss ein handelsüblicher Winterdieseldieselfkraftstoff, 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.

Heizgerät		Thermo 230	Thermo 231	Thermo 300	Thermo 301	Thermo 350
Typ		Thermo 230	Thermo 231	Thermo 300	Thermo 301	Thermo 350
Prüfzeichen bis 4/03		~ S230	~ S327	~ S229	~ S328	~ S228
EG-Typgenehmigungsnummer e1*2001/56*		0007*--	0010*--	0008*--	0011*--	0009*--
Bauart		Hochdruckzerstäuber				
Wärmestrom	KW (kcal/h)	23 (20 000)		30 (26 000)		35 (30 000)
Brennstoff		Diesel / Heizöl EL				
Brennstoffverbrauch	l/h	3,5		4,0		4,5
Nennspannung	V-	24				
Betriebsspannungsbereich	V-	20 ... 28				
Betriebsspannungsbereich (Gilt für Applikation Thermo 350.190)	V-	19 ... 28				
Nennleistungsaufnahme (ohne Umwälzpumpe)	W	65		110		140
Zul. Umgebungstemperatur im Betrieb (Heizgerät, Steuergerät, Umwälzpumpe)	°C	-40 ... +85				
Zul. Lagertemperatur (Steuergerät)	°C	+110 max.				
Zul. Betriebsüberdruck	bar	0,4 ... 2,0				
Füllmenge des Wärmeübertragers	l	1,8				
Mindestmenge des Kreislaufs	l	25				
CO ₂ im Abgas bei Nennspannung	Vol.-%	10 ±0,5 bezogen auf 500 m über N.N.				
CO ₂ im Abgas bei Nennspannung (Gilt für Applikation Thermo 350.190)	Vol.-%	9,2 ... 10,1				
Abmessungen Heizgerät (Toleranz ± 3 mm)	mm mm mm	Länge 610 Breite 246 Höhe 220				
Gewicht	kg	19				

Umwälzpumpe		U 4814 Aquavent 5000	U 4854 Aquavent 5000S	U 4855 Aquavent 6000C	U4856 Aquavent 6000SC
Volumenstrom	l/h	5000 (gegen 0,2 bar)	5000 (gegen 0,2 bar)	6000 (gegen 0,4 bar)	6000 (gegen 0,4 bar)
Nennspannung	V =	12 oder 24	24	24	24
Betriebsspannungsbereich	V =	10...14 / 20...28	20...28	20...28	20...28
Nennleistungsaufnahme	W	104	104	210	210
Abmessungen		Länge 230 Breite 100 Höhe 103	Länge 249 Breite 100 Höhe 105	Länge 226 Breite 115 Höhe 118	Länge 231 Breite 115 Höhe 118
Gewicht	kg	2,1	2,2	2,4	2,5

Option Brennstoff-Filterheizung

Filterheizung		
Nennleistungsaufnahme	W	240
Nennspannung	V -	24
Einschaltpunkt	C°	0,5 ± 2,5
Ausschaltpunkt	C°	5,5 ± 2,5

5 Fehlersuche und -beseitigung

5.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt die Fehlersuche und -beseitigung an den Heizgeräten *Thermo 230, 231, 300, 301* und *350*.

ACHTUNG:

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

Im Zweifelsfall können die funktionellen Zusammenhänge dem Abschnitt 2 bzw. 3 entnommen werden.

ACHTUNG:

Die Fehlererkennung beschränkt sich in der Regel auf die Lokalisierung der fehlerhaften Komponenten.

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

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

Nach jeder Fehlerbehebung ist eine Funktionsprüfung im Fahrzeug durchzuführen.

5.2 Allgemeine Fehlersymptome

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

Fehlersymptom	mögliche Ursache
<p>Fehler in der Elektrik</p> <p>Einschaltkontrolleuchte leuchtet nicht und keine Funktion des Heizgerätes.</p> <p>Sicherung F2 löst aus.</p> <p>Sicherung F3 löst aus.</p> <p>Heizgerätefunktion in Ordnung, jedoch die Betriebsanzeigeleuchte leuchtet nicht.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlende Versorgungsspannung, • Sicherungen, • Zuleitung zu den Steckerkontakten des Steckers A des Steuergerätes. <p>Kurzschluss in der Umwälzpumpe oder in der Zuleitung zum Heizgerät.</p> <p>Kurzschluss in der Zuleitung zum Heizgerät/Motor/Düsenstockvorwärmung (falls eingebaut).</p> <p>Betriebsanzeigeleuchte defekt oder Verdrahtung zur Betriebsanzeigeleuchte unterbrochen bzw. kurzgeschlossen.</p>
<p>Fehler im Wassersystem</p> <p>Umwälzpumpe läuft nicht (nur U 4851 und Aquavent 6000S)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlermodus aktiviert <p>Über den Fehlermodus wird der Motor bei Störungen abgeschaltet. Nach ca. 5 s wird der Motor vom Fehlermodus in den stromsparenden Sleep-Modus geschaltet.</p> <p>Im Sleep-Modus sind die internen Verbraucher der Elektronik des Motors abgeschaltet. Die Stromaufnahme in diesem Modus beträgt dann < 2 mA.</p> <p>Der Motor kann aus dem Sleep-Modus reaktiviert werden. Dies erfolgt durch Trennung von der Spannungsversorgung für ca. 2 min. Nach Wiederherstellung der Spannungsversorgung läuft der Motor im Soft-Anlauf wieder an.</p>

Abb. 501 Allgemeine Fehlersymptome (Seite 1 von 3)

Fehlersymptom	mögliche Ursache
Heizgerät regelt ab, weil die angeschlossenen Wärmetauscher ungenügend Wärme abgeben.	<p><u>Durchflussmenge zu klein, weil</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Luft im Heizgerät, in den Wärmetauschern oder in Systemabschnitten. • Hähne (Durchflussregler) gedrosselt, verschmutzt, geschlossen. • Verunreinigungen im System, z.B. Filter oder bei Engstellen. • Förderleistung der Umwälzpumpe ungenügend (Luft im Pumpengehäuse), Drehrichtung verkehrt – Kabelfarben prüfen (schwarz + / braun –). • unzureichender Frostschutz. • Systemwiderstand zu groß (bei Kälte besonders hoch). • Umwälzpumpe defekt. <p><u>Wärmetauscher geben zu wenig Wärme ab, weil</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Luft in den Wärmetauschern bzw. in Systemabschnitten. • Verschmutzte Wärmeübertragungsflächen (außen). • Unzureichender Lufteintritt bzw. Luftaustritt. • Gebläse: Förderleistung ungenügend / Drehrichtung verkehrt / Widerstand zu hoch. • Frostschutzmittelanteil zu hoch. • Wärmetauscher zu klein dimensioniert.
<p>Überschlägiges Ermitteln der Durchflussmenge</p>	
<p>Durchflussmenge in [l/h] = $\frac{\text{Wärmestrom [kW] lt. Typschild}}{\text{Temperaturdifferenz } \Delta t \text{ in [K] oder } [^{\circ}\text{C}] \text{ zwischen Wasserein- und austritt am Heizgerät gemessen (z.B. mit Anlegethermometer)}} \times 860$</p>	
<p>Fehler in der Brennstoffversorgung</p> <p>Keine Brennstoff-Förderung zum Heizgerät.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Brennstofftank leer. • Abgeknickte, verschlossene, verstopfte oder undichte Leitungen. • Paraffinausscheidungen oder gefrorene Wassereinschlüsse im Brennstoff-Filter bzw. Leitungen. • Belüftungsöffnung im Tank zu. • Brennstoffleitungen vertauscht. • Brennstoff-Filter verschmutzt. • Brennstoffsieb in der Pumpe verschmutzt.

Abb. 501 Allgemeine Fehlersymptome (Seite 2 von 3)

Fehlersymptom	mögliche Ursache
<p>Fehler in der Verbrennung</p> <p>CO₂-Wert lässt sich nicht auf Nennwert einstellen. Verbrennung unregelmäßig.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Luftblasen in der Saugleitung (Saugleitung undicht). • Brennstoff-Filter verschmutzt oder undicht. • Brennstoffeinbindung undicht (Saughöhe, Unterdruck im Tank); Einbauanweisung beachten. • Brennstoffpumpe defekt (Pumpendruck). • Rücklaufleitung gedrosselt. • Sieb in der Pumpe verschmutzt. • O-Ringabdichtung an der Brennstoffpumpe unwirksam (Alterungsprozess). • Brennstoffdüse defekt. • Brennluft- und Abgasleitungen gedrosselt oder verschlossen. • Motordrehzahl des Brennermotors zu gering.

Abb. 501 Allgemeine Fehlersymptome (Seite 3 von 3)

5.3 Fehlersymptome bei Funktionsprüfungen bei der Störcodeausgabe bzw. bei Prüfungen mit dem Diagnose-Computer, Komponententester oder mit der PC-Heizgerätediagnose

5.3.1 Allgemeines

Störcodeausgabe

HINWEIS:

Eine Störcodeausgabe erfolgt nur bei Heizgeräten mit Steuergerät 1572D.
Bei Ausstattung mit der Standarduhr erscheint nach dem Auftreten einer Störung eine Fehlerausgabe im Display der Vorwahltuhr.
Die Art der Störung wird bei Betrieb mit Schalter durch einen Blinkcode über die Betriebsanzeigeleuchte während der Nachlaufzeit des Heizgerätes bzw. bis ausgeschaltet wird, ausgegeben (siehe 3.9).

Diagnose-Computer

HINWEIS:

Prüfungen mit dem Diagnose-Computer sind nur bei Heizgeräten mit Steuergerät 1572 möglich.

Mit dem Diagnose-Computer können die Heizgeräte im Fahrzeug geprüft werden. Es sind folgende Prüfvorgänge abrufbar:

- Anzeige von Messwerten: Wassertemperatur, Spannung am Steuergerät, Flammwächter hell/dunkel.
- Anzeige und Löschen der im Steuergerät gespeicherten Fehler.

Die Bedienung des Diagnose-Computers ist menügesteuert über vier Drucktasten.

Einzelheiten sind der Bedienungsanleitung "Diagnose-Computer" zu entnehmen.

Komponententester

HINWEIS:

Prüfungen mit dem Komponententester sind nur bei Heizgeräten mit Steuergerät 1572 möglich.

Mit dem Komponententester können verschiedene Fehlerarten und Bauteilausfälle im Fahrzeug geprüft werden. Die Prüfung der einzelnen Komponenten ist mit dem Komponententester nicht vorgesehen. Fehlerbildung wie z.B. Kurzschlüsse oder Unterbrechungen können mit dem Komponententester festgestellt, jedoch nicht lokalisiert werden.

Einzelheiten sind der Bedienungsanleitung "Komponententester" zu entnehmen.

PC-Heizgerätediagnose

Mit der PC-Heizgerätediagnose können die Heizgeräte (mit Steuergerät 1572 oder Steuergerät 1572D) im Fahrzeug geprüft werden.

Einzelheiten sind der Bedienungsanleitung "PC-Heizgerätediagnose" zu entnehmen.

Die aktuelle Software zur PC-Heizgerätediagnose steht im Internet zur Verfügung.

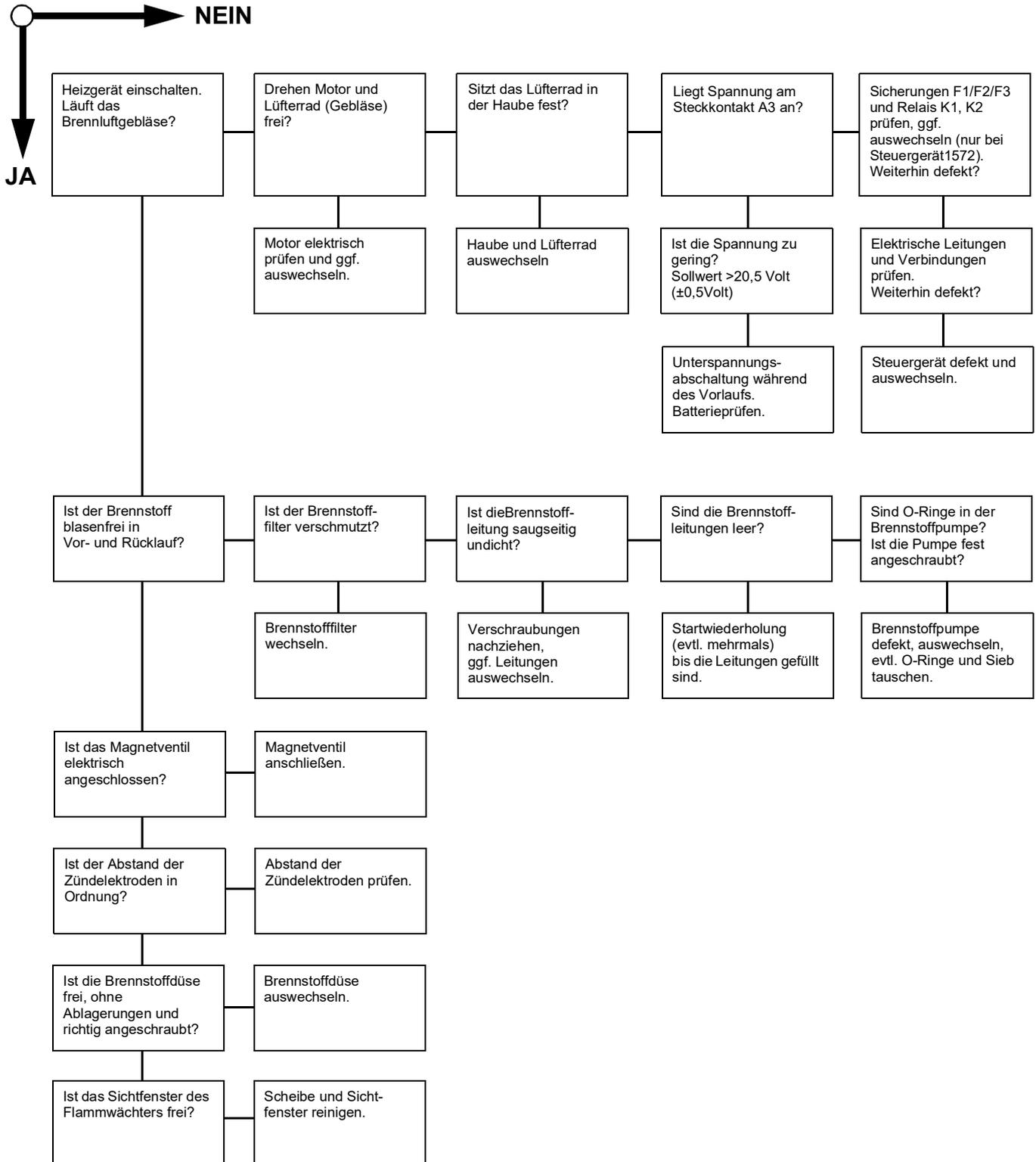
5.3.2 Fehlersymptome

5.3.2.1 Fehlersymptom "Kein Start"

HINWEIS:

Heizgeräte mit Steuergerät 1572D:
 Wenn das Heizgerät aufgrund einer Störung 8mal nach-

einander Startversuche durchführt, wird das Heizgerät verriegelt und macht keine weiteren Startversuche. Diese Verriegelung ist der normalen Störverriegelung übergeordnet. Die Entriegelung erfolgt durch Einschalten des Heizgerätes und Trennen der Hauptstromversorgung des Heizgerätes während des Störnachlaufs.

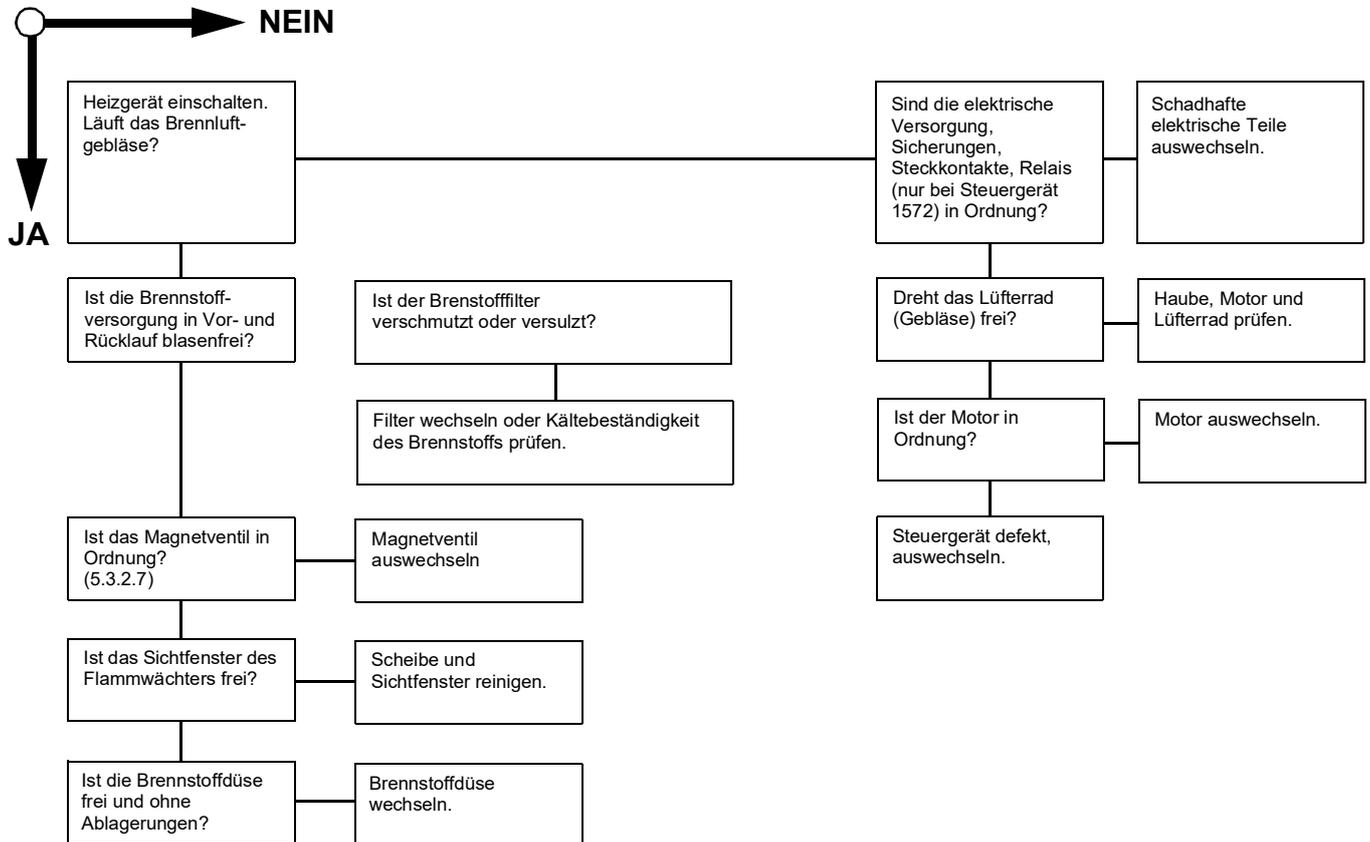


5.3.2.2 Fehlersymptom "Flammabbruch"

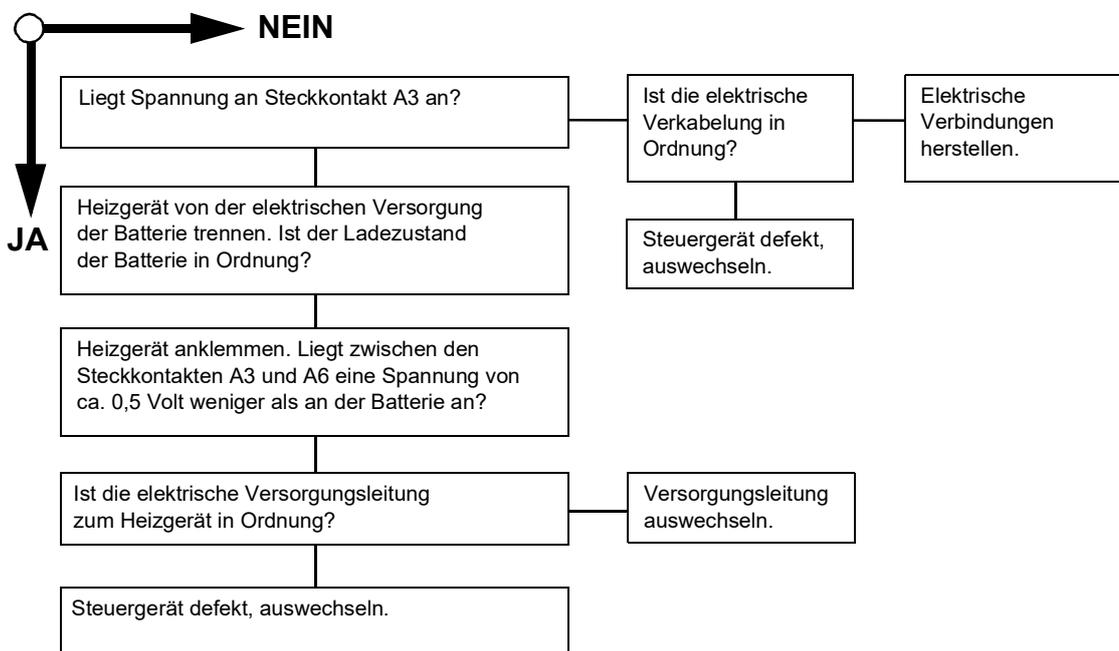
HINWEIS:

Heizgeräte mit Steuergerät 1572D:
 Wenn es aufgrund einer Störung 5 mal nacheinander im
 Brennbetrieb zum Flammabbruch kommt, wird das Heiz-

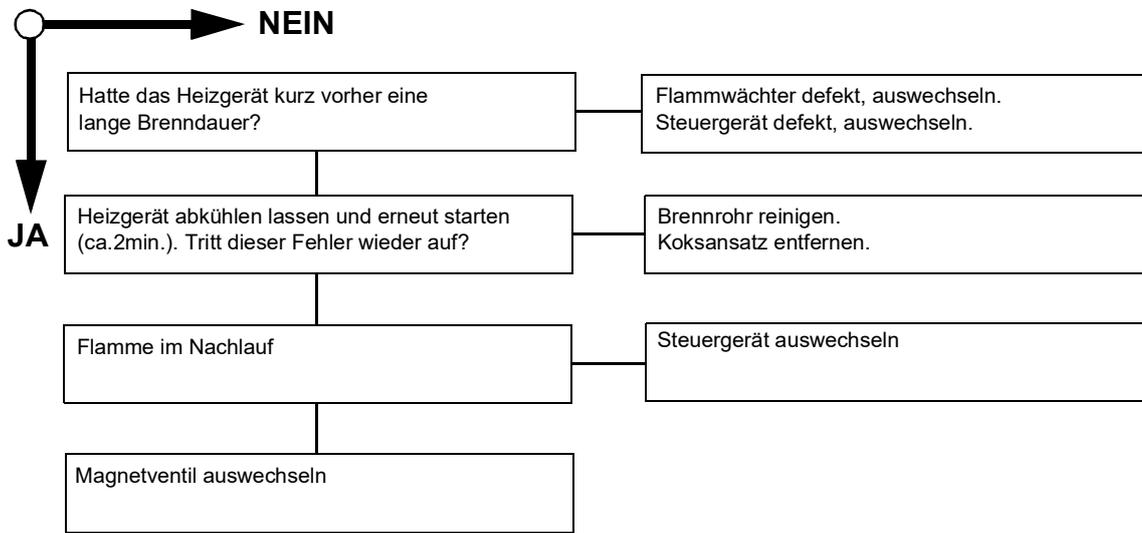
gerät verriegelt und macht keine weiteren Startversuche.
 Diese Verriegelung ist der normalen Störverriegelung
 übergeordnet.
 Die Entriegelung erfolgt durch Einschalten des
 Heizgerätes und Trennen der Hauptstromversorgung des
 Heizgerätes während des Störnachlaufs.



