

**NGW 300**  
**LGW 300**

**GBW 300**

Ausführung NGW 300 / LGW 300

**Werkstatt-Handbuch**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	
1.1	Inhalt und Zweck .....	101
1.2	Bedeutung der Hervorhebungen .....	101
1.3	Zusätzlich zu verwendende Dokumentation .....	101
1.4	Sicherheitshinweise und -bestimmungen .....	101
1.4.1	Allgemeine Sicherheitsbestimmungen .....	101
1.5	Gesetzliche Bestimmungen für den Einbau .....	102
1.6	Verbesserungs- und Änderungsvorschläge .....	102
<b>2</b>	<b>Allgemeine Beschreibung</b>	
2.1	Brennluftgebläse .....	202
2.2	Gasdruckregler .....	202
2.2.1	Beheizung des Gasdruckreglers .....	202
2.2.2	Zeitverzögertes Magnetventil (nur bei NGW 300) .....	203
2.3	Wärmeübertrager .....	203
2.4	Brennkammer .....	203
2.5	Steuergerät .....	203
2.6	Flammwächterelektrode .....	203
2.7	Zündfunkengeber mit Zündelektroden .....	204
2.8	Vakuumschalter .....	204
2.9	Gaseintrittsdüsen .....	204
2.10	Regelthermostat .....	205
2.11	Temperaturbegrenzer .....	205
2.12	Umwälzpumpe .....	205
2.12.1	Umwälzpumpe U 4851 und Aquavent 6000 S (U 4852) .....	205
<b>3</b>	<b>Funktionsbeschreibung</b>	
3.1	Einschalten .....	301
3.2	Heizbetrieb .....	301
3.3	Ausschalten .....	301
3.4	Störabschaltung .....	301
3.4.1	Störungen beim Einschalten .....	301
3.4.2	Störungen während des Startvorganges .....	301
3.4.3	Störungen während des Heizbetriebes .....	301
3.4.4	Abschaltung des Heizgerätes bei Unterspannung .....	302
3.4.5	Abschaltung des Heizgerätes bei Überspannung (keine Störabschaltung) ..	302
3.4.6	Störabschaltung bei vorhandener Flamme aber abgeschaltetem Magnetventil ..	302
3.4.7	Störungen durch Überhitzung/Unterbrechung des Temperaturbegrenzers.....	303
3.5	Aufheben der Heizgeräteverriegelung .....	303
<b>4</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>401</b>

<b>5</b>	<b>Fehlersuche und -beseitigung</b>	
5.1	Allgemeines .....	501
5.2	Allgemeine Fehlersymptome .....	501
<b>6</b>	<b>Funktionsprüfungen</b>	
6.1	Allgemeines .....	601
6.2	Prüfung der Verbrennung .....	601
6.2.1	Prüfung des CO <sub>2</sub> -Gehalts .....	601
6.3	Prüfungen einzelner Bauteile .....	602
6.3.1	Prüfung des Regelthermostaten .....	602
6.3.2	Prüfung des Temperaturbegrenzers .....	602
6.3.3	Prüfung der Zündelektroden .....	602
6.3.4	Prüfung der Flammwächterelektrode .....	602
6.3.5	Prüfung des Zündfunktengebers .....	603
6.3.6	Prüfung des Brennermotors .....	603
6.3.7	Prüfung des Vakuumschalters .....	603
6.3.8	Prüfung des Gasdruckreglers .....	603
6.3.9	Prüfung des zeitverzögerten Magnetventil in der Gasansaugleitung .....	604
<b>7</b>	<b>Schaltpläne</b>	
7.1	Allgemeines .....	701
<b>8</b>	<b>Servicearbeiten</b>	
8.1	Allgemeines .....	801
8.2	Arbeiten am Heizgerät .....	801
8.3	Arbeiten am Fahrzeug .....	801
8.4	Probelauf des Heizgerätes .....	801
8.5	Wartungsarbeiten .....	801
8.5.1	Ab- und Anbau des Brennerkopfes .....	802
8.6	Sichtprüfungen bzw. Einbaubestimmungen .....	802
8.6.1	Anschluss an das Kühlsystem des Fahrzeuges .....	802
8.6.2	Anschluss an das Gassystem des Fahrzeuges .....	803
8.6.3	Brennluftversorgung .....	803
8.6.4	Abgasleitung .....	803
8.7	Aus- und Einbau .....	805
8.7.1	Heizgerät, Aus- und Einbau .....	805
8.7.2	Wechsel des Temperaturbegrenzers .....	805
8.7.3	Wechsel des Regelthermostaten .....	805
8.7.4	Wechsel des Steuergerätes SG 1585 .....	805
8.7.5	Gasdruckregler, Aus- und Einbau .....	805
8.8	Inbetriebnahme .....	806
8.8.1	Entlüften des Kühlmittelkreislaufs .....	806