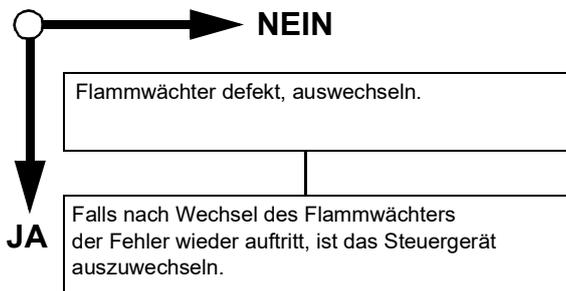
5.3.2.3 Fehlersymptom "Unterspannung"



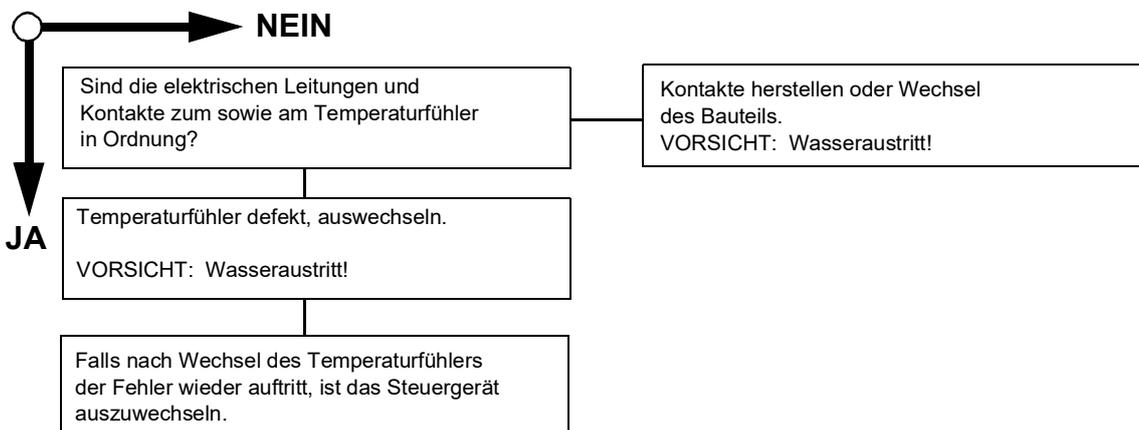
5.3.2.4 Fehlersymptom "Fremdlicherkennung im Vor- oder Nachlauf"



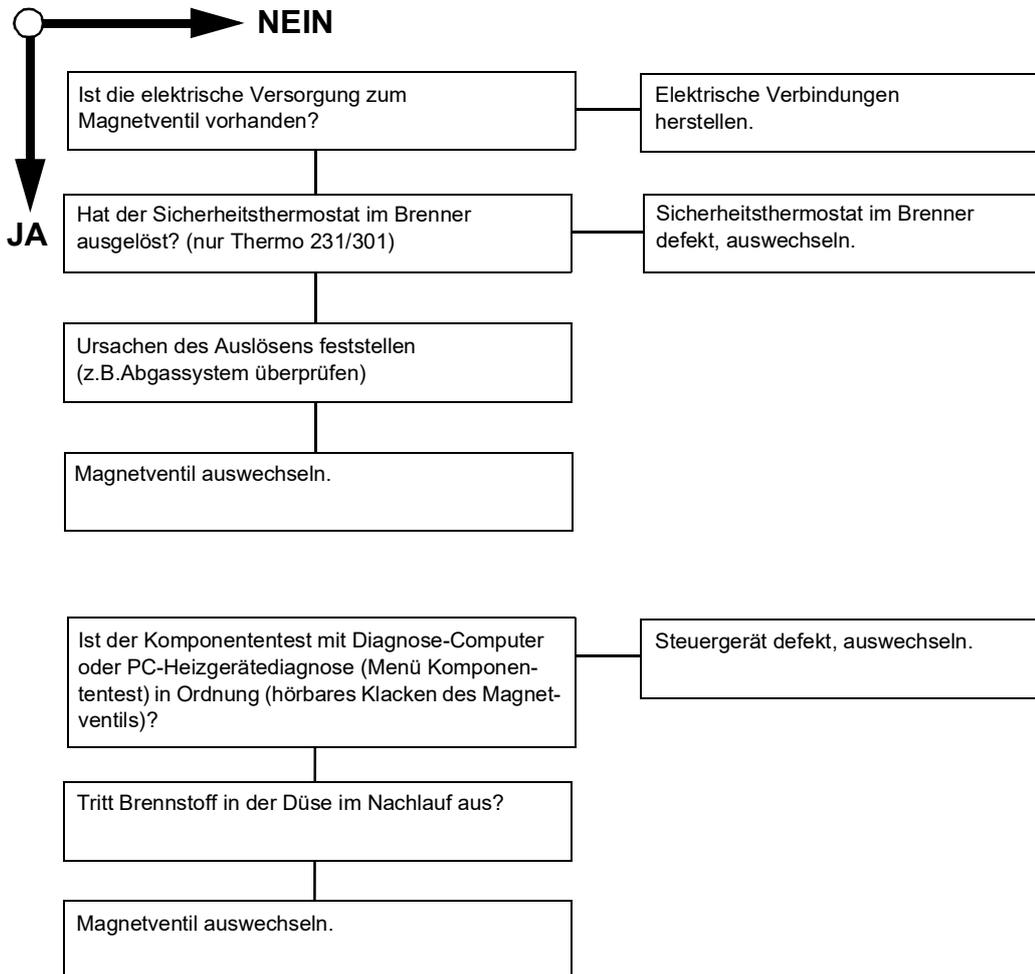
5.3.2.5 Fehlersymptom "Flammwächter defekt"



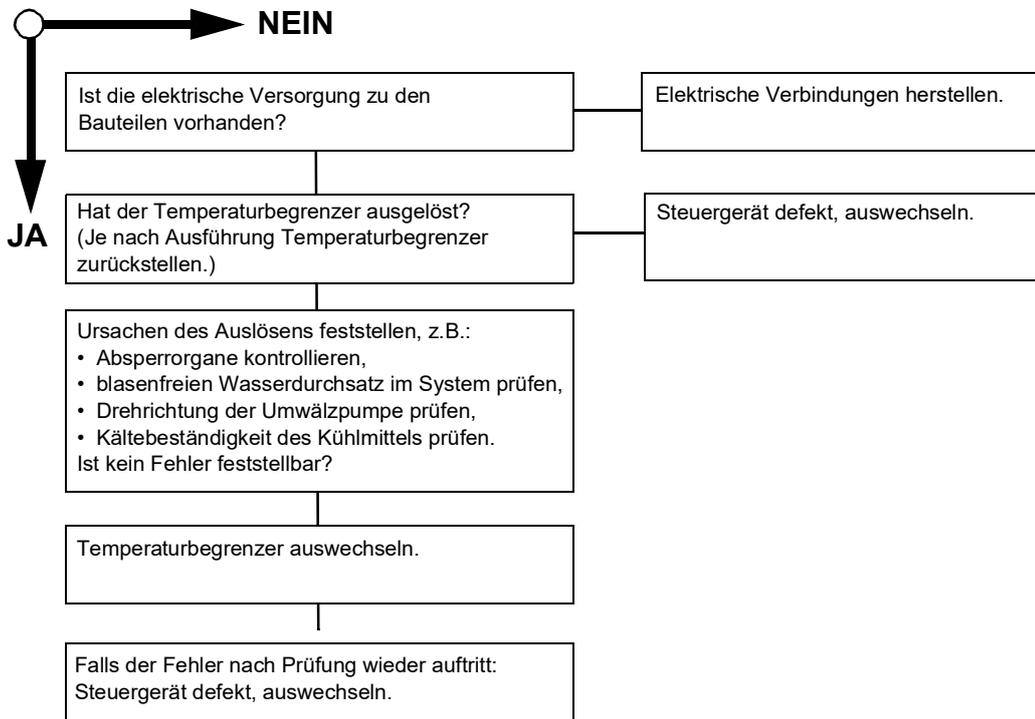
5.3.2.6 Fehlersymptom "Temperaturfühler defekt"



5.3.2.7 Fehlersymptom "Magnetventil defekt"



5.3.2.8 Fehlersymptom "Temperaturbegrenzer defekt"



6 Funktionsprüfungen

6.1 Allgemeines

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



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

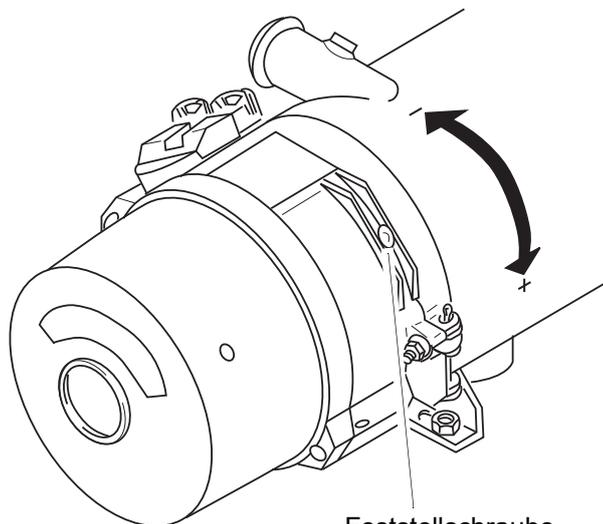
ACHTUNG:

Wegen Brandgefahr, Heizgerät bei weggeschwenktem Brenner nicht einschalten.

6.2 Einstellungen

6.2.1 Einstellung des CO₂-Gehalts

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



Feststellschraube



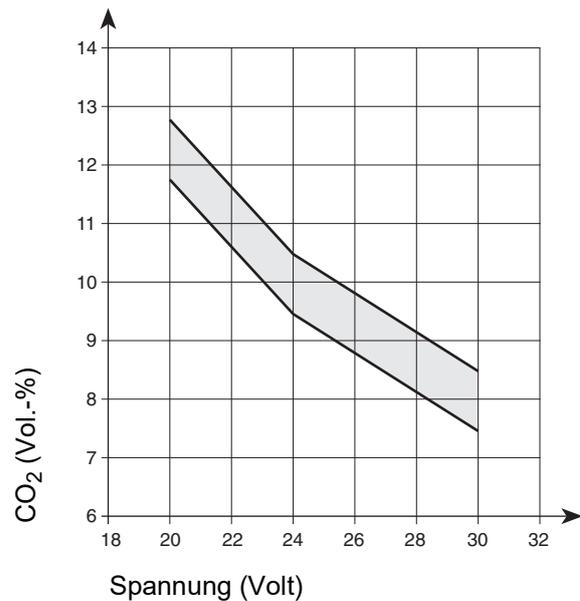
1,0 +0,5 Nm

Das Messen des CO₂-Wertes im Abgas und ggf. eine Einstellung der Brennluftmenge ist vorzunehmen:

- nach Reparaturen am Brenner
- bei Verbrennungsunregelmäßigkeiten
- im Rahmen einer Funktionsprüfung
- nach Düsenwechsel

Einstellvorgang

- Eingangsspannung am Heizgerät messen
- Heizgerät ca. 5 min. laufenlassen
- CO₂-Wert und Rußzahl messen
- Sollwert Rußzahl nach Bacharach ≤ 4
- Feststellschraube lösen (siehe Abb.) und Einstellung mit der Feststellschraube verschieben bis der Sollwert erreicht ist.
- Feststellschraube anziehen und mit Sicherungslack sichern.



CO₂ - Einstellung bei 500 m NN

HINWEIS:

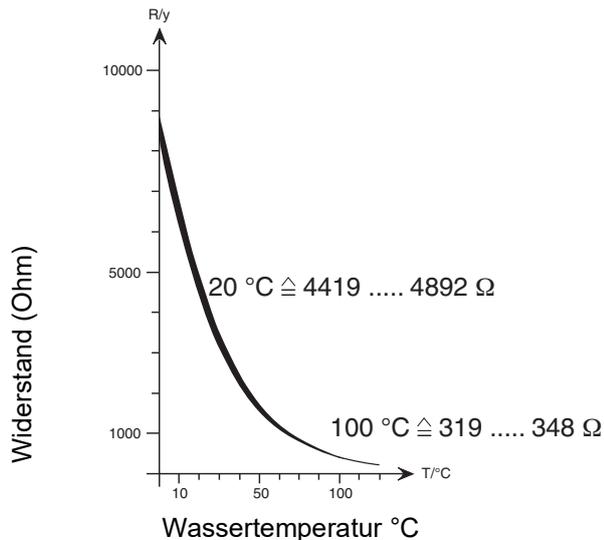
Die CO₂-Einstellung ist abhängig vom Brennstoff (Viskosität) und der geodätischen Höhe (0,1% pro 100 m). Lässt sich der CO₂-Wert nicht ordnungsgemäß einstellen, wie folgt vorgehen:

- Brennerkopf luftseitig auf Beschädigung prüfen und ggf. austauschen
- Druck der Brennstoffpumpe gemäß Punkt 6.3.5 überprüfen und gegebenenfalls einstellen oder Brennstoffpumpe ersetzen.
- Brennstofffilter und Sieb in Brennstoffpumpe auf Verschmutzung prüfen und ggf. erneuern
- Düse wechseln
- Drehzahl des Brennermotors messen.

6.3 Prüfungen einzelner Bauteile

6.3.1 Widerstandsprüfung des Temperaturfühlers

Bei elektrischer Prüfung mit einem Digital-Multimeter soll der Temperaturfühler die Werte gemäß nachstehendem Diagramms aufweisen. Vorzugsweise ist die Widerstandsmessung bei 20° C und ca. 100° C (Fühler ins Wasser tauchen) durchzuführen.



6.3.2 Widerstandsprüfung des Flammwächters

HINWEIS:

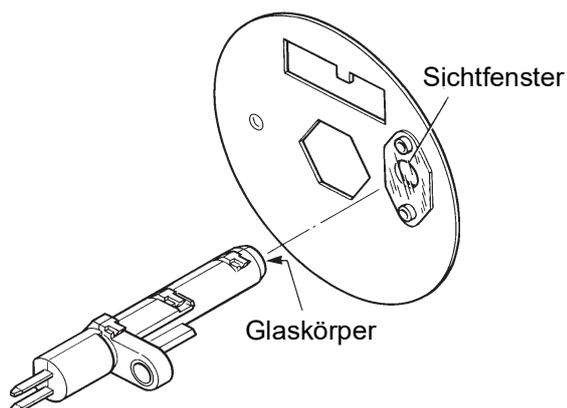
Prüfung fällt weg bei verbauten Steuergeräten mit integriertem Flammsensor.

HINWEIS:

Der Glaskörper des Flammwächters und das Sichtfenster der Scheibe (siehe Abb.) sind bei Verschmutzung zu reinigen. Bei Beschädigung oder Nichterreichen des Sollwertes ist der Flammwächter auszuwechseln.

Prüfung

- Glaskörper des Flammwächters abdecken
- Widerstand prüfen (Sollwert: < 20 kOhm)



- Abdeckung vom Glaskörper des Flammwächters entfernen und mit einer starken Lampe beleuchten.
- Widerstand prüfen (Sollwert: < 400 Ohm)

6.3.3 Prüfung der Zündelektroden

HINWEIS:

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

Prüfung

- Isolationskörper der Zündelektroden auf Beschädigungen untersuchen.

6.3.4 Prüfung des Zündfunktengabers

HINWEIS:

Der Zündfunktengaber kann auch mit der PC-Heizgerätediagnose (Komponententest) geprüft werden.



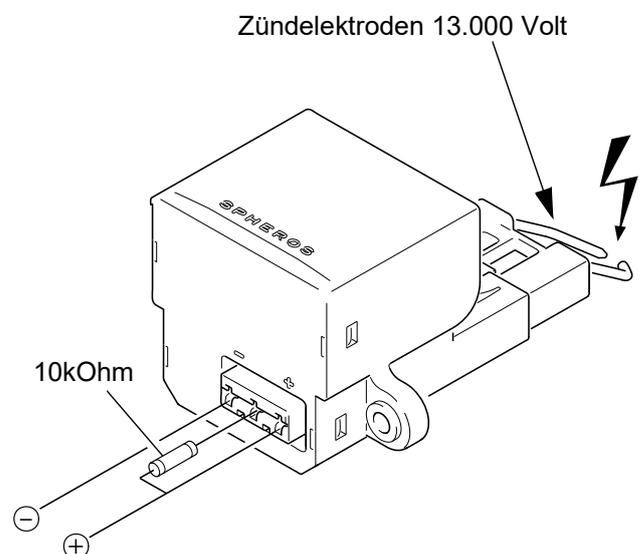
Hochspannung: an den Zündelektroden schlägt eine Spannung von ca. 13.000 Volt über.

ACHTUNG:

Zündfunktengaber nicht ohne Zündelektroden mit Spannung beaufschlagen.

Prüfung

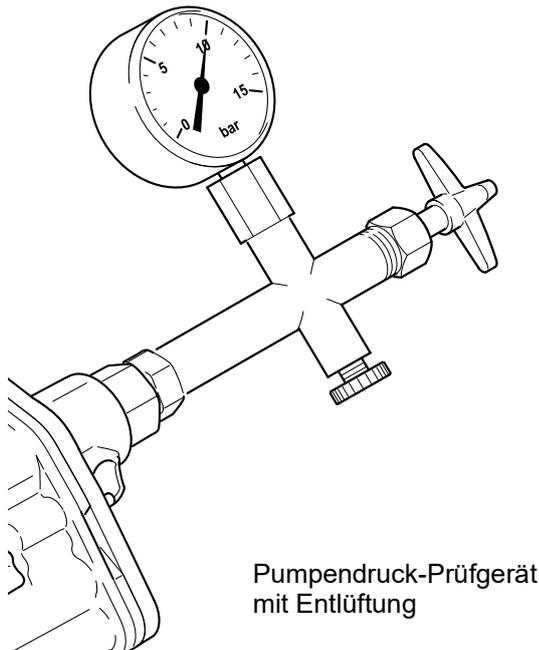
- Gleichspannung von 24 Volt gemäß Abb. anlegen
- Sollzustand: Zündfunken an den Zündelektroden springen über.



6.3.5 Prüfung der Brennstoffpumpe

6.3.5.1 Prüfung der Brennstoffpumpe bei Heizgeräten mit Steuergerät 1572

Ein Druckprüfgerät mit einem Anzeigebereich von 0 bis 15 bar sowie einer Entlüftung ist erforderlich (siehe Abb. unten).



Der Wechsel der Brennstoffpumpe und der Brennstoffschläuche alle 5 Jahre ist vorgeschrieben.

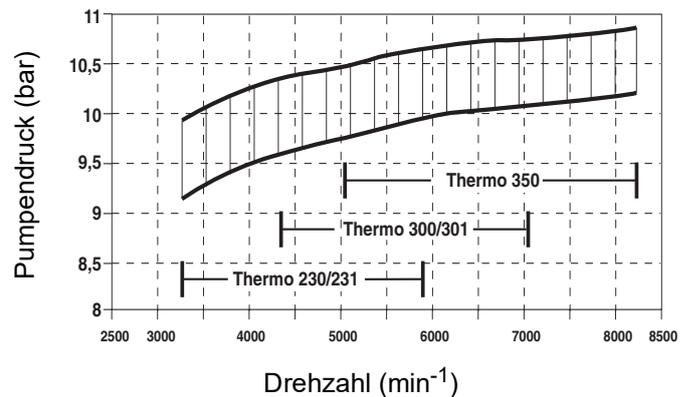
ACHTUNG:

Zündfunktenegeber aus Sicherheitsgründen ausbauen.

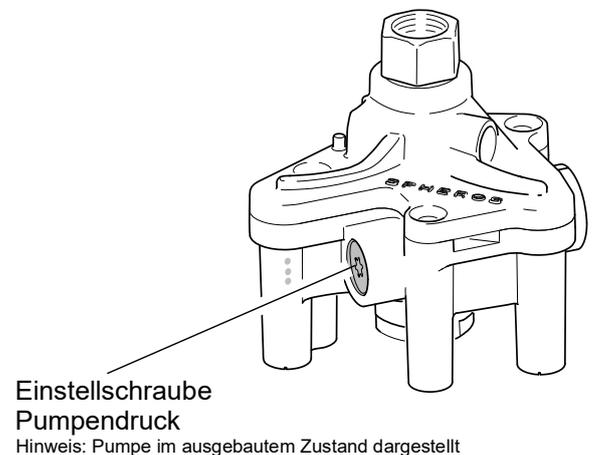
Prüfung

- Zündfunktenegeber ausbauen (siehe 9.2.8.1).
- Brennstoffdüse ausbauen.
- Prüfgerät aufschrauben.
- Flammwächter abdecken.
- Heizgerät einschalten.
- 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.
- Nach ca. 13 sec. wird der Pumpendruck angezeigt (siehe Diagramm unten).
- Ist der Soll-Druck nicht gegeben, kann er nachgestellt werden. Dazu die Einstellschraube (siehe Abb. unten) max. eine Umdrehung nachstellen. Kann der vorgegebene Druck trotz Nachstellung nicht erreicht werden oder treten Undichtigkeiten auf, ist die Brennstoffpumpe auszutauschen.
- Heizgerät ausschalten.

- Prüfgerät abschrauben.



Pumpendruck in Abhängigkeit von der Drehzahl



ACHTUNG:

Düsenbohrung nicht beschädigen oder berühren.

- Brennstoffdüse einschrauben und anziehen (siehe 9.2.7.2).
- Zündfunktenegeber einbauen (siehe 9.2.8.2).

6.3.5.2 Prüfung der Brennstoffpumpe bei Heizgeräten mit Steuergerät 1572D

HINWEIS:

Die Prüfung der Brennstoffpumpe bei Heizgeräten mit Steuergerät 1572D ist auch unter Verwendung der PC-Heizgerätediagnose im Menü Komponententest möglich.

Der Wechsel der Brennstoffpumpe und der Brennstoffschläuche alle 5 Jahre ist vorgeschrieben.

Prüfung

- Brennstoffdüse ausbauen.
- Prüfgerät mit Entlüftung aufschrauben.
- Den Anweisungen in der PC-Heizgerätediagnose im Menü Komponententest / Pumpendruckprüfung

- folgen.
- 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.
- Nach ca. 13 sec. wird der Pumpendruck angezeigt (siehe Diagramm oben).
- Ist der Soll-Druck nicht gegeben, kann er nachgestellt werden. Dazu die Einstell-Schraube max. eine Umdrehung nachstellen. Kann der vorgegeben Druck trotz Nachstellung nicht erreicht werden oder treten Undichtigkeiten auf, ist die Brennstoffpumpe auszutauschen.
- Brennstoffdüse einschrauben und mit 20Nm anziehen

ACHTUNG:

Düsenbohrung nicht beschädigen oder berühren.

6.3.6 Prüfung des Brennermotors

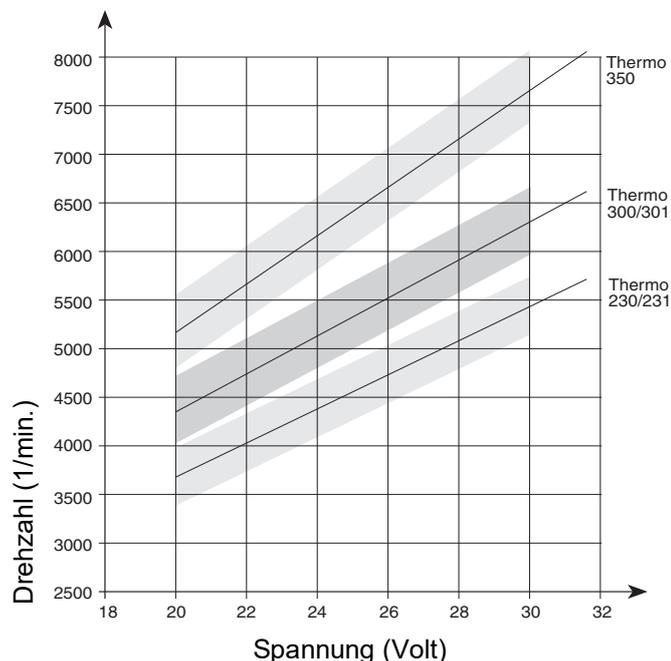
HINWEIS:

Die Prüfung des Brennluftgebläses erfolgt im eingebauten Zustand. Werden die Sollzustände nicht erreicht, so ist der Motor des Gebläses auszuwechseln.

Prüfung

- Motor des Brenners auf Lagerbeschaffenheit (Schwergängigkeit) untersuchen.
- Eingangsspannung am Heizgerät messen
- Heizgerät einschalten
- Drehzahl messen und mit nachstehendem Diagramm vergleichen

Thermo 230/231	4400 ±350	24 Volt
Thermo 300/301	5200 ±420	24 Volt
Thermo 350	6200 ±500	24 Volt



6.3.7 Prüfung des Magnetventils

HINWEIS:

Ein undichter Ventilsitz des Magnetventils zeigt sich durch längeres Nachqualmen des Heizgerätes im Nachlauf. In diesem Fall tropft Brennstoff über die Brennstoffdüse nach.

Ein kurzes Nachqualmen ist normal. Dieses erfolgt durch Entleerung des Raumes zwischen Magnetventil und Düsenbohrung.

Prüfung

ACHTUNG:

Stecker des Magnetventils am Steuergerät trennen. Bei Nichtbeachtung kann das Steuergerät beschädigt werden.

- Elektrische Funktion gemäß nachstehenden Daten prüfen:
- Öffnungsspannung 17,0 Volt
- Betriebsspannung 19,2 ... 28,8 Volt
- Leistungsaufnahme bei Nennspannung und 20° C 10 Watt
- Nennstrom 0,42 Ampere

HINWEIS:

Bei Heizgeräten mit Steuergerät 1572 kann das Magnetventil auch mit der PC-Heizgerätediagnose (Komponententest) geprüft werden.

6.3.8 Prüfung der Düsenstockvorwärmung

HINWEIS:

Bei einer Temperatur von < 0° C wird über einen Thermostat die Heizpatrone im Düsenstock zugeschaltet. Die Heizdauer ist abhängig von der Rückstrahlungswärme im Brennraum und schaltet bei +8° C am Thermostat ab. Die Leistungsaufnahme beträgt 130 ±13 Watt bei 24 Volt.

Prüfung

- Brennerkopf schwenken bzw. abnehmen
- Stecker vom Düsenstock abziehen
- Ohmmeter am Stecker anschließen
- mit Kältespray den Thermostat kühlen bzw. überbrücken
- Widerstandswert (max. 4,5 Ω).

7 Schaltpläne

7.1 Allgemeines

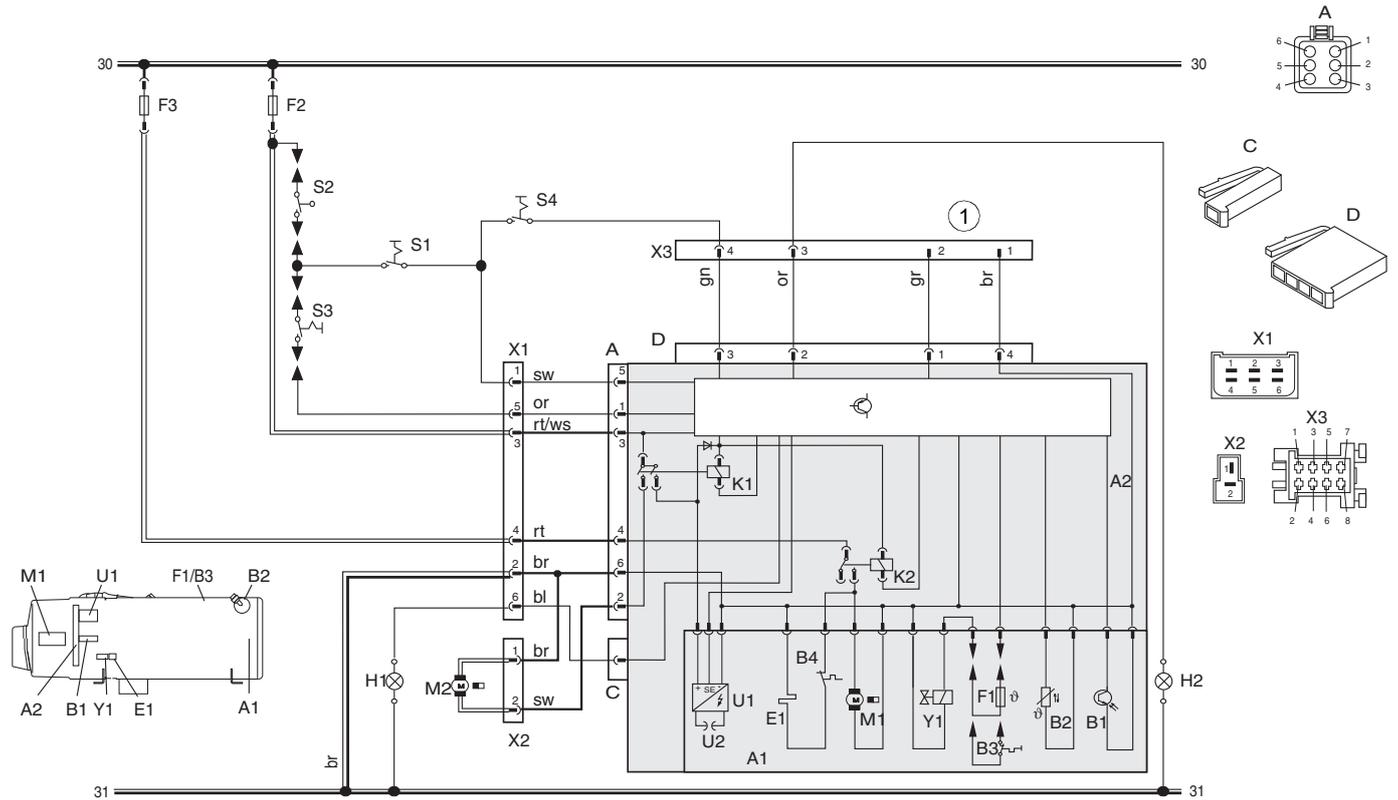
Die Schaltpläne (Abb. 701 und 702) zeigen die möglichen Schaltungen der Heizgeräte *Thermo 230, 300* und *350* mit dem Steuergerät 1572 und mit

- Schalter
- Vorwahluhr 1529 (3-Zeiten)

Die Schaltpläne (Abb. 703 und 704) zeigen die möglichen Schaltungen der Heizgeräte *Thermo 230, 231, 300, 301* und *350* mit dem Steuergerät 1572D und mit

- Schalter
- Standarduhr 1531

Die Schaltpläne (Abb. 705 bis 710) zeigen mögliche Varianten von Schaltungen der Heizgeräte *Thermo 230, 231, 300, 301* und *350* mit dem Steuergerät 1572D.



① Diagnoseanschluss

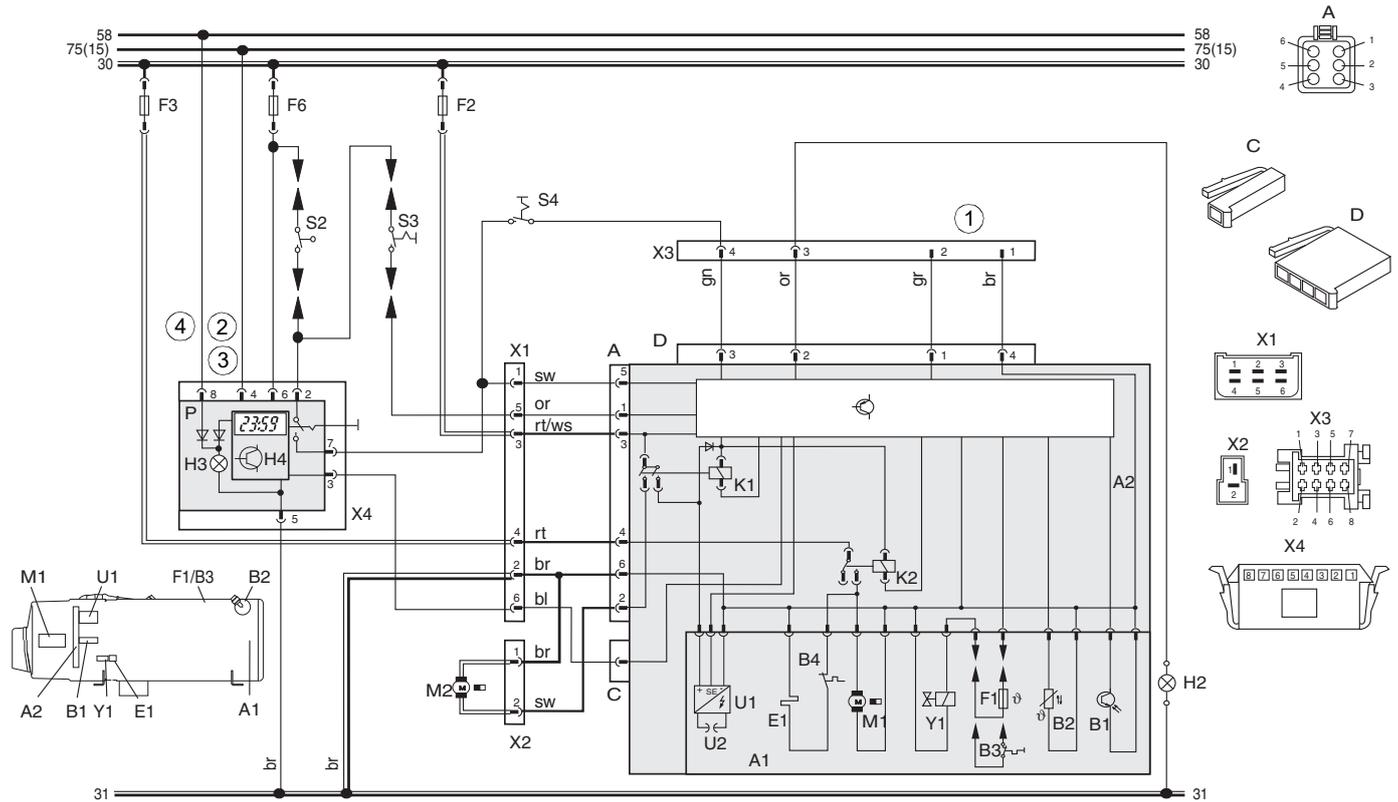
Leitungsquerschnitte		
	< 7,5 m	7,5 - 15 m
	0,75 mm ²	1,5 mm ²
	1,0 mm ²	1,5 mm ²
	1,5 mm ²	2,5 mm ²
	2,5 mm ²	4,0 mm ²
	4,0 mm ²	6,0 mm ²

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

Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	massefrei
A2	Steuergerät	SG 1572
B1	Flammwächter	
B2	Temperaturfühler	
B3	Temperaturbegrenzer	
B4	Thermostat	öffnet bei T > 8° C
E1	Heizpatrone	für Düsenvorwärmung
F2	Sicherung 25A	Flachsicherung SAE J 1284
F3	Sicherung 25A	Flachsicherung SAE J 1284
H1	Leuchte	Betriebsanzeige
K1	Relais (in Pos. A2)	für Umwälzpumpe
K2	Relais (in Pos. A2)	für Brennluftgebläse/Heizpatrone
M1	Motor	Brennluftgebläse
M2	Motor	Umwälzpumpe
S1	Schalter	Ein / Aus
S2	Schleppschalter	am Wasserhahn
S3	Schalter, Fremdanst. Umwälzpumpe	

Pos.	Benennung	Bemerkung
S4	Schalter	Sparbetrieb
U1	Zündfunktengeber	
U2	Zünder Elektroden	
A	Steckverbindung, 6-polig	
C	Steckverbindung, 1-polig	
D	Steckverbindung, 4-polig	
X1	Steckverbindung, 6-polig	
X2	Steckverbindung, 2-polig	
X3	Steckverbindung, 8-polig	
Y1	Magnetventil	

Abb. 701 Automatikschaltung mit Steuergerät 1572 und mit Schalter



- ① Diagnoseanschluss
- ② zum Fahrzeug Klemme + 75 falls vorhanden, sonst Klemme 15
- ③ Vorwahluhr P:
mit Plus an Anschluss 4 = Dauerbetrieb bei Sofortheizen
ohne Plus an Anschluss 4 = Heizdauer 1 Stunde
- ④ Kfz.-Beleuchtung Klemme 58

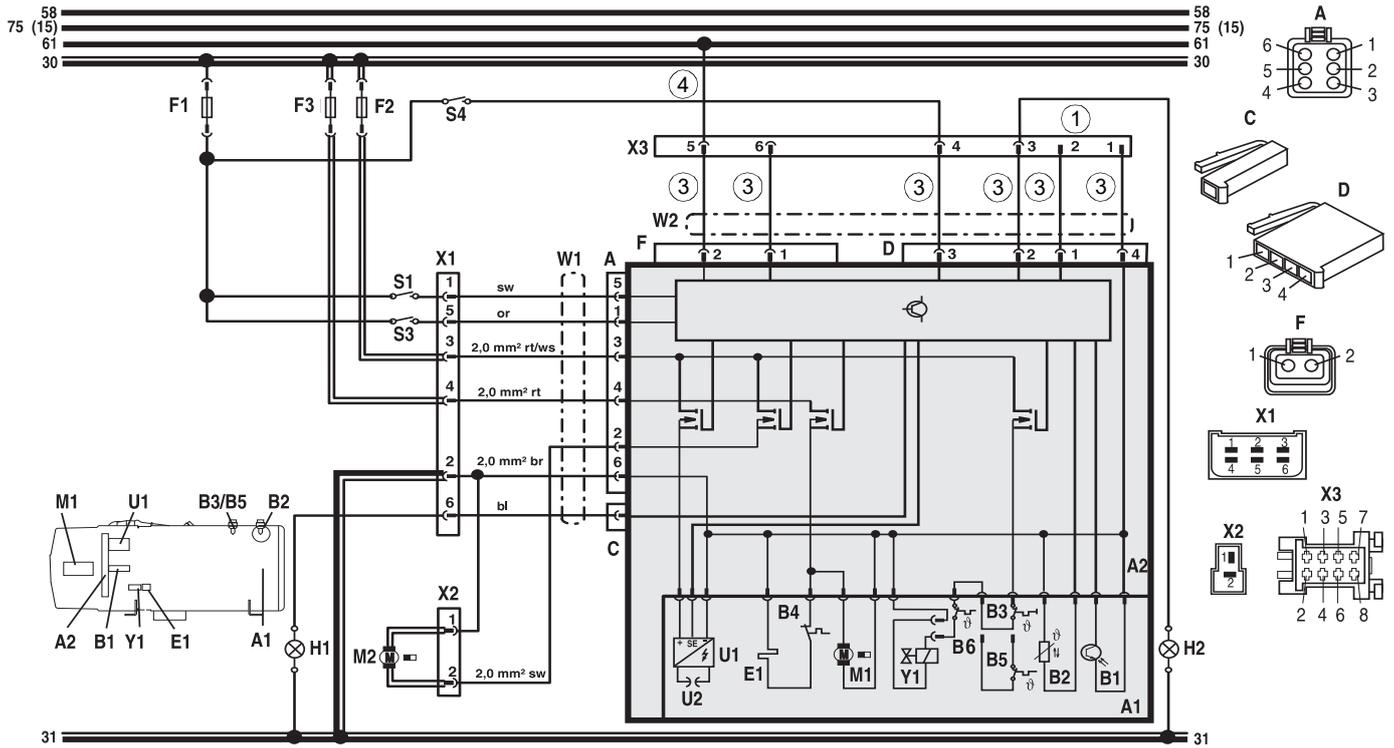
Leitungsquerschnitte		
	< 7,5 m	7,5 - 15 m
	0,75 mm ²	1,5 mm ²
	1,0 mm ²	1,5 mm ²
	1,5 mm ²	2,5 mm ²
	2,5 mm ²	4,0 mm ²
	4,0 mm ²	6,0 mm ²

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

Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	massiefrei
A2	Steuergerät	SG 1572
B1	Flammwächter	
B2	Temperaturfühler	
B3	Temperaturbegrenzer	
B4	Thermostat	öffnet bei T > 8° C
E1	Heizpatrone	für Düsenvorwärmung
F2	Sicherung 25A	Flachsicherung SAE J 1284
F3	Sicherung 25A	Flachsicherung SAE J 1284
F6	Sicherung 5A	Flachsicherung SAE J 1284
H3	Leuchte in Pos. P	Symbolbeleuchtung
H4	Symbol für "Heizen" im Display	Betriebsanzeige (in Pos. P)
K1	Relais (in Pos. A2)	für Umwälzpumpe
K2	Relais (in Pos. A2)	für Brennluftgebläse/Heizpatrone
M1	Motor	Brennluftgebläse
M2	Motor	Umwälzpumpe
P	Vorwahluhr (1529)	für Vorwahlbetrieb
S2	Schleppschalter	am Wasserhahn

Pos.	Benennung	Bemerkung
S3	Schalter, Fremdanst. Umwälzpumpe	
S4	Schalter	Sparbetrieb
U1	Zündfunktengeber	
U2	Zünder Elektroden	
A	Steckverbindung, 6-polig	
C	Steckverbindung, 1-polig	
D	Steckverbindung, 4-polig	
X1	Steckverbindung, 6-polig	
X2	Steckverbindung, 2-polig	
X3	Steckverbindung, 8-polig	
X4	Steckverbindung, 8-polig	
Y1	Magnetventil	

Abb. 702 Automatikschaltung mit Steuergerät 1572 und mit Vorwahluhr (3-Zeiten)



① Diagnoseanschluss

③ Steckerbelegung:

Steckerbelegung	4-adrige Leitung	7-adrige Leitung
D1	0,75 gr	0,75 rt
D2	0,75 or	0,75 or
D3	0,75 gn	0,75 bl
D4	0,75 br	2,0 br
F1	nicht belegt	2,0 sw
F2	nicht belegt	2,0 rt/ws

④ mit Anschluss an Kl. 61 Zuheizbetrieb

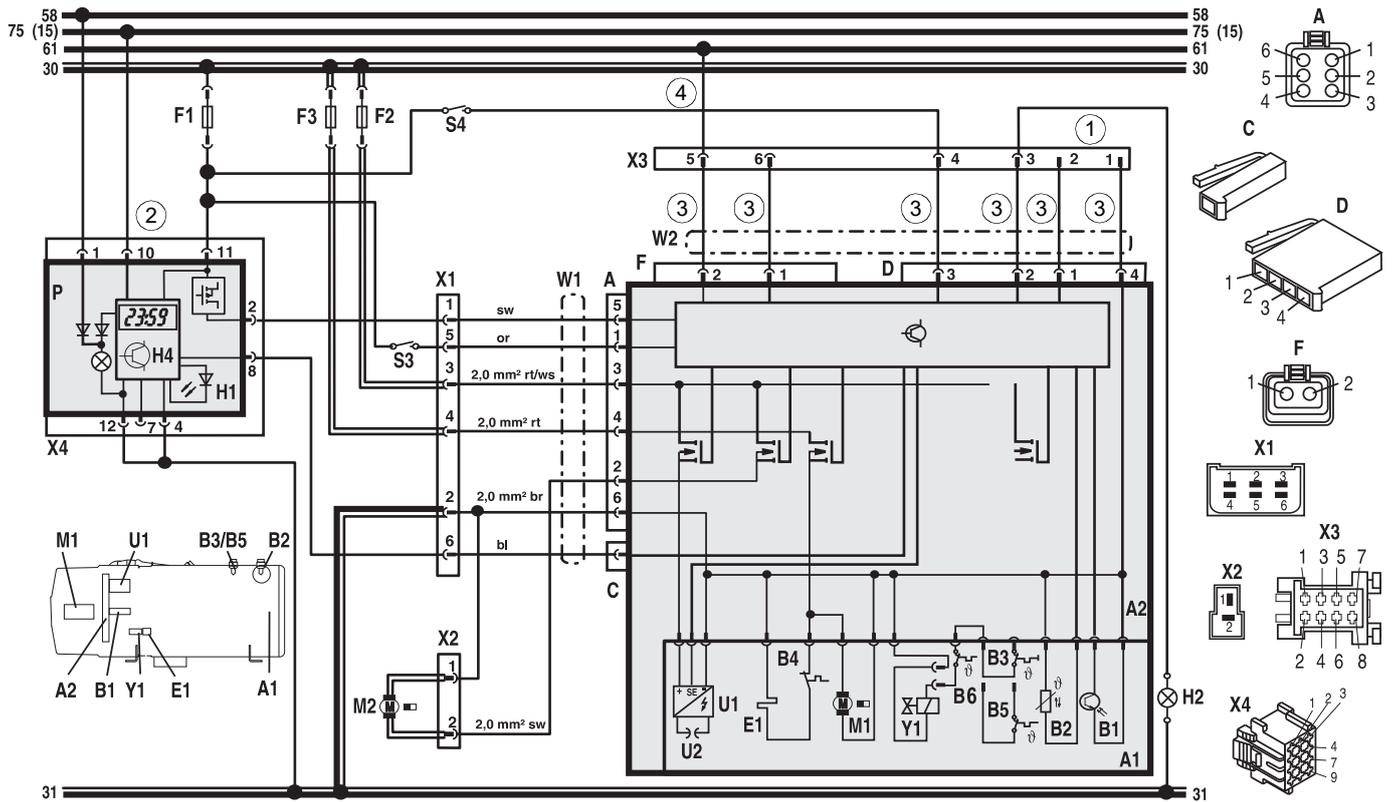
Leitungsquerschnitte		
	< 7,5 m	7,5 - 15 m
	0,75 mm ²	1,5 mm ²
	1,0 mm ²	1,5 mm ²
	1,5 mm ²	2,5 mm ²
	2,5 mm ²	4,0 mm ²
	4,0 mm ²	6,0 mm ²

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

Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	
A2	Steuergerät	SG 1572D
B1	Flammwächter	Polarität beachten
B2	Temperaturfühler	Polarität beliebig
B3	Temperaturbegrenzer	
B4	Thermostat	für Düsenvorwärmung
B5	Thermostat	alternativ zu B3
E1	Heizpatrone	für Düsenvorwärmung
F1	Sicherung 5 A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
F2	Sicherung 25 A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
F3	Sicherung 25 A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
H1	Leuchte	Betriebsanzeige
H2	Leuchte	Flammanzeiger
M1	Motor	Brennluftgebläse
M2	Motor	Umwälzpumpe
S1	Schalter	Ein / Aus
S3	Schalter	Fremdanst. Umwälzpumpe

Pos.	Benennung	Bemerkung
S4	Schalter	Sparbetrieb
U1	Zündfunktengeber	
U2	Zündelectroden	
W1	Kabelbaum (1)	
W2	Kabelbaum (2)	
A	Steckverbindung, 6-polig	
C	Steckverbindung, 1-polig	
D	Steckverbindung, 4-polig	
F	Steckverbindung, 2-polig	
X1	Steckverbindung, 6-polig-	
X2	Steckverbindung, 2-polig	
X3	Steckverbindung, 8-polig	
Y1	Magnetventil	

Abb. 703 Automatikschaltung mit Steuergerät 1572D und mit Schalter



- ① Diagnoseanschluss
- ② Vorwahluhr P:
mit Plus an Anschluss 10 = Dauerbetrieb bei Sofortheizen
Anschluss 10 offen = Heizzdauer ist variabel programmierbar (10 min bis 120 min);
- ③ Steckerbelegung:

Steckerbelegung	4-adrige Leitung	7-adrige Leitung
D1	0,75 gr	0,75 rt
D2	0,75 or	0,75 or
D3	0,75 gn	0,75 bl
D4	0,75 br	2,0 sw
F1	nicht belegt	2,0 sw
F2	nicht belegt	2,0 rt/ws
- ④ mit Anschluss an Kl. 61 Zuheizbetrieb