---

<b>9</b>	<b>Instandsetzung</b>	
9.1	Allgemeines .....	901
9.1.1	Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand .....	901
9.1.2	Durchführung von Modifikationen .....	901
9.2	Zerlegung und Zusammenbau .....	905
9.2.1	Wechsel des Temperaturbegrenzers .....	905
9.2.2	Wechsel des Regelthermostaten .....	905
9.2.3	Wechsel des Steuergerätes SG 1585 .....	906
9.2.4	Wechsel des Zündfunktenebers .....	906
9.2.5	Wechsel der Zündeektroden .....	907
9.2.6	Wechsel der Flammwächterelektrode .....	908
9.2.7	Wechsel des Brenners .....	908
9.2.8	Zerlegung und Zusammenbau des Brennerkopfes .....	908
9.2.9	Wechsel des Wärmeübertragers .....	911
9.2.10	Wechsel der Brennkammer .....	911
9.2.11	Wechsel des Gasdruckreglers .....	912
9.2.12	Wechsel des zeitverzögerten Magnetventils in der Gasansaugleitung ..	912
<b>10</b>	<b>Verpackung/Lagerung/Versand</b>	
10.1	Allgemeines .....	1001

**Abbildungsverzeichnis**

201	Wasserheizgerät NGW 300 .....	201
301	Funktionsablauf .....	302
501	Allgemeine Fehlersymptome .....	501
601	Einstellen des CO <sub>2</sub> -Gehaltes .....	601
602	Prüfung der Elektrodenabstände .....	602
603	Prüfung des Gasdruckreglers CNG (NGW 300) .....	604
604	Prüfung des Gasdruckreglers LPG (LGW 300) .....	604
701	Basisschaltung für NGW 300 / LGW 300 / GBW 300 mit Schalter .....	702
702	Basisschaltung für NGW 300 / LGW 300 / GBW 300 mit Vorwähluhr .....	703
703	Systemschaltung für GBW 300 - MAN .....	704
704	Systemschaltung für GBW 300 - USA .....	705
705	Systemschaltung für GBW 300 Standard .....	706
706	Systemschaltung für NGW IVECO .....	707
707	Systemschaltung für LGW / NGW 300 Standard und DC .....	708
708	Systemschaltung für NGW 300 EvoBus Citaro .....	709
709	Systemschaltung für NGW 300 MAN .....	710
801	Ab- und Anbau des Brennerkopfes .....	802
802	Einbaubeispiel für Heizgerät in Bus .....	804
901	Austausch des Steuergeräts SG 1578 gegen das Steuergerät SG 1585 .....	902
902	Umwälzpumpe U 4851 .....	903
903	Umwälzpumpe Aquavent 6000 S .....	904
904	Wechsel des Temperaturbegrenzers und Regelthermostaten .....	905
905	Wechsel des Steuergerätes SG 1585 .....	906
906	Wechsel des Zündfunkengebers .....	906
907	Wechsel der Zündelektroden, der Flammwächterelektrode und des Brenners .....	907
908	Brennerkopf, Zerlegung und Zusammenbau .....	909
909	Wechsel des Wärmeübertragers und der Brennkammer .....	911
910	Anschlussstutzen .....	912

## 1 Einleitung

### 1.1 Inhalt und Zweck

Dieses Werkstatt-Handbuch dient zur Unterstützung von eingewiesenem Personal, die Wasserheizgeräte NGW 300, LGW 300 und GBW 300 instand zu setzen.

Die Heizgeräte dürfen nur mit der auf dem Typschild angegebenen Gasart und in der jeweiligen elektrischen Anschlussart betrieben werden.

### 1.2 Bedeutung der Hervorhebungen

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

#### VORSICHT

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

#### ACHTUNG

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

#### HINWEIS

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

### 1.3 Zusätzlich zu verwendende Dokumentation

Dieses Werkstatt-Handbuch enthält alle notwendigen Informationen und Anweisungen bzgl. der Instandsetzung der Wasserheizgeräte NGW 300, LGW 300 und GBW 300. Die Verwendung von zusätzlicher Dokumentation kann erforderlich sein.

Im Bedarfsfall kann die Einbauanweisung und die Betriebsanweisung zusätzlich verwendet werden.

### 1.4 Sicherheitshinweise und -bestimmungen

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

Über den Rahmen dieser Vorschriften hinausgehende "Allgemeine Sicherheitsbestimmungen" sind nachfolgend aufgeführt. Die das vorliegende Handbuch betreffenden besonderen Sicherheitsbestimmungen sind in den einzelnen Abschnitten bzw. Verfahren in Form von Hervorhebungen angegeben.

#### 1.4.1 Allgemeine Sicherheitsbestimmungen

Im Geltungsbereich der StVZO bestehen für die Wasserheizgeräte NGW 300, LGW 300 und GBW 300 vom Kraftfahrt Bundesamt "Allgemeine Bauartgenehmigungen" mit dem amtlichen Prüfzeichen:

~ S 291 für das Heizgerät NGW 300

~ S 313 für das Heizgerät LGW 300

~ S 330 für das Heizgerät GBW 300

und eine Typgenehmigung nach den EG-Richtlinien 72/245/EWG (EMV) mit der Genehmigungs-Nr:

e1\*72/245\*95/54\*1260\*xx

Haftungsansprüche können nur geltend gemacht werden bei nachweislicher Einhaltung der Wartungs- und Sicherheitshinweise durch den Anspruchsteller.