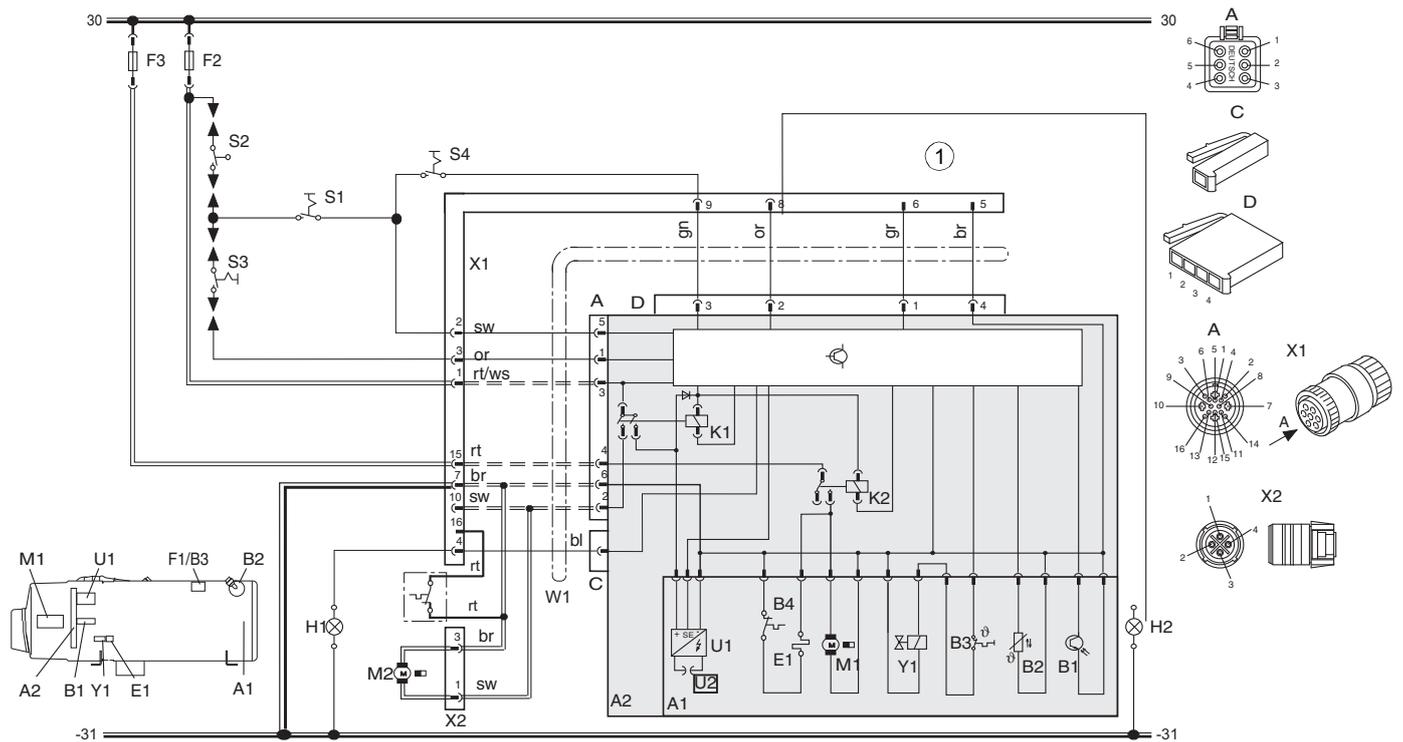
Leitungsquerschnitte	
	< 7,5 m
	7,5 - 15 m
	0,75 mm ² 1,5 mm ²
	1,0 mm ² 1,5 mm ²
	1,5 mm ² 2,5 mm ²
	2,5 mm ² 4,0 mm ²
	4,0 mm ² 6,0 mm ²

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

Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	
A2	Steuergerät	SG 1572D
B1	Flammwächter	Polarität beachten
B2	Temperaturfühler	Polarität beliebig
B3	Temperaturbegrenzer	
B4	Thermostat	für Düsenvorwärmung
B5	Thermostat	alternativ zu B3
E1	Heizpatrone	für Düsenvorwärmung
F1	Sicherung 5 A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
F2	Sicherung 25 A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
F3	Sicherung 25 A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
H1	Leuchte	Betriebsanzeige
H2	Leuchte	Flammanzeiger
H4	Symbol für "Heizen" im Display	Betriebsanzeige (in Pos. P)
M1	Motor	Brennluftgebläse
M2	Motor	Umwälzpumpe
P	Vorwahluhr (1529)	für Vorwahlbetrieb

Pos.	Benennung	Bemerkung
S3	Schalter	Fremdanst. Umwälzpumpen
S4	Schalter	Sparbetrieb
U1	Zündfunktengeber	
U2	Zünder Elektroden	
W1	Kabelbaum (1)	
W2	Kabelbaum (2)	
A	Steckverbindung, 6-polig	
C	Steckverbindung, 1-polig	
D	Steckverbindung, 4-polig	
F	Steckverbindung, 2-polig	
X1	Steckverbindung, 6-polig	
X2	Steckverbindung, 2-polig	
X3	Steckverbindung, 8-polig	
X4	Steckverbindung, 12-polig	
Y1	Magnetventil	

Abb. 704 Automatikschaltung mit Steuergerät 1572D und mit Standarduhr



1 Diagnoseanschluss

Sicherung nach SAE J 1284 / DIN 72581			
	DW 230	DW 300	DW 350
F2	25A / 16A	25A / 16A	25A / 16A
F3	25A / 16A	25A / 16A	25A / 16A

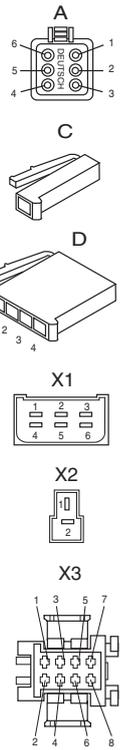
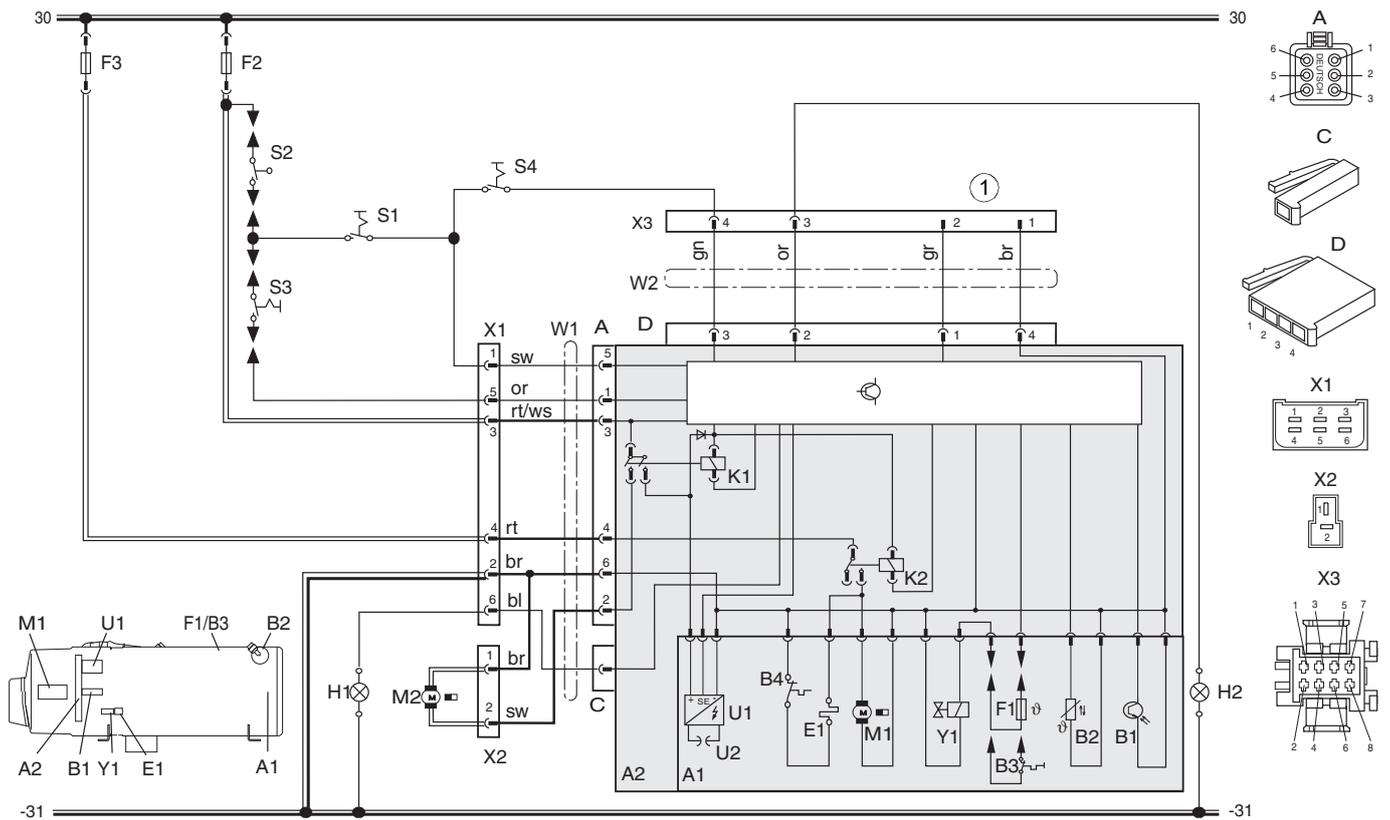
Leitungsfarben	
bl	blau
br	braun
ge	gelb
gn	grün
gr	grau
or	orange
rt	rot
sw	schwarz
vi	violett
ws	weiß

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

Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	massefrei
A2	Steuergerät	SG 1572
B1	Flammwächter	Polarität beachten
B2	Temperaturfühler	Polarität beliebig
B3	Temperaturbegrenzer	alternativ zu F1
B4	Thermostat	für Düsenstockvorwärmung
B5	Brandwächter	Van Hool
E1	Heizpatrone	
F2	Sicherung	siehe Tabelle
F3	Sicherung	siehe Tabelle
H1	Leuchte	Betriebsanzeige
H2	Leuchte	Flammanzeige
K1	Relais	für Umwälzpumpenmotor
K2	Relais	für Brennluftgebläse
M1	Motor	Brennluftgebläse
M2	Motor	Umwälzpumpe
S1	Schalter	Ein / Aus
S2	Schleppschalter	am Wasserhahn

Pos.	Benennung	Bemerkung
S3	Schalter	erforderlich, wenn S2 nicht vorhanden
S4	Schalter	Sparbetrieb
U1	Zündfunkengeber	
U2	Zünderlektrode	
W1	Kabelbaum	Van Hool
A	Steckverbindung, 6-polig	
C	Steckverbindung, 1-polig	
D	Steckverbindung, 4-polig	
X1	Steckverbindung, 16-polig	
X2	Steckverbindung, 4-polig	
Y1	Magnetventil	

Abb. 706 Systemschaltung Van Hool, Ident.-Nr. 89401



Sicherung nach SAE J 1284 / DIN 72581			
	DW 230	DW 300	DW 350
F2	25A / 16A	25A / 16A	25A / 16A
F3	25A / 16A	25A / 16A	25A / 16A

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

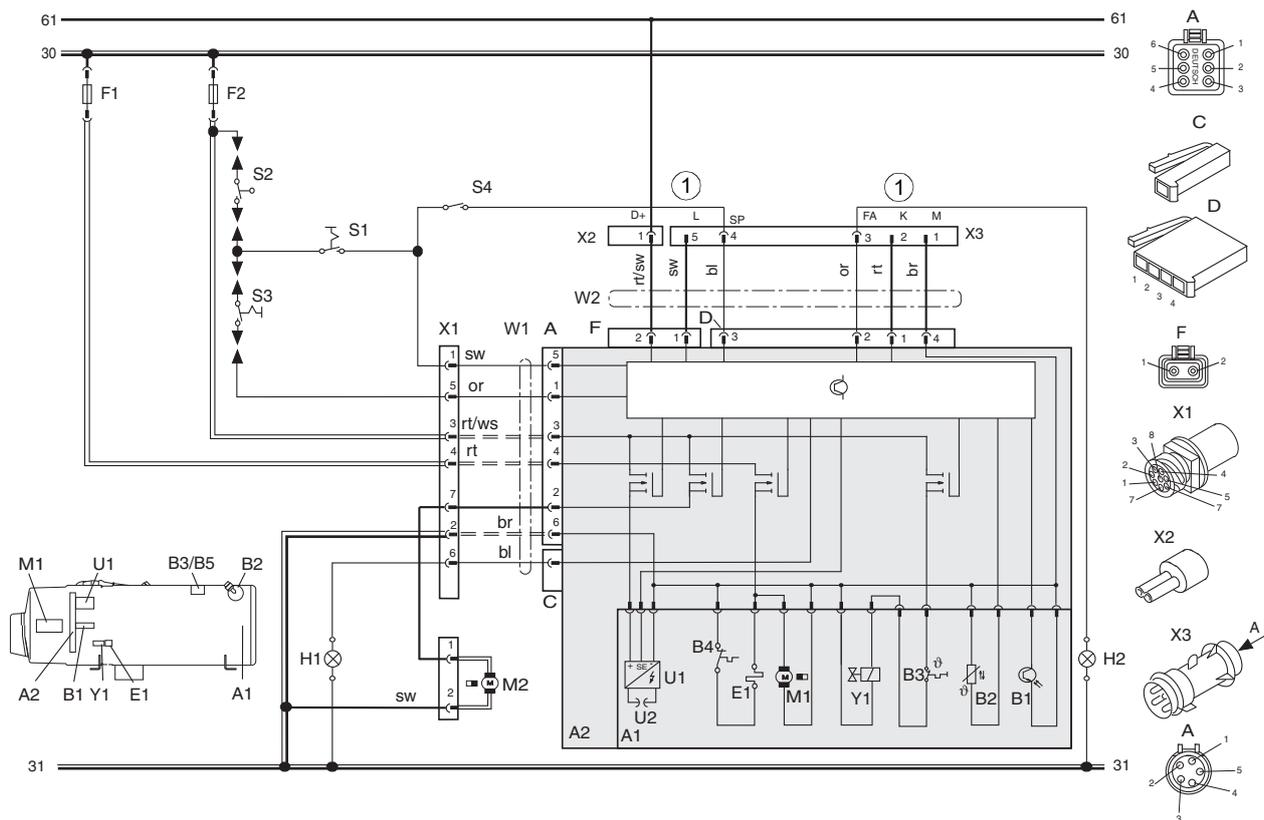
Leitungsquerschnitte		
	< 7,5 m	7,5 - 15 m
	0,75 mm ²	1,5 mm ²
	1,0 mm ²	1,5 mm ²
	1,5 mm ²	2,5 mm ²
	2,5 mm ²	4,0 mm ²
	4,0 mm ²	6,0 mm ²

① Diagnoseanschluss

Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	massefrei
A2	Steuergerät	SG 1572
B1	Flammwächter	Polarität beachten
B2	Temperaturfühler	Polarität beliebig
B3	Temperaturbegrenzer	alternativ zu F1
B4	Thermostat	für Düsenstockvorwärmung
E1	Heizpatrone	
F2	Sicherung	siehe Tabelle
F3	Sicherung	siehe Tabelle
H1	Leuchte	Betriebsanzeige
H2	Leuchte	Flammanzeige
K1	Relais	für Umwälzpumpenmotor
K2	Relais	für Brennluftgebläse
M1	Motor	Brennluftgebläse
M2	Motor	Umwälzpumpe
S1	Schalter	Ein / Aus
S2	Schleppschalter	am Wasserhahn

Pos.	Benennung	Bemerkung
S3	Schalter	erforderlich, wenn S2 nicht
	Fremdanst. Umwälzpumpe	vorhanden
S4	Schalter	Sparbetrieb
U1	Zündfunkengeber	
U2	Zünderlektrode	
W1	Kabelbaum (1)	
W2	Kabelbaum (2)	
A	Steckverbindung, 6-polig	
C	Steckverbindung, 1-polig	
D	Steckverbindung, 4-polig	
X1	Steckverbindung, 6-polig	
X2	Steckverbindung, 2-polig	
X3	Steckverbindung, 8-polig	
Y1	Magnetventil	

Abb. 707 Systemschaltung O405 / O407 / O408, Ident.-Nr. 91292



① Diagnoseanschluss

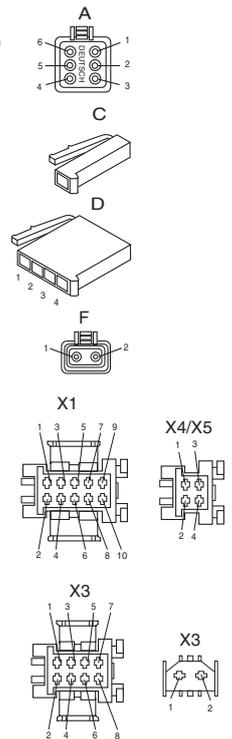
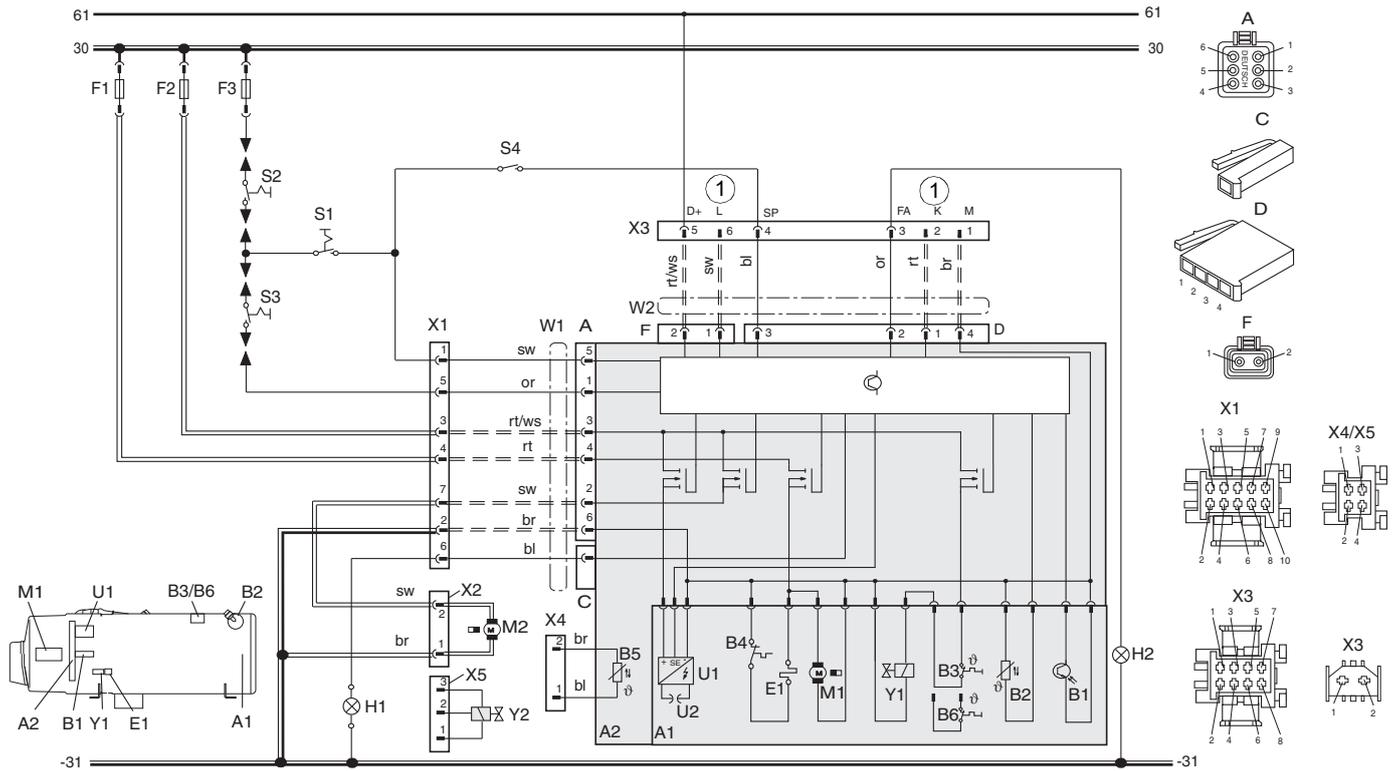
Leitungsquerschnitte		
	< 7,5 m	7,5 - 15 m
	0,75 mm ²	1,5 mm ²
	1,0 mm ²	1,5 mm ²
	1,5 mm ²	2,5 mm ²
	2,5 mm ²	4,0 mm ²
	4,0 mm ²	6,0 mm ²

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

Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	massefrei
A2	Steuergerät	SG 1572D
B1	Flammwächter	Polarität beachten
B2	Temperaturfühler	Polarität beliebig
B3	Temperaturbegrenzer	
B4	Thermostat	für Düsenstockvorwärmung
E1	Heizpatrone	für Düsenstockvorwärmung
F2	Sicherung 25A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
F3	Sicherung 25A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
H1	Leuchte	Betriebsanzeige
H2	Leuchte	Flammanzeiger
M1	Motor	Brennluftgebläse
M2	Motor	Umwälzpumpe
S1	Schalter	Ein / Aus
S2	Schleppschalter	am Wasserhahn
S3	Schalter	erforderlich, wenn S2 nicht vorhanden
S4	Schalter	Sparbetrieb

Pos.	Benennung	Bemerkung
U1	Zündfunkengeber	
U2	Zünderlektrode	
W1	Kabelbaum (1)	
W2	Kabelbaum (2)	
A	Steckverbindung, 6-polig	
C	Steckverbindung, 1-polig	
D	Steckverbindung, 4-polig	
F	Steckverbindung, 2-polig	
X1	Steckverbindung, 6-polig	
X2	Steckverbindung, 2-polig	
X3	Steckverbindung, 8-polig	
Y1	Magnetventil	

Abb. 708 Systemschaltung MAN, Ident.-Nr. 89404



① Diagnoseanschluss

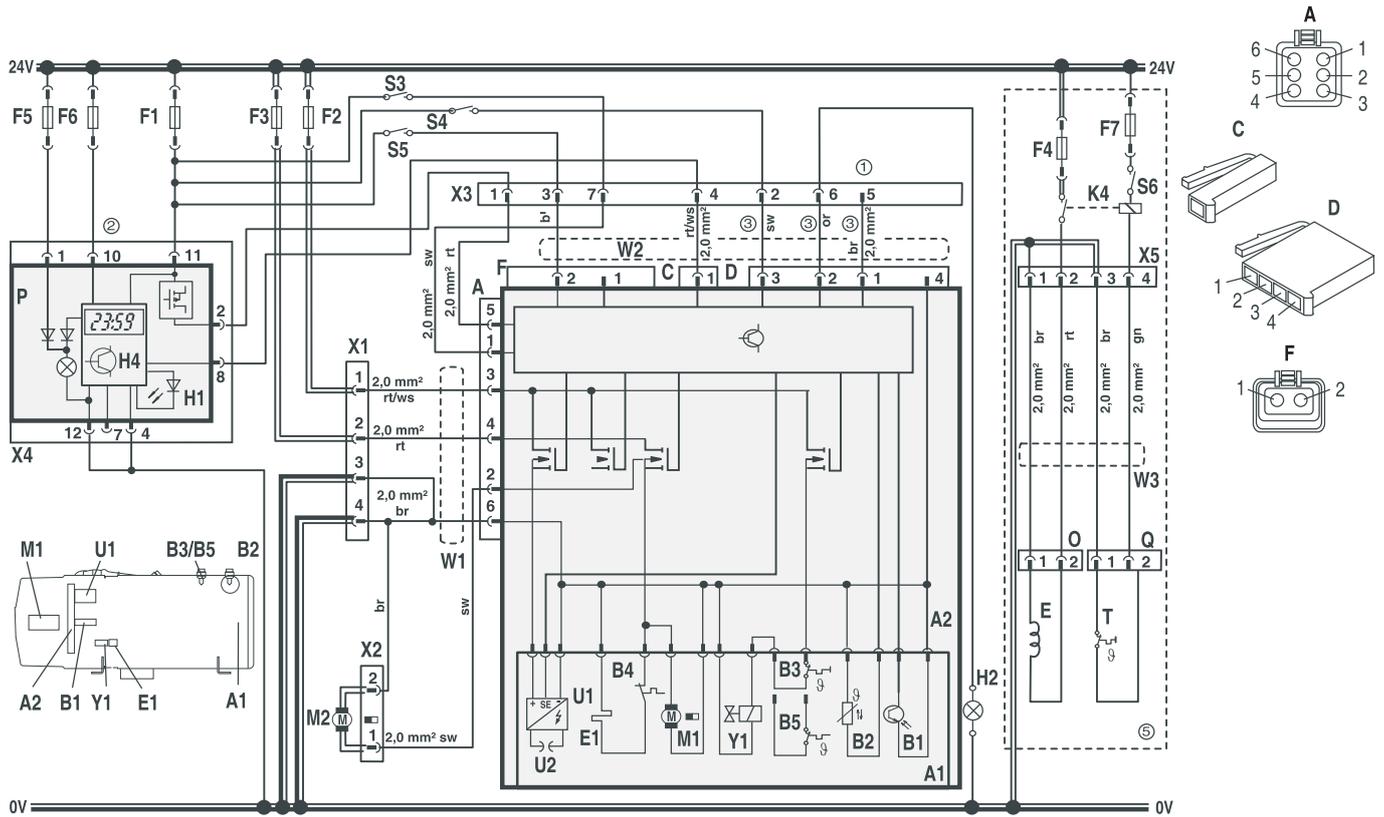
Leitungsquerschnitte		
	< 7,5 m	7,5 - 15 m
	0,75 mm ²	1,5 mm ²
	1,0 mm ²	1,5 mm ²
	1,5 mm ²	2,5 mm ²
	2,5 mm ²	4,0 mm ²
	4,0 mm ²	6,0 mm ²

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

Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	massefrei
A2	Steuergerät	SG 1572D
B1	Flammwächter	Polarität beachten
B2	Temperaturfühler	Polarität beliebig
B3	Temperaturbegrenzer	
B4	Thermostat	für Düsenstockvorwärmung
B5	Temperaturfühler extern	Polarität beachten
B6	Thermostat	alternativ zu B3
E1	Heizpatrone	für Düsenstockvorwärmung
F1	Sicherung 25A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
F2	Sicherung 25A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
F3	Sicherung 5A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
H1	Leuchte	Betriebsanzeige
H2	Leuchte	Flammanzeiger
M1	Motor	Brennluftgebläse
M2	Motor	Umwälzpumpe
S1	Schalter	Ein / Aus
S2	Schleppschalter	am Wasserhahn

Pos.	Benennung	Bemerkung
S3	Schalter	erforderlich, wenn S2 nicht vorhanden
S4	Schalter	Sparbetrieb
U1	Zündfunktengeber	
U2	Zünderlektrode	
W1	Kabelbaum (1)	
W2	Kabelbaum (2)	
A	Steckverbindung, 6-polig	
C	Steckverbindung, 1-polig	
D	Steckverbindung, 4-polig	
F	Steckverbindung, 2-polig	
X1	Steckverbindung, 10-polig	
X2	Steckverbindung, 2-polig	
X3	Steckverbindung, 8-polig	
X4	Steckverbindung, 4-polig	
X5	Steckverbindung, 4-polig	
Y1	Magnetventil	
Y2	Absperrventil mit Filter	

Abb. 709 Systemschaltung SETRA, Ident.-Nr. 90972



- ① Diagnoseanschluss
- ② Vorwahluhr P:
mit Plus an Anschluss 10 = Dauerbetrieb bei Sofortheizen
Anschluss 10 offen = Heizdauer ist variabel programmierbar (10 min bis 120 min)
- ③ Steckerbelegung

Steckerbelegung	4-adrige Leitung	7-adrige Leitung
D1	0,75 gr	0,75 rt
D2	0,75 or	0,75 br
D3	0,75 gn	0,75 bl
D4	0,75 br	2,0 br
F1	nicht belegt	2,0 sw
F2	nicht belegt	2,0 rt/ws
- ⑤ Option

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

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

Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	
A2	Steuergerät	SG 1572 D
B1	Flammwächter	Polarität beachten
B2	Temperaturfühler	Polarität beliebig
B3	Temperaturbegrenzer	
B4	Thermostat	für Düsenvorwärmung
B5	Thermostat	alternativ zu B3
E	Filterheizung	
E1	Heizpatrone	für Düsenvorwärmung
F1	Sicherung 5A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
F2	Sicherung 25A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
F3	Sicherung 25A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
F4	Sicherung 25A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
F5	Sicherung 5A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
F6	Sicherung 5A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
F7	Sicherung 5A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
H1	Leuchte	Betriebsanzeige
H2	Leuchte	Flammanzeige
H4	Symbol für Heizen im Display	Betriebsanzeige (in Pos. P)
K4	Relais	
M1	Motor	Brennluftgebläse
M2	Motor	Umwälzpumpe

Pos.	Benennung	Bemerkung
P	Vorwahluhr Standart (1531)	für Vorwahlbetrieb
S1	Schalter	Ein/Aus
S3	Schalter	Fremdanst. Umwälzpumpe
S4	Schalter	Sparbetrieb
S5	Schalter	Zuheizbetrieb
S6	Schalter	Filterheizung ein
T	Temperaturschalter	Filterheizung
U1	Zündfunktenggeber	
U2	Zündelectroden	
W1	Kabelbaum (1)	
W2	Kabelbaum (2)	
W3	Kabelbaum (3)	
A	Steckverbindung, 6-polig	
C	Steckverbindung, 1-polig	
D	Steckverbindung, 4-polig	
F	Steckverbindung, 2-polig	
O	Steckverbindung, 2-polig	
Q	Steckverbindung, 2-polig	
X1	Steckverbindung, 4-polig	
X2	Steckverbindung, 2-polig	
X3	Steckverbindung, 7-polig	
X4	Steckverbindung, 12-polig	
X5	Steckverbindung, 4-polig	
Y1	Magnetventil	

Abb. 710 Automatikschaltung Rail mit Steuergerät 1572D und mit Standarduhr und Filterheizung

8 Servicearbeiten

8.1 Allgemeines

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

8.2 Arbeiten am Heizgerät

Der Batterie-Hauptstrom darf wegen Überhitzungsgefahr des Heizgerätes und einem damit verbundenen Ansprechen des Überhitzungsschutzes nicht unterbrochen werden, solange das Heizgerät in Betrieb bzw. im Nachlauf ist.

Bei Durchführung von umfangreichen Reparaturarbeiten am Heizgerät ist ein Ausbau zweckmäßig.

Nach Arbeiten am Heizkreislauf muss eine Kühlmittelmischung aus Wasser und Gefrierschutz nach Fahrzeugherstellereingabe nachgefüllt und der Heizkreislauf entlüftet werden.

8.3 Arbeiten am Fahrzeug

ACHTUNG:

Im Bereich des Heizgerätes darf eine Temperatur von 110° C keinesfalls (z.B. bei Lackierarbeiten am Fahrzeug) überschritten werden.

8.4 Probelauf des Heizgerätes

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

8.5 Wartungsarbeiten

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

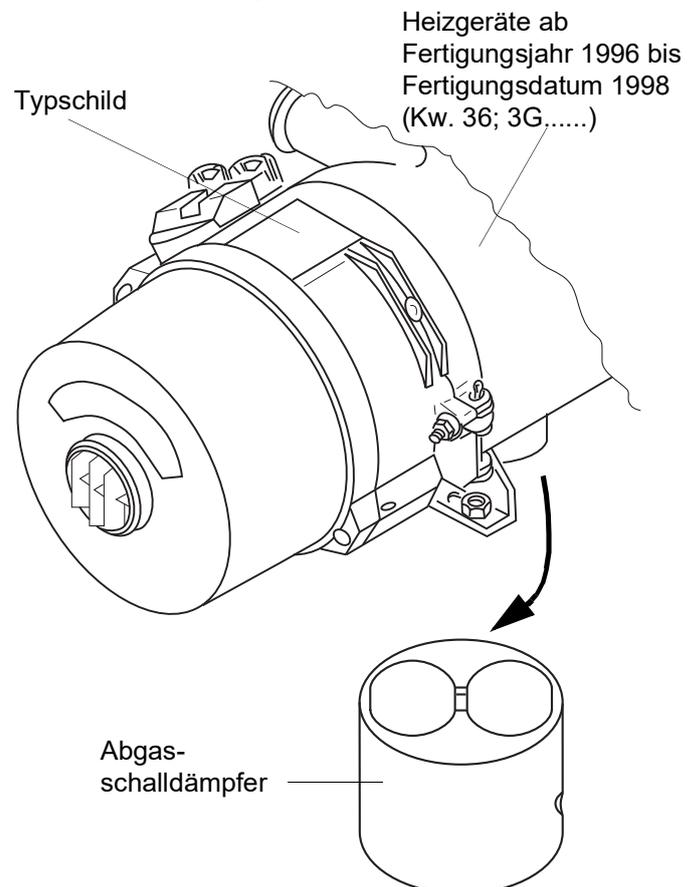
8.5.1 Inspektion und Befestigung des Abgasschalldämpfers (nur Heizgeräte ab Fertigungsjahr 1996 bis Fertigungsdatum 1998, Kw. 36; 3G.....)

HINWEIS:

Ist der Abgasschalldämpfer bereits mit einer Blechschraube befestigt, braucht das folgende Verfahren nicht durchgeführt werden.

Allgemeines

Der Abgasschalldämpfer kann sich bei Heizgeräten ab Fertigungsjahr 1996 bis Fertigungsdatum 1998 (Kw. 36; 3G.....) (das Fertigungsjahr bzw. -datum ist auf dem Typschild ersichtlich) unter bestimmten Umständen lösen und ggf. auch verloren gehen. Aus diesem Grunde sollte eine Inspektion und Befestigung des Abgasschalldämpfers durchgeführt werden.

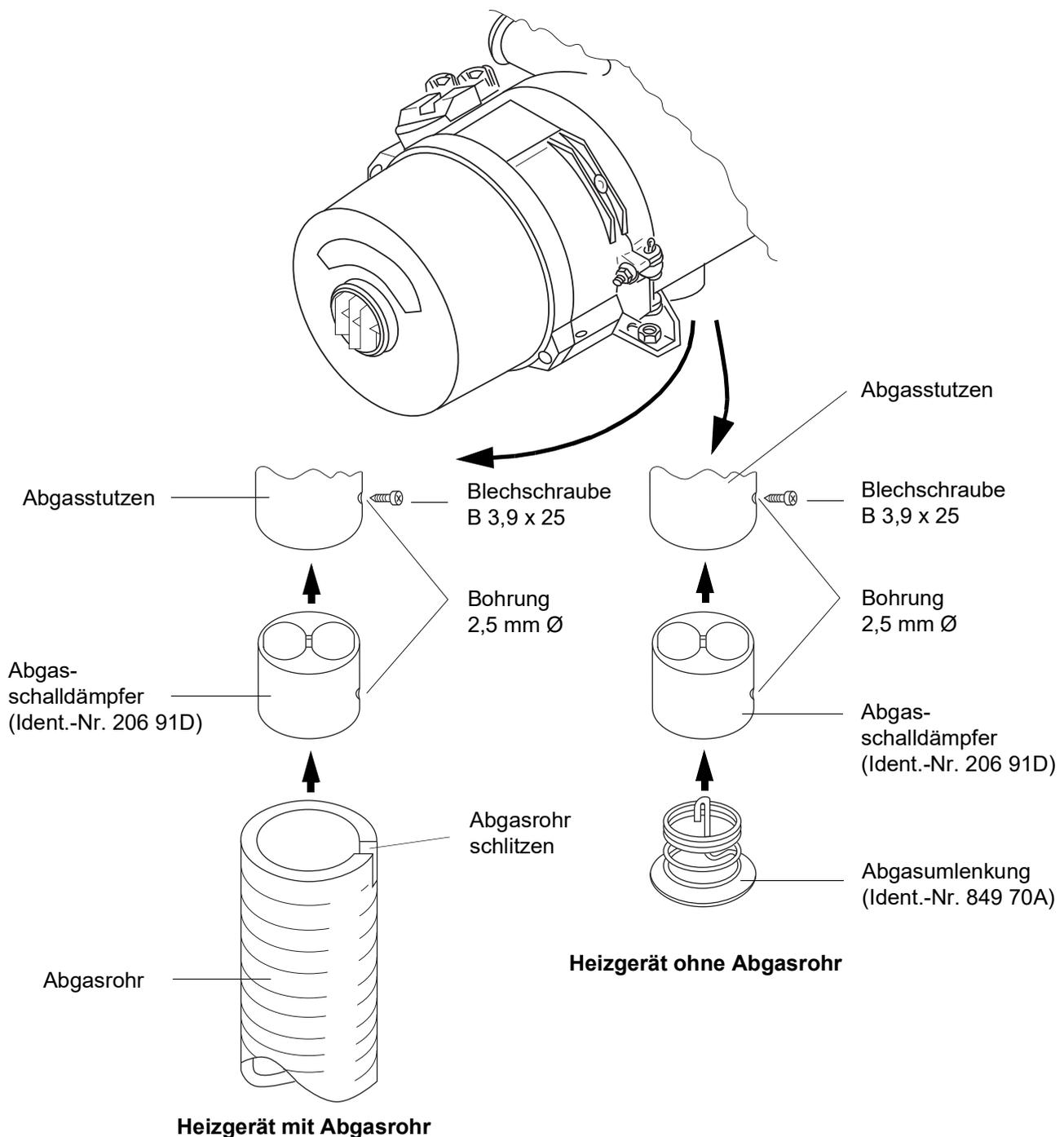


Inspektion und Befestigung

HINWEIS:

Grundsätzlich ist der Abgasschalldämpfer mit einer Blechschraube zu befestigen. Dazu Bohrung 2,5 mm Ø in Abgasstutzen und Schalldämpfer bohren und Schalldämpfer mit Blechschraube B 3,9 x 25 festsetzen (siehe Abbildung).

1. Prüfen, ob der Abgasschalldämpfer sich im Abgasstutzen befindet. Ggf. dazu das Abgasrohr entfernen.
2. Befindet sich der Abgasschalldämpfer im Abgasstutzen, Schalldämpfer gemäß HINWEIS befestigen. Ggf. Abgasrohr entsprechend schlitzeln und wieder befestigen.
3. Befindet sich der Abgasschalldämpfer nicht im Abgasstutzen, prüfen, ob sich dieser im Abgasrohr befindet. Ist der Schalldämpfer in das Abgasrohr gerutscht, Schalldämpfer gemäß HINWEIS befestigen. Abgasrohr entsprechend schlitzeln oder bohren und wieder befestigen.
4. Ist der Abgasschalldämpfer verloren gegangen, kann dieser (Ident.-Nr. 20691_) bei Spheros bestellt werden. Schalldämpfer gemäß HINWEIS befestigen. Ggf. Abgasrohr entsprechend schlitzeln oder bohren und wieder befestigen.
5. Wird das Heizgerät ohne Abgasrohr betrieben, Schalldämpfer gemäß HINWEIS befestigen. Zusätzlich ist eine Abgasumlenkung anzubringen.



8.5.2 Brennerkopf weg- und einschwenken bzw. ab- und anbauen



Der Zündfunktgeber wird mit Hochspannung betrieben. Vor dem Wegschwenken sind die Stecker des Kabelbaums im Fahrzeug zu trennen, ansonsten besteht Lebensgefahr.

Ist der Brennerkopf wieder eingeschwenkt, Stecker im Fahrzeug anschließen.

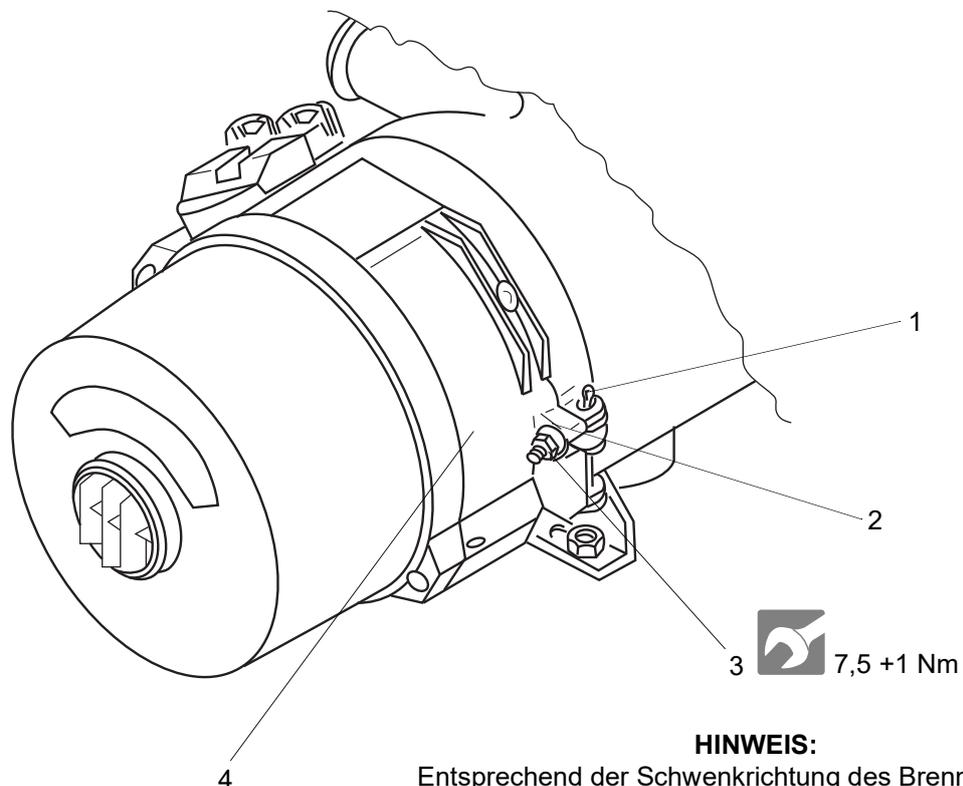
HINWEIS:

Das Heizgerät ist wartungsfreundlich. Durch Wegschwenken des Brennerkopfes erfolgt der Zugang zu folgenden Bauteilen:

- Brennstoffpumpe und Brennstoffdüse
- Magnetventil
- Zündfunktgeber
- Zündelectroden
- Flammwächter
- Brennkammer
- Düsenstockvorwärmung (falls eingebaut)

Um einen entsprechenden Öffnungswinkel zu erreichen,

- 1 Splint
- 2 Schraube (2)
- 3 Mutter (2)
- 4 Brennerkopf



HINWEIS:

Entsprechend der Schwenkrichtung des Brennerkopfes, kann der Splint auf der anderen Seite angeordnet sein.

ist es notwendig, die elektrische Verbindung bzw. Verbindungen zum Temperaturbegrenzer und zum Temperaturfühler zu trennen.

Wegschwenken bzw. abbauen

1. Elektrische Verbindungen zum Temperaturbegrenzer und zum Temperaturfühler trennen.
2. Muttern (3, Abb. 801) soweit lösen, bis sich die Schrauben (2) wegschwenken lassen.
3. Schrauben (2) wegschwenken.
4. Brennerkopf (4) wegschwenken.
5. Ggf. Splint (1) entfernen und Brennerkopf abnehmen.

Einschwenken bzw. anbauen

1. Ggf. Brennerkopf (4, Abb. 801) mit Splint (1) einhängen.
2. Brennerkopf (4) einschwenken und in Zusammenbaulage bringen.
3. Schrauben (2) einschwenken und mit Muttern (3) befestigen.
4. Muttern (3) anziehen.
5. Elektrische Verbindungen zum Temperaturbegrenzer und zum Temperaturfühler herstellen.

HINWEIS:

Darauf achten, dass die elektrischen Verbindungen farbengerecht angeschlossen werden.

Abb. 801 Wegschwenken des Brennerkopfes

8.6 Sichtprüfungen bzw. Einbaubestimmungen

8.6.1 Anschluss an das Kühlsystem des Fahrzeuges

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

Das Heizgerät ist gemäß [Abb. 802](#) an das Kühlsystem des Fahrzeuges anzuschließen. Die im Kreislauf vorhandene Kühlflüssigkeitsmenge muss mindestens 10 Liter betragen.

Im Kühlsystem des Fahrzeuges bzw. bei einem separaten Heizkreislauf dürfen nur Überdruckventile mit einem Öffnungsdruck von mindestens 0,4 bar und max. 2,0 bar verwendet werden.

Grundsätzlich sind die von Spheros mitgelieferten Kühlmittelschläuche zu verwenden. Ist dies nicht der Fall, müssen die Schläuche mindestens DIN 73411 entsprechen. Die Schläuche sind knickfrei und – zur einwandfreien Entlüftung – möglichst steigend zu verlegen.

Schlauchverbindungen müssen mit Schlauchschellen gegen Abrutschen gesichert sein.

HINWEIS:

Die Anzugsdrehmomente der verwendeten Schlauchschellen sind zu beachten.

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

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

Die einwandfreie Entlüftung ist an einer nahezu geräuschfrei arbeitenden Umwälzpumpe erkennbar.

Bei Verwendung der Umwälzpumpe Aquavent 6000 (U 4851) oder Aquavent 6000S (U 4852) oder Aquavent 6000SC (U 4856) wird bei fehlendem Kühlmittel oder Blockade des Pumpenlaufrades ca. 15 Sek. nach dem Einschalten die Umwälzpumpe automatisch ausgeschaltet und kann nach ca. 2 Min. wieder in Betrieb genommen werden.

In Verbindung mit dem Steuergerät 1572D und programmierter Umwälzpumpenabfrage erfolgt bei fehlendem Kühlmittel auch die Abschaltung des Heizgerätes.

8.6.2 Anschluss an das Brennstoffsystem des Fahrzeugs

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

8.6.2.1 Brennstoffleitungen

Brennstoffleitungen sind, um Lufteinschlüssen vorzubeugen, möglichst mit Steigung zu verlegen. Verbindungen innerhalb der Leitung sind mit Schlauchschellen zu sichern, sofern keine mechanischen Verschraubungen verwendet werden.

Werden Brennstoffschläuche verwendet, sind grundsätzlich die von Spheros mitgelieferten bzw. angebotenen Schläuche zu verwenden. Ist dies nicht der Fall, müssen die Brennstoffschläuche mindestens DIN73379-1C; Typ 3 entsprechen. Brennstoffschläuche dürfen nicht geknickt oder verdreht werden und sind in Abständen von ca. 25 cm mit Schellen zu befestigen.

Als Brennstoffleitungen können auch die im Kraftfahrzeugbau üblichen Werkstoffe, z.B. Stahl-, und Kunststoffleitungen aus weich eingestelltem, licht- und temperatur-stabilisiertem PA11 oder PA12 (z.B. Mecanyl RWTL) nach DIN 73378 unter Beachtung der jeweiligen Verbindungstechnik, verwendet werden.

Grundsätzlich ist bei der Verlegung von Brennstoffleitungen folgendes zu beachten:

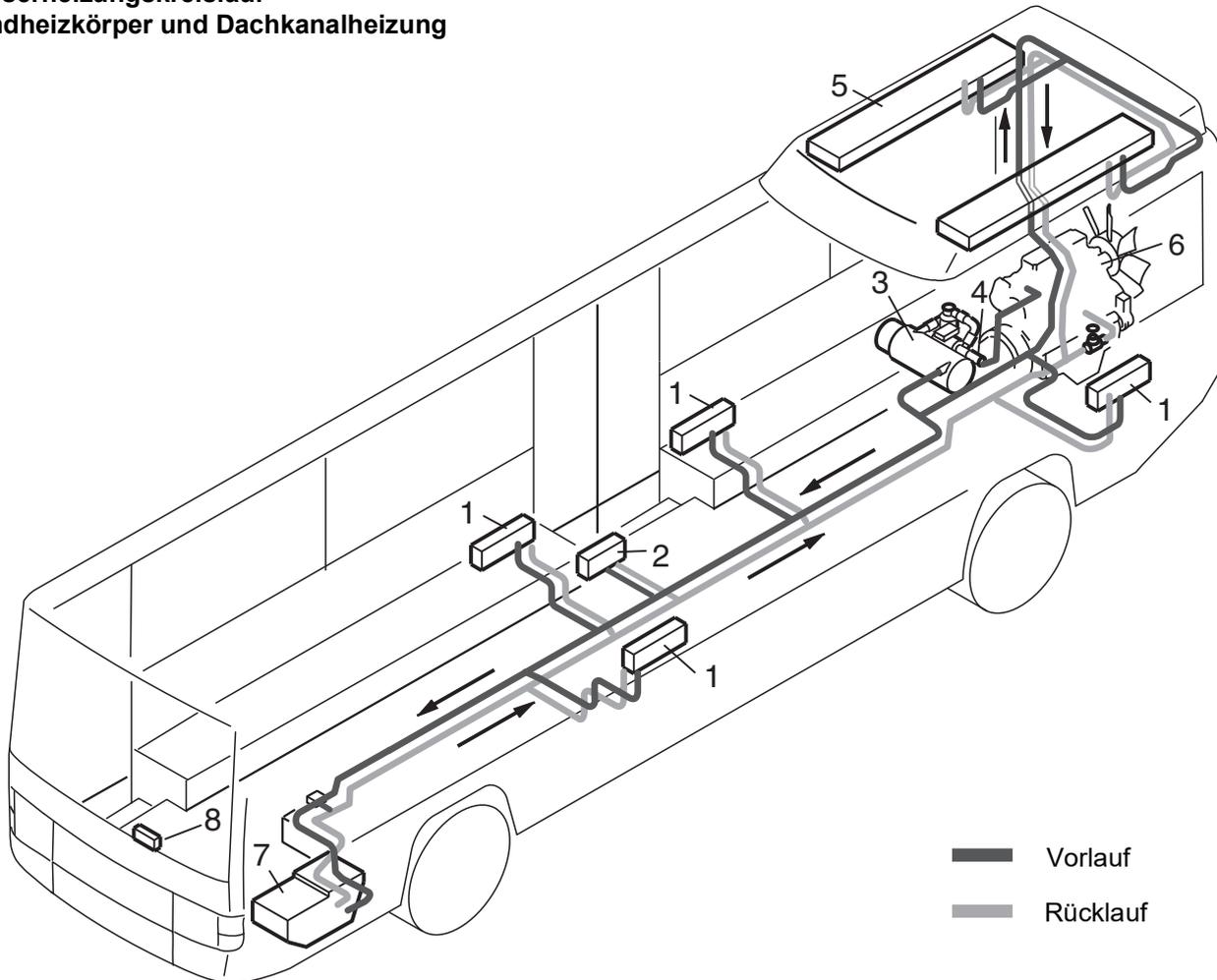
- Leitungen sind gegen Temperatureinwirkungen zu schützen

ACHTUNG:

Der Außenmantel des Heizgerätes kann bei Betrieb ohne Kühlmittel die Zündtemperatur von Dieselmotoren erreichen!

- Leitungen sind vor Steinschlag zu schützen
- Abtropfender oder verdunstender Brennstoff darf sich weder ansammeln noch an heißen Teilen oder elektrischen Einrichtungen entzünden.

Wasserheizungskreislauf – Wandheizkörper und Dachkanalheizung



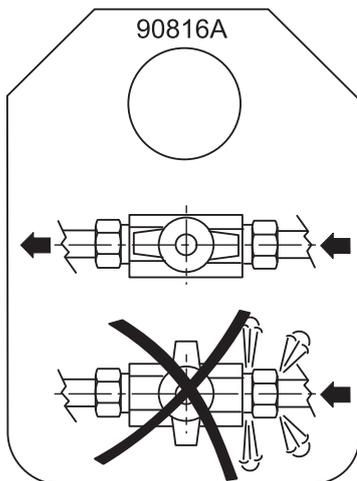
- 1 Wandheizkörper mit Gebläse
- 2 Wärmetauscher Einstieg
- 3 Heizgerät
- 4 Umwälzpumpe
- 5 Dachwärmetauscher
- 6 Kraftfahrzeugmotor
- 7 Fahrerplatzheizung
- 8 Bedienelement

Abb. 802 Einbaubeispiel für Heizgerät in Bus

Bei Einbau einer Absperrvorrichtung in die Rücklaufleitung ist ein Hinweisschild an gut sichtbarer Stelle anzubringen.

ACHTUNG:

Der Betrieb mit geschlossener Rücklaufleitung führt zu Beschädigungen der Brennstoffpumpe. Brennstoff kann austreten. Brandgefahr.



Hinweisschild

Freihängende Brennstoffleitungen müssen befestigt werden, um ein Durchhängen zu vermeiden.

Der Einbau einer zusätzlichen Brennstoffpumpe ist nicht zulässig.

Zulässige Abmessungen der Brennstoffleitungen:

- Innendurchmesser für Saug- und Rücklaufleitung: 6 mm (andere Durchmesser auf Anfrage).
- Max. zulässige Leitungslänge je Saug- und Rücklaufleitung: 10 m
- Max. zulässige Saughöhe: 2 m
- Max. zulässiger Vordruck: 0,3 bar für Saug- und Rücklaufleitung.

8.6.2.2 Brennstofffilter

Es ist ein von Spheros mitgelieferter oder freigegebener Brennstofffilter einzubauen. Einbau nach Möglichkeit senkrecht, dabei ist die Durchflussrichtung waagrecht. Um Betriebsstörungen zu vermeiden, ist mindestens einmal jährlich, bei stark verschmutztem Brennstoff auch öfter, der Filter bzw. Filtereinsatz zu wechseln.

8.6.3 Brennluftversorgung



Warnung!

Gefährdung von Leben und Gesundheit!

Die gesetzlichen Bestimmungen für den Einbau sind zu beachten (siehe 1.6).

Die Brennluft darf auf keinen Fall Räumen entnommen werden, in denen sich Personen aufhalten.

ACHTUNG:

Die Brennluftansaugöffnung darf nicht in Fahrtrichtung zeigen. Sie ist so anzuordnen, dass ein Zusetzen durch Verschmutzung, Schneebewurf und ein Ansaugen von Spritzwasser nicht zu erwarten ist.

Die Brennlufterintrits- und Abgasaustrittsstelle ist so zu wählen, dass in keinem Betriebszustand des Fahrzeugs eine Luftdruckdifferenz entsteht.

Zulässige Abmessungen der Brennluftansaugleitung:

- Innendurchmesser: 55 mm
- Maximal zulässige Leitungslänge: 5 m ohne Abgasverlängerung
- Maximal zulässige Biegungen: 270°

Der Brennlufterintritt muss so gelegt werden, dass kein Abgas angesaugt werden kann.

HINWEIS:

Kann die Brennluftansaugleitung nicht steigend verlegt werden, so ist an der tiefsten Stelle eine Wasserablaufbohrung \varnothing 4 mm anzubringen.

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

Liegt das Heizgerät in einem geschlossenen Einbaukasten, ist eine Belüftungsöffnung erforderlich:

Thermo 230 und 300	30 cm ²
Thermo 350	35 cm ²

Überschreitet die Temperatur im Einbaukasten die zulässige Umgebungstemperatur des Heizgerätes (siehe Technische Daten), muss die Belüftungsöffnung nach Rücksprache mit Spheros vergrößert werden.

8.6.4 Abgasleitung



Die gesetzlichen Bestimmungen für den Einbau sind zu beachten (siehe 1.6).

ACHTUNG:

Die Mündung des Abgasrohres darf nicht in Fahrtrichtung zeigen.

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

Die Brennlufteintritts- und Abgasaustrittsstelle ist so zu wählen, dass in keinem Betriebszustand des Fahrzeugs eine Luftdruckdifferenz entsteht.

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

Zulässige Abmessungen der Abgasleitung:

- Innendurchmesser: 70 mm
- Max. zulässige Leitungslänge: 5 m ohne Brennluftansaugverlängerung
- Max. zulässige Biegung: 270°

Alternativ ist eine von Spheros freigegebene Abgasumlenkung einzubauen.

8.7 Aus- und Einbau

ACHTUNG:

Im eingebauten Zustand sind ausschließlich folgende Zerlegungs- bzw. Ausbauverfahren zugelassen, sofern genügend Platz zum Ausbau zur Verfügung ist:

- Wechsel des Temperaturbegrenzers
- Wechsel des Temperaturfühlers
- Wechsel des Brennluftgebläses
- Wechsel des Brenners
- Wechsel des Zündfunkengebers
- Wechsel des Flammwächters
- Wechsel der Brennkammer.

8.7.1 Heizgerät, Aus- und Einbau

8.7.1.1 Ausbau

1. Stecker des Kabelbaums im Fahrzeug und an der Umwälzpumpe trennen.

2. Ggf. Brennlufteintrittsleitung am Heizgerät trennen.
3. Spannschelle am Abgasaustritt lösen.
4. Brennstoffvor- und Rücklaufleitung lösen und mit Blindstopfen verschließen.
Wasserhähne, wenn vorhanden, schließen.
5. Schlauchschellen an den Kühlmittelschläuchen lösen und mit Blindstopfen verschließen.
6. 3 Schrauben und Unterlegscheiben oder 4 Schrauben und Unterlegscheiben entfernen.
7. Heizgerät entfernen.

8.7.1.2 Einbau

1. Heizgerät in Einbaulage bringen und mit 3 Schrauben und Unterlegscheiben oder 4 Schrauben und Unterlegscheiben befestigen.
2. Leitung am Abgasaustritt mit Spannschelle sichern.
3. Kühlmittelschläuche aufstecken und mit Schlauchschellen sichern. Anzugsdrehmoment der verwendeten Schellen beachten. Wasserhähne öffnen.
4. Brennstoffvorlauf- und -rücklaufleitung aufstecken und sichern bzw. mit Hohlschraube und neuen Dichtungen festschrauben.
5. Ggf. Brennlufteintrittsleitung am Heizgerät befestigen.
6. Stecker des Kabelbaums im Fahrzeug und an der Umwälzpumpe anschließen.
7. Brennstoffversorgungssystem entlüften.
8. Kühlmittelkreislauf entlüften.

8.7.2 Wechsel des Temperaturbegrenzers

HINWEIS:

Das Verfahren zum Wechsel des Temperaturbegrenzers im eingebauten oder ausgebauten Zustand des Heizgerätes ist gleich.
Der Wechsel ist gemäß 9.2.1 durchzuführen.

8.7.3 Wechsel des Temperaturfühlers

HINWEIS:

Das Verfahren zum Wechsel des Temperaturfühlers im eingebauten oder ausgebauten Zustand des Heizgerätes ist gleich.
Der Wechsel ist gemäß 9.2.2 durchzuführen.



Vor dem Wechsel des Temperaturfühlers im eingebauten Zustand ist der Überdruck im Kühlsystem durch Öffnen des Kühlverschlusses abzubauen.

Ggf. Heizgerät zusätzlich abkühlen lassen und Auffangbehälter für austretendes Kühlmittel bereitstellen.

8.7.4 Wechsel des Brenners

HINWEIS:

Das Verfahren zum Wechsel des Brenners im eingebauten oder ausgebauten Zustand des Heizgerätes ist gleich. Der Wechsel ist gemäß 9.2.3 durchzuführen.



Der Zündfunkteneber wird mit Hochspannung betrieben. Vor dem Wechsel des Brenners sind die Stecker des Kabelbaums im Fahrzeug zu trennen, ansonsten besteht Lebensgefahr.

8.7.5 Wechsel des Zündfunktenebers

HINWEIS:

Das Verfahren zum Wechsel des Zündfunktenebers im eingebauten oder ausgebauten Zustand des Heizgerätes ist gleich. Der Wechsel ist gemäß 9.2.8 durchzuführen.



Der Zündfunkteneber wird mit Hochspannung betrieben. Vor dem Wechsel des Zündfunktenebers sind die Stecker des Kabelbaums im Fahrzeug zu trennen, ansonsten besteht Lebensgefahr.

8.7.6 Wechsel des Flammwächters

HINWEIS:

Das Verfahren zum Wechsel des Flammwächters im eingebauten oder ausgebauten Zustand des Heizgerätes ist gleich. Der Wechsel ist gemäß 9.2.9 durchzuführen.



Der Zündfunkteneber wird mit Hochspannung betrieben. Vor dem Wechsel des Flammwächters sind die Stecker des Kabelbaums im Fahrzeug zu trennen, ansonsten besteht Lebensgefahr.

8.7.7 Wechsel der Brennkammer

HINWEIS:

Das Verfahren zum Wechsel der Brennkammer im eingebauten oder ausgebauten Zustand des Heizgerätes ist gleich. Der Wechsel ist gemäß 9.2.11 durchzuführen.



Der Zündfunkteneber wird mit Hochspannung betrieben. Vor dem Wechsel der Brennkammer sind die Stecker des Kabelbaums im Fahrzeug zu trennen, ansonsten besteht Lebensgefahr.

8.8 Inbetriebnahme

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

HINWEIS:

Heizgeräte mit Steuergerät 1572D:
Wenn das Heizgerät aufgrund einer Störung 8mal nacheinander erfolglose Startversuche durchführt, wird das Heizgerät verriegelt und macht keine weiteren Startversuche. Diese Verriegelung ist der normalen Störverriegelung übergeordnet. Die Entriegelung erfolgt durch Einschalten des Heizgerätes und Trennen der Hauptstromversorgung des Heizgerätes während des Störnachlaufs innerhalb von 120 s.

8.8.1 Entlüften des Wasserkreislaufs

HINWEIS:

Grundsätzlich ist das Entlüften nach Herstellerangaben durchzuführen. Die Umwälzpumpe darf zum Entlüften nicht eingeschaltet werden.

Die fahrzeugeigene Heizanlage auf "warm" stellen und Kühlmittel auffüllen, das aus einer Mischung von Wasser und mindestens 30 % Gefrierschutz (auf Glykolbasis) bestehen muss (Korrosionsschutz). Bei Verwendung von reinem Wasser besteht kein Korrosionsschutz, und es kann wegen des niedrigeren Siedepunktes des Wassers im Überhitzungsfall zu einem teilweisen Kühlwasserverlust kommen, der stets nachgefüllt werden muss. Zusätze im Kühlmittel dürfen Metalle, Kunststoffe und Gummi nicht angreifen sowie zu keiner Bildung von Ablagerung führen.

Dann den Fahrzeugmotor mit erhöhter Leerlaufdrehzahl laufenlassen, bis der Kühlerthermostat geöffnet hat. Fahrzeugmotor abstellen und den Kühlmittelstand überprüfen, ggf. Kühlmittel nachfüllen.

Das Heizgerät und das fahrzeugeigene Heizgebläse bei abgestelltem Fahrzeugmotor einschalten. Nach einer ge-

wissen Abkühlzeit muss sich automatisch das Heizgerät einschalten und abregeln. Sollte danach keine Wiedereinschaltung erfolgen, hat der Temperaturbegrenzer am Heizgerät ausgelöst, weil das Heizgerät noch nicht einwandfrei entlüftet war. Temperaturbegrenzer rückstellen (den Knopf des Temperaturbegrenzers drücken) und nochmals den gesamten Entlüftungsvorgang wiederholen.

HINWEIS:

Das Heizgerät kann mit einem selbsttätig rückstellbaren Temperaturbegrenzer ausgerüstet sein. In diesem Fall entfällt die manuelle Rückstellung.

8.8.2 Entlüften des Brennstoffversorgungssystems

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

HINWEIS:

Zum Befüllen / Entlüften des Brennstoffsystems darf nicht die Brennstoffpumpe verwendet werden!

ACHTUNG:

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

9 Instandsetzung

9.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt die zulässigen Instandsetzungsarbeiten im ausgebauten Zustand an den Heizgeräten *Thermo 230, 231, 300, 301* und *350*. Bei einer weiteren Zerlegung erlischt jeglicher Garantieanspruch. Beim Zusammenbau sind nur die Ersatzteile aus den entsprechenden Ersatzteil-Kits zu verwenden.

Folgende Bauteile dürfen auch im eingebauten Zustand des Heizgerätes gewechselt werden, sofern genügend Platz zur Verfügung steht:

- Temperaturbegrenzer
- Temperaturfühler
- Brennluftgebläse
- Brenner
- Zündfunktenegeber
- Flammwächter
- Brennkammer.

HINWEIS:



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.

9.1.1 Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand

ACHTUNG:

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

9.1.1.1 Allgemeine Sichtprüfung

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

9.1.1.2 Sichtprüfung an der Brennkammer

- Drallkörper auf festen Sitz prüfen.
- Brennkammer auf Verzunderung untersuchen und Koksablagerungen ggf. entfernen.
- Schweißnaht auf Risse untersuchen.

HINWEIS:

Risse an der Schweißnaht bis zu ca. 80 mm in Längsrichtung sind zulässig.

9.1.1.3 Sichtprüfung am Wärmeübertrager

- Abgasführung im Wärmeübertrager auf Verrußung, Ablagerungen, Beschädigung und Korrosion untersuchen.

HINWEIS:

Ablagerungen sind mit Wasserstrahl und Bürste zu entfernen.

- Wärmeübertrager auf äußere Beschädigung, Verformungen etc. untersuchen.

HINWEIS:

Starke Verformungen können den Kühlmitteldurchlauf beeinträchtigen.

ACHTUNG:

Bei Wechsel der Brennkammer, Ablagerungen aus dem Wärmeübertrager mit geeignetem Hilfsmittel entfernen.

9.1.1.4 Sichtprüfung am Brennluftläufer

- Brennluftläufer auf Verschmutzung und Risse untersuchen.
- Deckplatte auf festen Sitz prüfen.
- Sperrschieber auf einwandfreien Sitz prüfen.

9.1.2 Durchführung von Modifikationen

HINWEIS:

Eine ständige Weiterentwicklung der Heizgeräte dient der Optimierung dieser, mit dem Ziel, Ausfälle oder Fehlfunktionen zu vermeiden.

In der Regel können bereits im Betrieb befindliche Geräte nachgerüstet werden. Dazu stehen entsprechende Modifikation-Kits zur Verfügung.

Nachfolgend die Modifikationen, die im Rahmen von Instandsetzungsarbeiten durchgeführt werden können:

- Einbau des Steuergerätes 1572D als Austausch für Steuergerät 1572 (siehe [9.1.2.1](#)).

9.1.2.1 Einbau des Steuergerätes 1572D als Austausch für Steuergerät 1572

Allgemeines

Aufgrund von Weiterentwicklungen im Prozessorbereich ist das Steuergerät 1572 nicht mehr lieferbar. Die Umrüstung auf das Steuergerät 1572D ist gemäß den folgenden Verfahren durchzuführen.

Der Umrüst-Kit besteht aus:

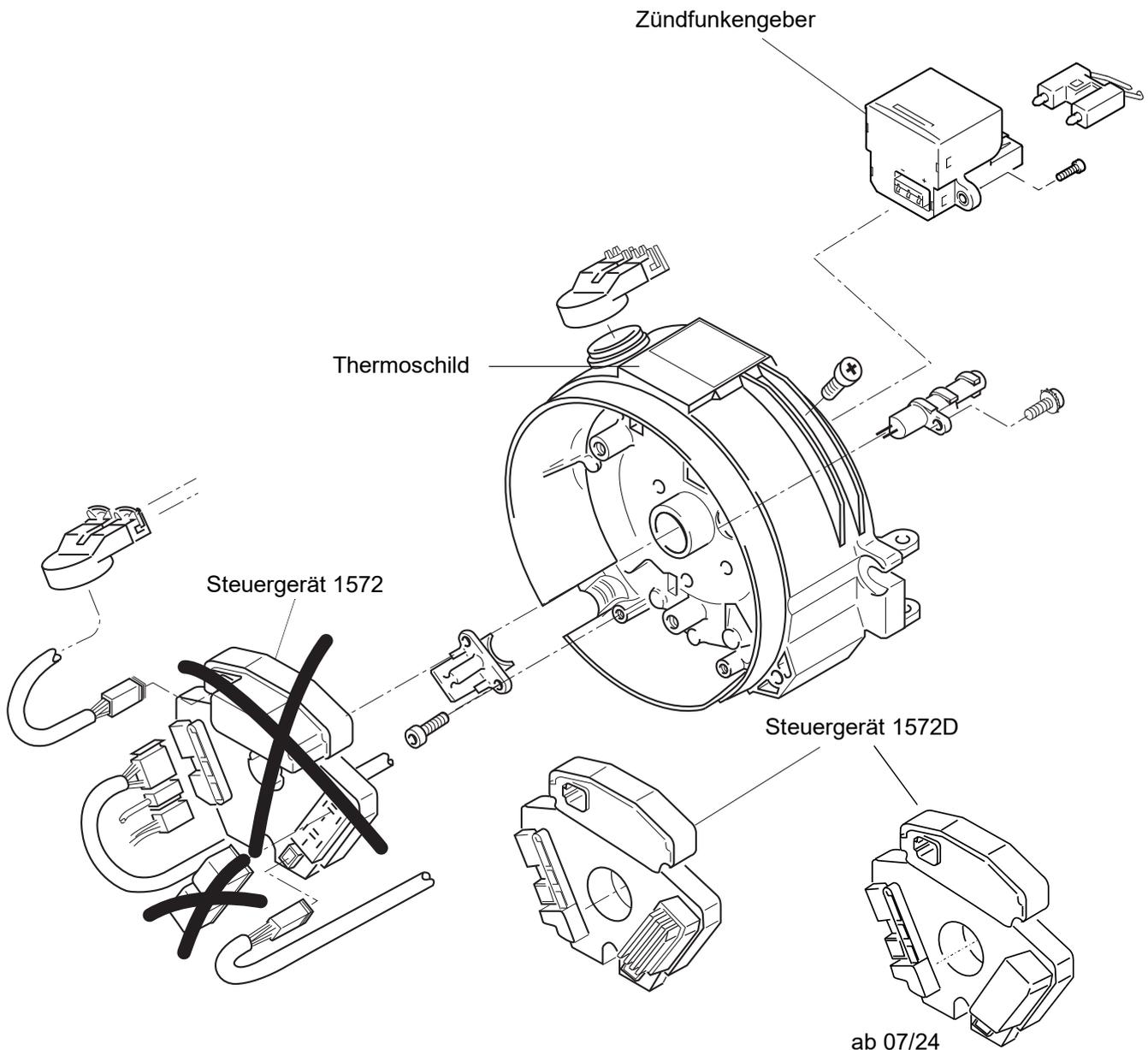
- Steuergerät 1572D
- Zündfunktenegeber
- Thermoschild

Durchführung

ACHTUNG:

Das Steuergerät 1572D darf nur mit dem im Lieferumfang enthaltenen Zündfunktenegeber (grüner Steckerdeckel) verwendet werden. Die elektrische Steckverbindung ist codiert.

1. Steuergerät gemäß 9.2.5.1 ausbauen und aussondern.
2. Zündfunktenegeber gemäß 9.2.8.1 ausbauen und aussondern.
3. Neuen Zündfunktenegeber gemäß 9.2.8.2 einbauen.
4. Neues Steuergerät gemäß 9.2.5.2 einbauen.
5. Thermoschild, als Kennzeichnung der Umrüstung, auf das vorhandene Thermoschild kleben.



9.2 Zerlegung und Zusammenbau

9.2.1 Wechsel des Temperaturbegrenzers

9.2.1.1 Ausbau

1. Elektrische Verbindung zum Temperaturbegrenzer trennen.
2. Gummikappe abziehen. Mit Schraubendreher Haltefeder abhebeln und Temperaturbegrenzer (1, Abb. 901) entfernen.

9.2.1.2 Einbau

1. Gummikappe des Temperaturbegrenzers (1, Abb. 901) soweit zurückschieben, dass der Temperaturbegrenzer in seine Einbaulage gebracht werden kann.
2. Temperaturbegrenzer (1) in den Stutzen (3) einsetzen und Haltefeder eindrücken.

ACHTUNG:

Die Haltefeder muss sich in der Nut des Gehäuses befinden, sowie fühlbar und 2 mal hörbar am Bund des Aufnahmestutzens eingerastet sein. Nur dann hat der Temperaturbegrenzer ordnungsgemäßen Kontakt zum Wärme-tauschermantel.

3. Gummikappe aufsetzen.
Nach dem Aufsetzen der Gummikappe ist das Kabel in der Tülle zugspannungsfrei auszurichten. Anschlusskabel dürfen nicht über den Rückstellknopf geführt werden.

HINWEIS:

Darauf achten, dass die elektrischen Verbindungen des Temperaturbegrenzers farbengerecht angeschlossen werden.

4. Elektrische Verbindung herstellen.

9.2.2 Wechsel des Temperaturfühlers

9.2.2.1 Ausbau



Vor dem Wechsel des Temperaturfühlers im eingebauten Zustand ist der Überdruck im Kühlsystem durch Öffnen des Kühlverschlusses abzubauen.

Ggf. Heizgerät zusätzlich abkühlen lassen und Auffangbehälter für austretendes Kühlmittel bereitstellen.

1. Elektrische Verbindung zum Temperaturfühler trennen.
2. Temperaturfühler (2, Abb. 901) herausschrauben und entfernen.

9.2.2.2 Einbau

1. Temperaturfühler (2, Abb. 901) von Hand in den Kühlmittelaustritt (4) einschrauben.
2. Temperaturfühler (2) anziehen.
3. Elektrische Verbindung herstellen.

HINWEIS:

Darauf achten, dass die elektrischen Verbindungen des Temperaturfühlers farbengerecht angeschlossen werden.

9.2.3 Wechsel des Brenners

9.2.3.1 Abbau

1. Elektrische Verbindungen am Brenner trennen und Brennstoffleitungen lösen.
2. Muttern (6, Abb. 901) soweit lösen, bis sich die Schrauben wegschwenken lassen.
3. Schrauben (7) wegschwenken und Splint (5) herausziehen.
4. Brenner (8) entfernen.
5. Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

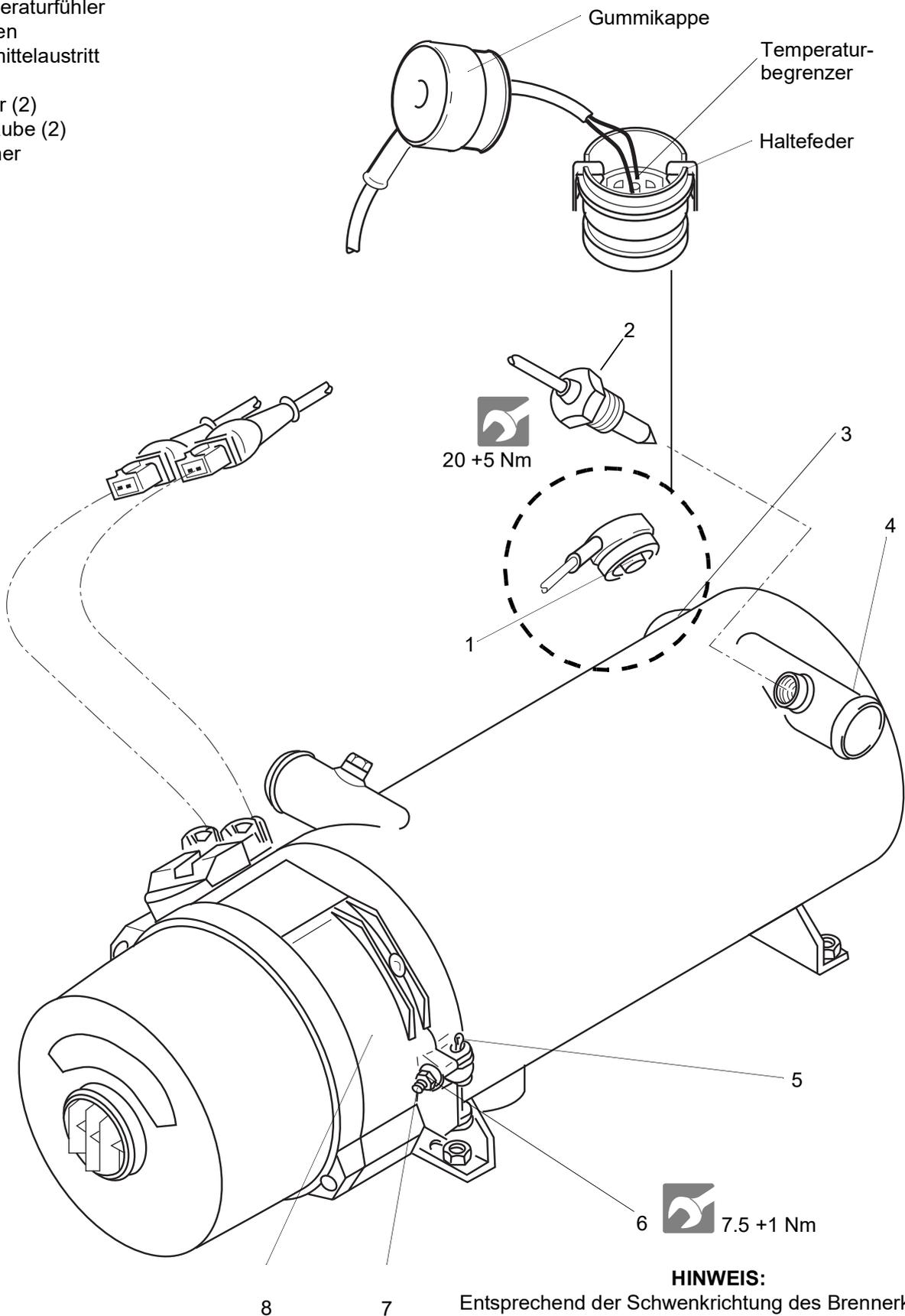
9.2.3.2 Anbau

1. Brenner (8, Abb. 901) in Anbaulage bringen, Schrauben (7) einschwenken und mit Muttern (6) provisorisch befestigen.
2. Splint (5) entsprechend der vorgesehenen Schwenkrichtung einsetzen.
3. Muttern (6) anziehen.
4. Brennstoffleitungen anschließen.
5. Elektrische Verbindungen anschließen.

HINWEIS:

Darauf achten, dass die elektrischen Verbindungen von Temperaturbegrenzer und Temperaturfühler farbengerecht angeschlossen werden.

- 1 Temperaturbegrenzer
- 2 Temperaturfühler
- 3 Stutzen
- 4 Kühlmittelaustritt
- 5 Splint
- 6 Mutter (2)
- 7 Schraube (2)
- 8 Brenner



HINWEIS:

Entsprechend der Schwenkrichtung des Brennerkopfes, kann der Splint (5) auf der anderen Seite angeordnet sein.

Abb. 901 Wechsel des Temperaturbegrenzers, -fühlers und Brenners

9.2.4 Wechsel des Brennluftgebläses

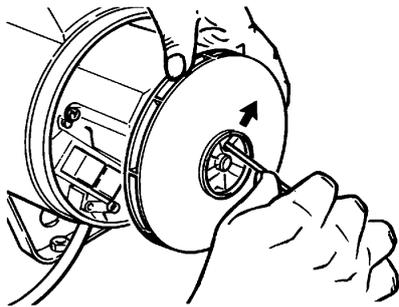
HINWEIS:

Beim Wechsel des Brennluftgebläses kann der Brenner angebaut bleiben.

Im abgebauten Zustand ist darauf zu achten, dass die Zündelektroden nicht verbogen werden und die Düse nicht beschädigt wird.

9.2.4.1 Ausbau

1. Schrauben (3, [Abb. 902](#)) lösen und Haube (2) vom Brenner abziehen.
2. Mit geeignetem Werkzeug (z.B. Dorn 3 mm) Sperrschieber (5) verschieben bis sich der Brennluftläufer abziehen lässt.
3. Stecker (9) trennen.
4. Schrauben (6) mit Sicherungsscheiben entfernen und Motor (7) abziehen.
5. Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand durchführen (siehe [9.1.1](#)).



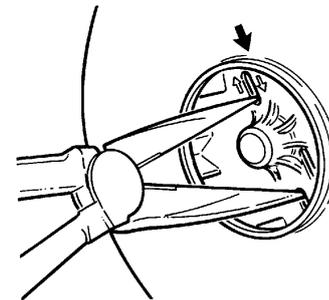
Sperrschieber entriegeln

9.2.4.2 Einbau

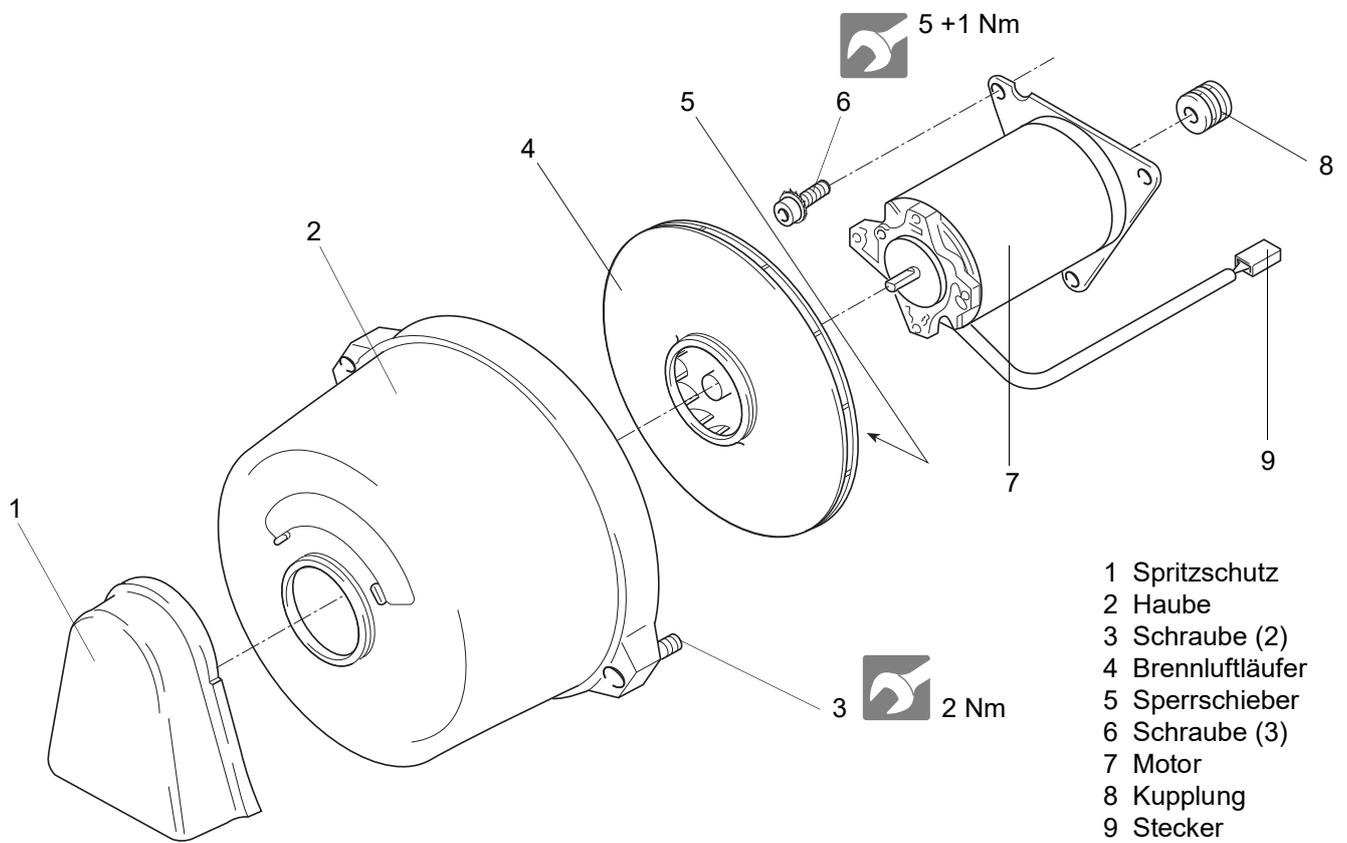
HINWEIS:

Der Motor (7, [Abb. 902](#)) ist mit dem Steuergerät (Ausparung am Befestigungsflansch) und mit der Kuppelung (durch Drehen an der Antriebswelle) auszurichten.

1. Motor (7) ausrichten und in Einbaulage bringen.
2. Motor mit Schrauben (6) und Sicherungsscheiben befestigen.
3. Schrauben anziehen.
4. Stecker (9) anschließen.
5. Sperrschieber (5) am Läufer (4) in Zusammenbaulage bringen.
6. Brennluftläufer (4) auf die Antriebswelle aufschieben und mit geeignetem Werkzeug (z.B. Dorn 3 mm oder Zange) Sperrschieber verschieben bis der Läufer verriegelt ist.
7. Haube (2) in Zusammenbaulage bringen und mit Schrauben (3) befestigen.
8. Schrauben anziehen.



Sperrschieber verriegeln



- 1 Spritzschutz
- 2 Haube
- 3 Schraube (2)
- 4 Brennluftläufer
- 5 Sperrschieber
- 6 Schraube (3)
- 7 Motor
- 8 Kupplung
- 9 Stecker

Abb. 902 Wechsel des Brennluftgebläses

9.2.5 Wechsel des Steuergerätes

HINWEIS:

Beim Wechsel des Steuergerätes kann der Brennerkopf angebaut bleiben und muss nur zum Trennen der elektrischen Verbindung (8, [Abb. 903](#)) weggeschwenkt werden.

Im abgebauten Zustand ist darauf zu achten, dass die Zündelektroden nicht verbogen werden und die Düse nicht beschädigt wird.

Wird ein Steuergerät 1572 gegen ein Steuergerät 1572D ausgetauscht, so ist das Verfahren gemäß [9.1.2.1](#) durchzuführen.

9.2.5.1 Ausbau

1. Alle elektrischen Steckverbindungen am Steuergerät (23, [Abb. 903](#)) trennen.
2. Brennerkopf wegschwenken (siehe [8.5.2](#)) und Steckverbindung (8) trennen.
3. Flammwächter ausbauen (siehe [9.2.9.1](#)).
4. Brennluftgebläse ausbauen (siehe [9.2.4.1](#)).
5. Steuergerät (23) in axialer Richtung vorsichtig aus dem Brennerkopf (17) herausziehen und entfernen.
6. Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand durchführen (siehe [9.1.1](#)).

9.2.5.2 Einbau

1. Steuergerät (23, [Abb. 903](#)) in axialer Richtung bis zum Anschlag vorsichtig in den Brennerkopf (17) schieben.
2. Brennluftgebläse einbauen (siehe [9.2.4.2](#)).
3. Alle elektrischen Steckverbindungen am Steuergerät (23) herstellen.
4. Flammwächter einbauen (siehe [9.2.9.2](#)).
(Fällt bei SG mit integriertem Flammsensor weg)
5. Stecker (8) anschließen.

9.2.6 Wechsel der Brennstoffpumpe

9.2.6.1 Ausbau

1. Brenner abbauen (siehe [9.2.3.1](#)).
2. Zündelektroden (3, [Abb. 903](#)) mit Schraubendreher vom Zündfunkengeber (1) abhebeln und entfernen.
3. Scheibe (6) mit Heizpatrone (falls eingebaut) entfernen.
4. Steckverbindung (8) trennen.

HINWEIS:

Beim folgenden Arbeitsgang darauf achten, dass auslaufender Brennstoff sofort gebunden und fachgerecht entsorgt wird.

5. Schrauben (9) entfernen und aussondern.
6. Brennstoffpumpe (10) mit Magnetventil (7) abziehen

und entfernen.

7. O-Ringe (12) und Siebeinsatz (11) entfernen und aussondern.
8. Ggf. Magnetventil (7) von der Brennstoffpumpe (10) abbauen.
9. Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand durchführen (siehe [9.1.1](#)).

9.2.6.2 Einbau

1. Ggf. Magnetventil (7, [Abb. 903](#)) an der Brennstoffpumpe (10) anbauen.
2. Neue O-Ringe (12) und Siebeinsatz (11) an der Brennstoffpumpe (10) anbringen.
3. Brennstoffpumpe (10) in Einbaulage bringen und mit neuen Schrauben (mit Gewindebeschichtung) (9) befestigen.
4. Schrauben anziehen.
5. Stecker (8) anschließen.
6. Scheibe (6) aufstecken und Heizpatrone montieren.
7. Zündelektroden (3) aufstecken.
8. Brenner anbauen (siehe [9.2.3.2](#)).

9.2.7 Wechsel der Brennstoffdüse

9.2.7.1 Ausbau

1. Brenner abbauen (siehe [9.2.3.1](#)).
2. Zündelektroden (3, [Abb. 903](#)) mit Schraubendreher vom Zündfunkengeber (2) abhebeln und entfernen.
3. Scheibe (6) mit Heizpatrone (falls eingebaut) entfernen.
4. Steckverbindung (8) trennen.
5. Brennstoffdüse (4) abschrauben.

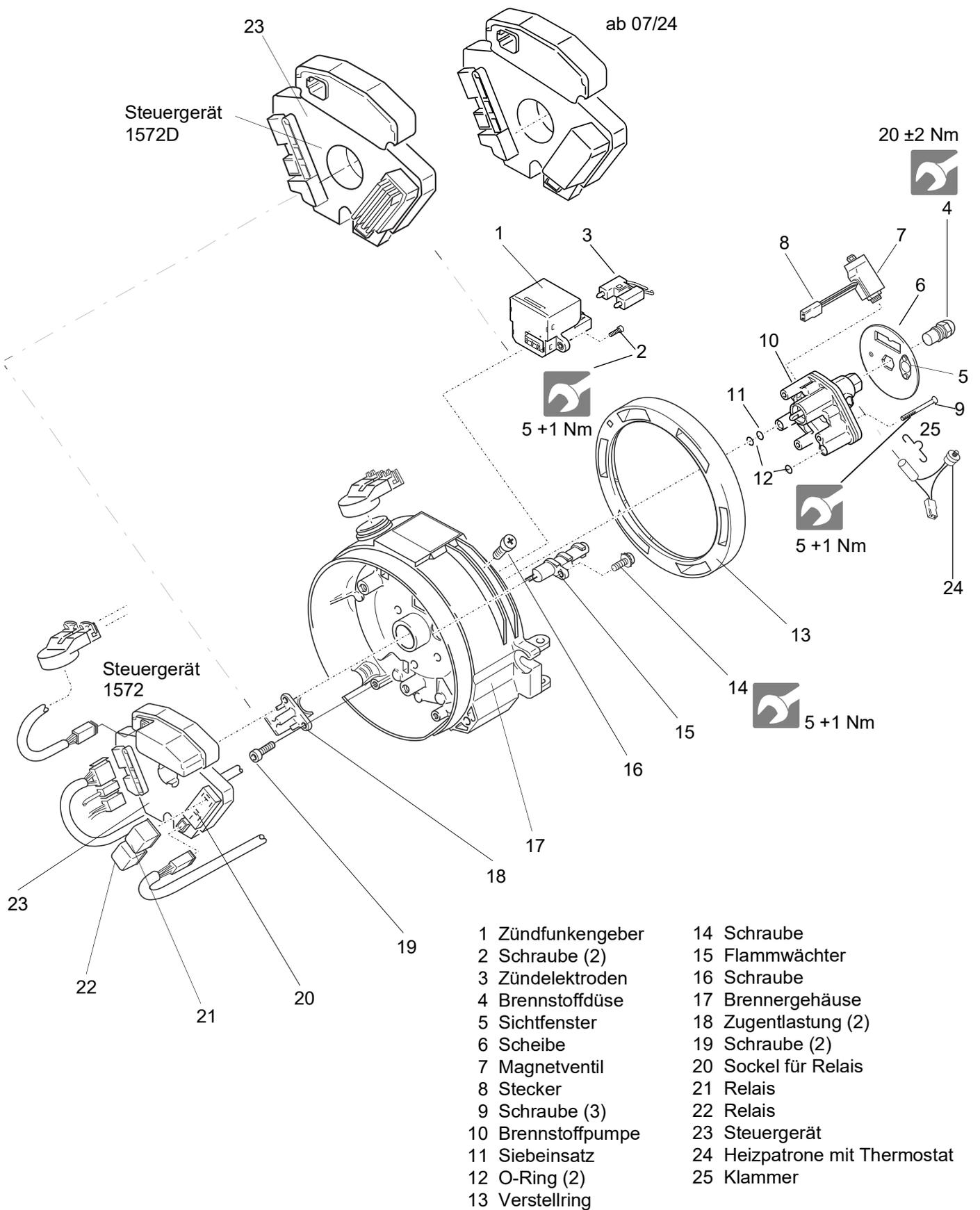
9.2.7.2 Einbau

1. Brennstoffdüse (4, [Abb. 903](#)) einschrauben und anziehen.
2. Stecker (8) anschließen.
3. Scheibe (6) aufstecken und Heizpatrone montieren.
4. Zündelektroden (3) aufstecken.
5. Brenner anbauen (siehe [9.2.3.2](#)).

9.2.8 Wechsel des Zündfunkengebers



Der Zündfunkengeber wird mit Hochspannung betrieben. Vor dem Wechsel sind die Stecker des Kabelbaums im Fahrzeug zu trennen, ansonsten besteht Lebensgefahr.



Steuergerät
1572D

ab 07/24

20 ±2 Nm

Steuergerät
1572

- | | |
|---------------------|-------------------------------|
| 1 Zündfunktenegeber | 14 Schraube |
| 2 Schraube (2) | 15 Flammwächter |
| 3 Zünderlektroden | 16 Schraube |
| 4 Brennstoffdüse | 17 Brennergehäuse |
| 5 Sichtfenster | 18 Zugentlastung (2) |
| 6 Scheibe | 19 Schraube (2) |
| 7 Magnetventil | 20 Sockel für Relais |
| 8 Stecker | 21 Relais |
| 9 Schraube (3) | 22 Relais |
| 10 Brennstoffpumpe | 23 Steuergerät |
| 11 Siebeinsatz | 24 Heizpatrone mit Thermostat |
| 12 O-Ring (2) | 25 Klammer |
| 13 Verstellring | |

Abb. 903 Wechsel des Steuergerätes und der Brennstoffpumpe

9.2.8.1 Ausbau

1. Brenner ggf. abbauen (siehe 9.2.3.1).
2. Zündelektroden (Abb. 904) mit Schraubendreher vom Zündfunktenegeber abhebeln und entfernen.
3. Scheibe (6) entfernen.
4. Kombischrauben (2) entfernen.
5. Zündfunktenegeber (1) abziehen und entfernen.
6. Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

9.2.8.2 Einbau

1. Zündfunktenegeber (1, Abb. 904) in Einbaulage bringen, anschlussgerecht aufstecken und mit Kombischrauben (2) befestigen.
2. Kombischrauben (2) anziehen.
3. Scheibe (6) aufstecken und ausrichten.
4. Zündelektroden (3) aufstecken.
5. Brenner anbauen (siehe 9.2.3.2).

9.2.9 Wechsel des Flammwächters**9.2.9.1 Ausbau**

1. Brenner ggf. abbauen (siehe 9.2.3.1).
2. Zündelektroden (Abb. 904) ggf. mit Schraubendreher vom Zündfunktenegeber abhebeln und entfernen.
3. Scheibe (6) entfernen.
4. Schraube (14) mit Sicherungsscheibe entfernen.
5. Flammwächter (15) abziehen und entfernen.
6. Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

9.2.9.2 Einbau

1. Flammwächter (15, Abb. 904) in Einbaulage bringen, anschlussgerecht aufstecken und mit Schraube (14) und Sicherungsscheibe befestigen.
2. Schrauben (14) anziehen.
3. Scheibe (6) aufstecken und ausrichten.
4. Zündelektroden (3) aufstecken.
5. Brenner anbauen (siehe 9.2.3.2).

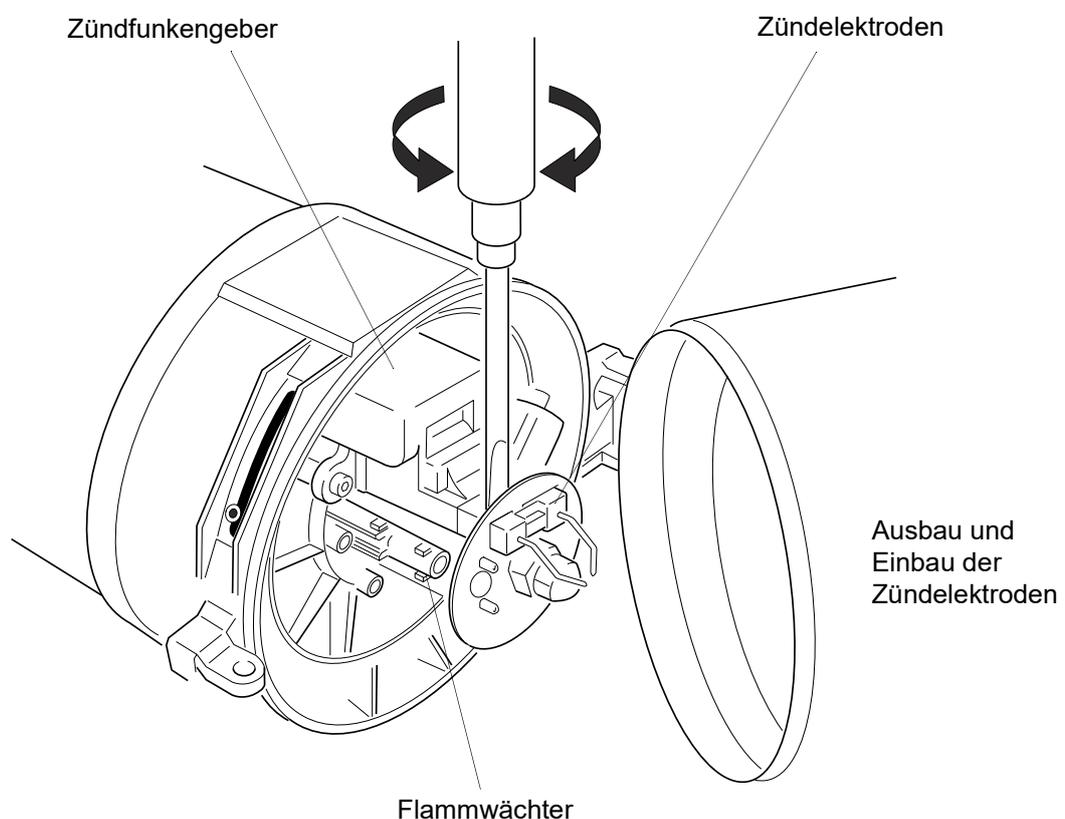


Abb. 904 Wechsel des Zündfunktenegebers und des Flammwächters (Seite 1 von 2)

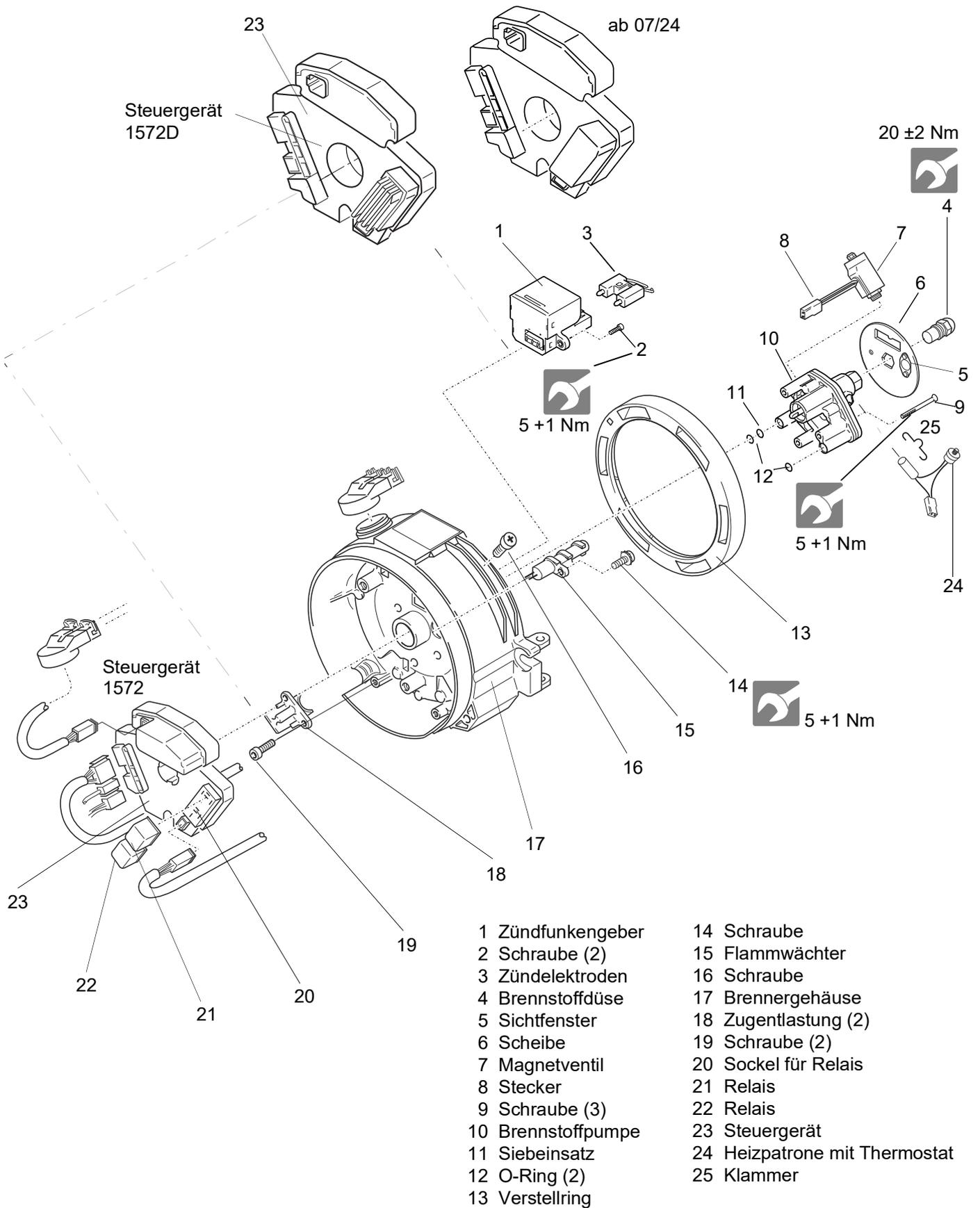


Abb. 904 Wechsel des Zündfunktenebers und des Flammwächters (Seite 2 von 2)

9.2.10 Wechsel des Wärmeübertragers

9.2.10.1 Abbau

1. Temperaturbegrenzer ausbauen (siehe 9.2.1.1).
2. Temperaturfühler ausbauen (siehe 9.2.2.1).
3. Brenner abbauen (siehe 9.2.3.1).
4. Brennkammer (1, Abb. 905) aus dem Wärmeübertrager (2) herausziehen.
5. Wärmeübertrager (2) entfernen.
6. Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

9.2.10.2 Anbau

1. Brennkammer einbauen (siehe 9.2.11.2, Schritt 1).
2. Brenner anbauen (siehe 9.2.3.2).

3. Temperaturbegrenzer einbauen (siehe 9.2.1.2).
4. Temperaturfühler einbauen (siehe 9.2.2.2).

9.2.11 Wechsel der Brennkammer

9.2.11.1 Ausbau

1. Elektrische Verbindungen zum Temperaturbegrenzer und zum Temperaturfühler trennen.
2. Brenner wegschwenken (siehe 8.5.2).
3. Brennkammer (1, Abb. 905) aus dem Wärmeübertrager (2) herausziehen und entfernen.
4. Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

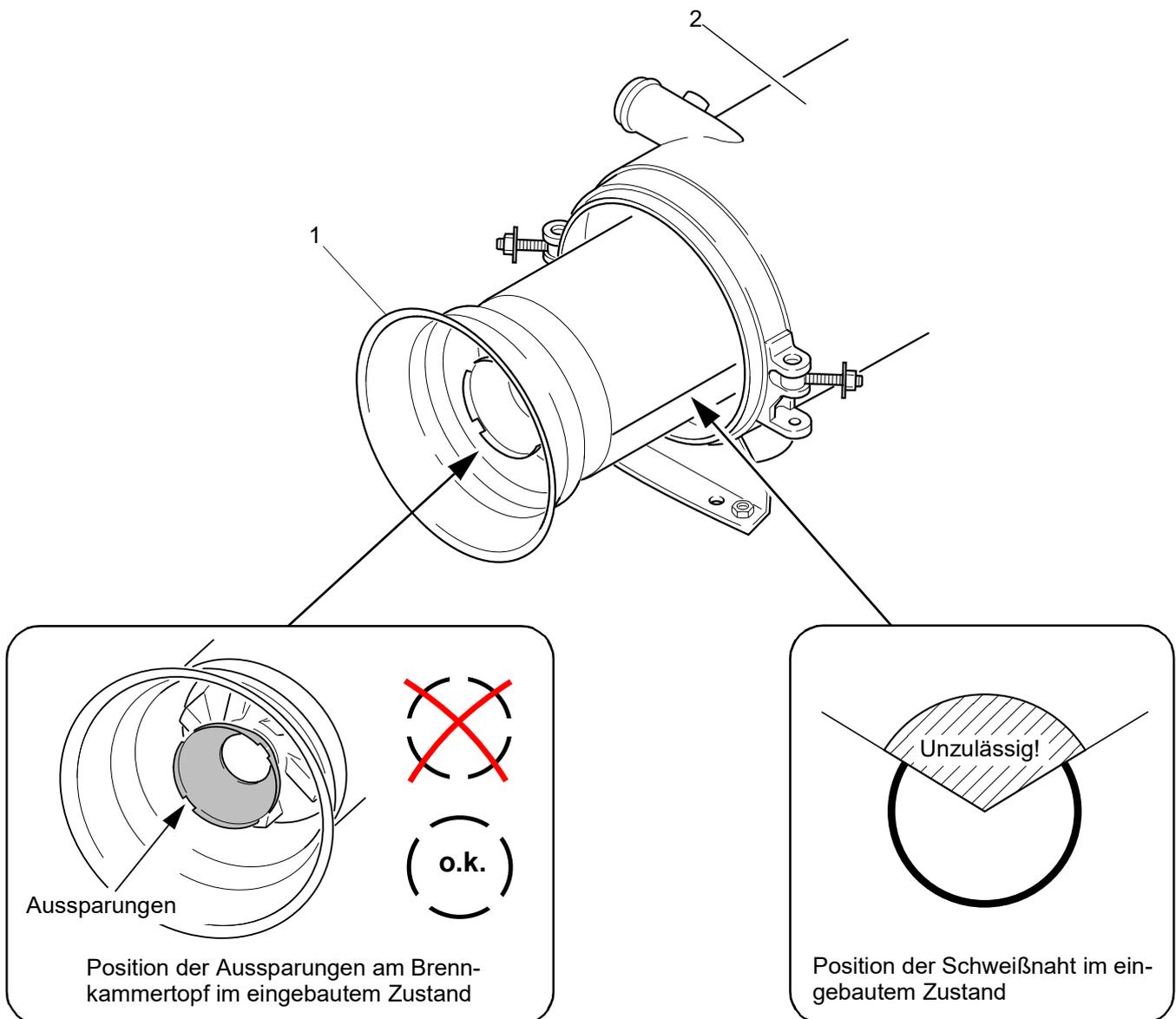


Abb. 905 Wechsel des Wärmeübertragers und der Brennkammer

9.2.11.2 Einbau

ACHTUNG:

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

1. Brennkammer (1, [Abb. 905](#)) bis zum Anschlag in den Wärmeübertrager (2) schieben. Dabei auf die Lage
a) der Schweißnaht, und
b) der Aussparungen am Brennkammertopf 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. 905](#)). Eine Veränderung dieser Position im Rahmen der Wartung ist zulässig und für die Lebenserwartung der Brennkammer günstig.
- Die Aussparungen im Topf beim Einbau der Brennkammer wie in [Abb. 905](#) positionieren. Nachtropfen der Brennstoff aus der Düse wird so in einem Reservoir zwischen Scheibe und Topf aufgefangen und verbrennt beim nächsten Brennbetrieb, statt das Heizgerät zu verschmutzen.

2. Brenner einschwenken (siehe [8.5.2](#)).

HINWEIS:

Darauf achten, dass die elektrischen Verbindungen farbengerecht angeschlossen werden.

3. Elektrische Verbindungen zum Temperaturbegrenzer und zum Temperaturfühler herstellen.

10 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 Spheros-Homepage unter der Rubrik Service.

10.1 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. 1001](#)/[Abb. 1002](#)): Staubschutzrohr (1), Feder (2) und Scheibe (3).

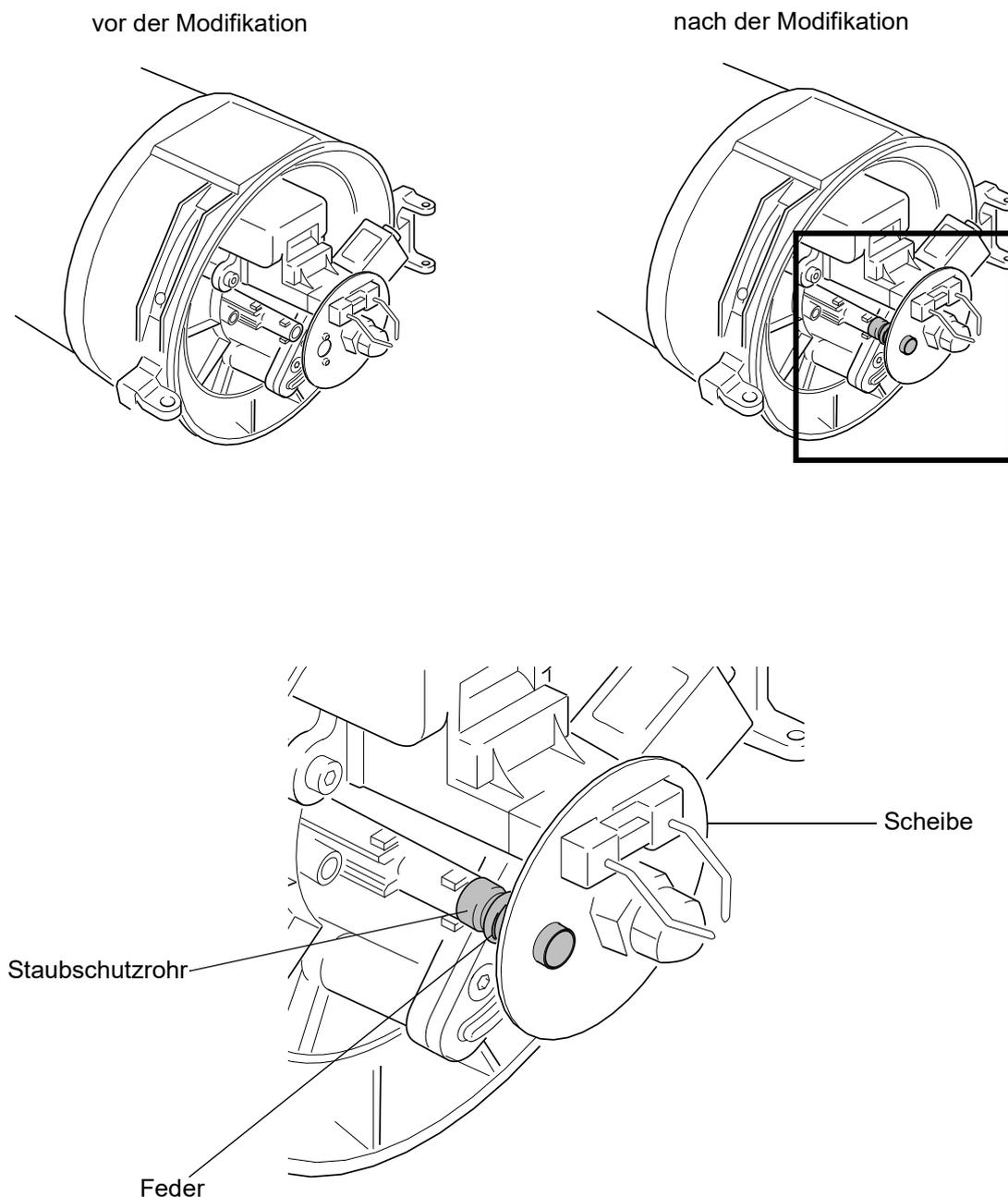


Abb. 1001 Staubschutz Flammwächter

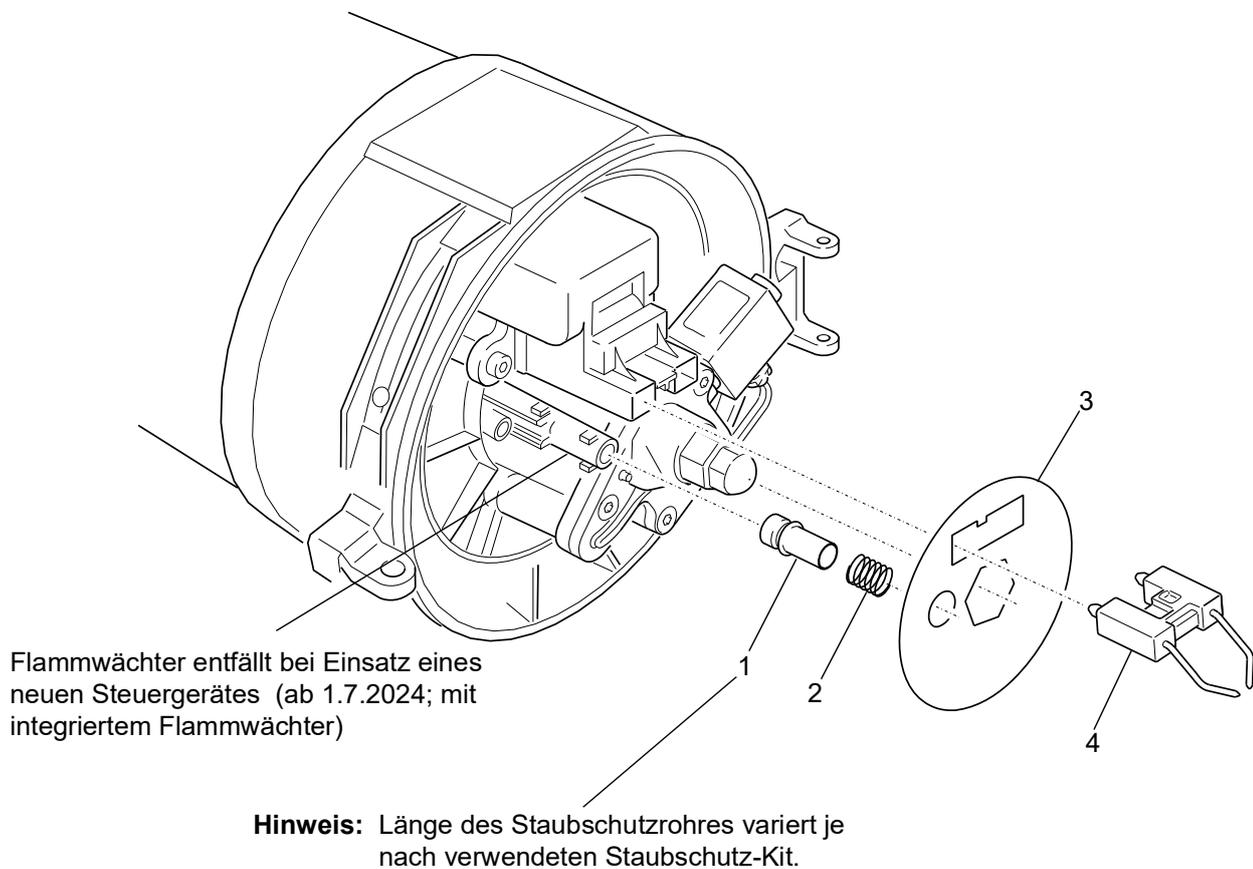


Abb. 1002 Staubschutz Flammwächter - Montage

Staubschutz-Kit

Alle zur Umrüstung erforderlichen Teile

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

sind im Staubschutz-Kit Spheros Id.-Nr.

- 11136322_ (für Heizgeräte mit Düsenstockvorwärmung)
- 11136323_ (für Heizgeräte ohne Düsenstockvorwärmung)
- 11149513_ ET Kit Staubschutz Thermo II (neues Steuergerät ab 1.07.2024) mit Düsenstockvorwärmung (DSV)
- 11149514_ ET Kit Staubschutz Thermo II (neues Steuergerät ab 1.07.2024) ohne Düsenstockvorwärmung (DSV)

enthalten.

Umrüstung

1. Brennerkopf ausbauen (siehe 9.2.3).
2. Zündelektrode (4, Abb. 1002) ausbauen (siehe 9.2.8).
3. Wenn vorhanden, Thermostat 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 wieder anschrauben. Dabei auf die richtige Positionierung der Fächerscheibe achten.
8. Zündelektrode (4) montieren (siehe 9.2.8).
9. Brennerkopf montieren (siehe 9.2.3).

11 Verpackung / Lagerung und Versand

11.1 Allgemeines

Das Heizgerät, oder dessen Bauteile, die zur Prüfung oder Instandsetzung an Spheros 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 4 aufgeführten Umgebungstemperaturen nicht überschritten werden.



Periodische Wartung des Heizgerätes

Das Heizgerät

- 1) mindestens einmal im Monat für 10 Minuten in Betrieb nehmen und
 - 2) spätestens zu Beginn der Heizperiode fachmännisch gemäß Wartungsplan prüfen.
- Halten Sie die nachfolgenden Wartungsintervalle ein. Diese gelten für übliche Anwendungen von Spheros Heizgeräten.

Es gelten zusätzlich die Vorschriften der Fahrzeughersteller sowie die einschlägigen Vorschriften des Eisenbahnbundesamtes (EBA) und dessen technischen Dienstes.
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 Spheros-Partner auf.

Anschrift des Betreibers	Datum der Wartung		
	Fahrzeugdaten		
Heizgerätedaten			
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"/> Paraffinische Brennstoffe <input type="checkbox"/>			
Prüfung / Wartungsarbeiten	Wichtige Hinweise	Prüfergebnis	Gemessene Werte, Ausgeführte Instandsetzung
		i.O. nicht i.O.	
1. Elektrische Verbindungen a) Elektrische Steckverbindungen und Kabelbaum auf äußere Beschädigungen überprüfen, ggf. erneuern.		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
2. Wärmeübertrager 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.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
3. Brennstoffsystem a) Brennstoffleitungen und Verbindungen auf Dichtheit prüfen. b) Brennstoff-Filtereinsatz mit Dichtung bzw. Weichelfilter tauschen.	Auf dichte Verbindung im Brennstoffvor- und -rücklauf achten! Bei Verwendung von Biodiesel und paraffinischen Brennstoffen TI prüfen. Verschraubungen und Schlauchschellen nachziehen.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

Fortsetzung nächste Seite

Wartungsplan

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



Prüfung / Wartungsarbeiten	Wichtige Hinweise	Prüfergebnis		Gemessene Werte, Ausgeführte Instandsetzung
		i.O.	nicht i.O.	
<p>CO₂ (ppm) bei 19V Railversionen</p> <p>Rußzahl nach Bacharach (alle Heizgeräte)</p> <p>Brennstoff-Pumpendruck nach Werkstatthandbuch Thermo, Thermo S</p> <p>Thermo E 200, Thermo plus</p> <p>Thermo E 320</p> <p>Thermo E+</p>	<p>≤1000</p> <p>≤ 4</p> <p>10 bar</p> <p>8 +1 bar</p> <p>9 +1 bar</p> <p>9 +0,5 bar</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	
<p>6. Wassersystem</p> <p>a) Wenn vorhanden, Wasser-Filtereinsatz prüfen, ggf. reinigen, ggf. ersetzen.</p>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<p>7. Funktionskontrolle (1x im Monat)</p> <p>a) Wenn vorhanden, Absperrhahn in der Brennstoffrücklauflei- tung und der Wasserleitung öffnen.</p> <p>b) Fehlerspeicher prüfen, ggf. löschen mit Diagnose (DTT).</p> <p>c) Funktion des Heizgeräts kontrollieren.</p> <p>Achtung: Im Rahmen der Wartung sind alle Schraubverbindungen auf festen Sitz zu prüfen (entsprechende Drehmomente siehe Werkstatthandbuch).</p>	<p>nach mind. 10 min. Heizbetrieb.</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>	