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

#### VORSICHT

- Das Heizgerät darf wegen Vergiftungs- und Erstickungsgefahr nicht, auch nicht mit Zeitvorwahl in geschlossenen Räumen (z.B. Garage oder Werkstätten ohne Absaugung) betrieben werden.
- An Tankstellen und Tankanlagen muss wegen Explosionsgefahr das Heizgerät ausgeschaltet werden.
- Wegen Brandgefahr darf das Heizgerät nicht in der Nähe brennbarer Materialien wie z.B. trockenem Gras und Laub, Kartonagen, Papier usw. betrieben werden.

#### ACHTUNG

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

Die Heizgeräte dürfen nur mit der auf dem Typschild angegebenen Gasart betrieben werden.

NGW 300	mit CNG (Erdgas)
LGW 300	mit LPG (Propan)
GBW 300	je nach Ausführung mit CNG (Erdgas) bzw. LPG (Propan)

Der Methananteil im CNG (Erdgas) muss min. 95 % betragen, bei einem noch zul. Methananteil von 85-95 % ist eine Neueinstellung des CO<sub>2</sub>-Wertes vorzunehmen.

Die Gasentnahme bei LPG (Propan) muss aus der Gasphase erfolgen.

## ACHTUNG

**Der Gasdruckregler muss aus Sicherheitsgründen nach 4 Betriebsjahren ausgetauscht werden. Bei Nichtbeachtung kann es durch die Alterung der Dichtelemente zur Undichtigkeit und damit zum Gasaustritt führen.**

## HINWEIS

Im Gasdruckregler angesammeltes Öl und Kondensat ist gemäß Abschnitt 8 abzulassen.

## VORSICHT

Da das Verbrennungsgeräusch des Heizgerätes kaum wahrnehmbar ist, ist besondere Sorgfalt bei Arbeiten im Bereich des Heizgerätes erforderlich. In jedem Fall soll das Heizgerät hierbei gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert sein.

Bei längerer anhaltender Rauchentwicklung, ungewöhnlichen Brenngeräuschen oder Gasgeruch ist das Heizgerät durch Entfernen der Sicherung außer Betrieb zu setzen und darf erst nach einer Überprüfung durch von Spheros geschultem Personal wieder in Betrieb genommen werden.

Im Bereich des Heizgerätes darf eine Temperatur von 100 °C (Lagertemperatur) nicht überschritten werden. Bei Temperaturüberschreitung können bleibende Schäden an der Elektronik auftreten.

Bei Überprüfung des Kühlwasserstandes ist nach den Angaben des Fahrzeugherstellers zu verfahren. Das Wasser im Heizkreislauf des Heizgerätes muss mindestens 20 % eines Marken-Gefrierschutzmittels enthalten. Bei Verwendung von reinem Wasser kann es wegen seines niedrigeren Siedepunktes im Überhitzungsfall zu teilweisem Kühlwasserverlust kommen. In diesem Fall muss Kühlflüssigkeit nachgefüllt werden.

Zusätze im Heizkreislauf dürfen Metalle, Kunststoffe und Gummi nicht angreifen, sowie keine Ablagerungen bilden.

Der Öffnungsdruck im Fahrzeug-Kühlsystem (in der Regel auf dem Kühlerverschlussdeckel angegeben) muss zwischen 0,4 und 2 bar Betriebsüberdruck liegen.

## 1.5 Gesetzliche Bestimmungen für den Einbau

### HINWEIS

Diese Bestimmungen sind im Geltungsbereich der StVZO bindend und sollten in Ländern, in denen es keine speziellen Vorschriften gibt, ebenfalls beachtet werden.

Der Einbau der Heizgeräte hat nach der Einbauanweisung zu erfolgen.

Das Jahr der ersten Inbetriebnahme muss vom Einbauer auf dem Typenschild des Heizgerätes durch Streichen/Entfernen der nicht zutreffenden Jahreszahlen dauerhaft gekennzeichnet werden.

Die Entnahme der Brennluft aus dem Innenraum des

Fahrzeuges ist nicht gestattet.

Die Mündung des Abgasrohres soll nach oben, zur Seite oder bei der Abgasführung unter dem Fahrzeugboden bis in die Nähe der seitlichen Begrenzung des Fahrerhauses oder des Fahrzeuges gebracht werden. Abgasleitungen müssen so verlegt sein, dass das Eindringen von Abgasen in das Fahrzeuginnere nicht zu erwarten ist. Betriebswichtige Teile des Fahrzeuges dürfen in ihrer Funktion nicht beeinträchtigt werden. Kondensatansammlungen in der Abgasleitung müssen unmittelbar abgeführt werden, wenn erforderlich, ist die Anbringung einer Kondensatablaufbohrung zulässig.

Verbrennungslufteintritt und Abgasaustritt:

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

Elektrische Leitungen, Schalt- und Steuergeräte des Heizgerätes müssen so angeordnet sein, dass ihre einwandfreie Funktion unter normalen Bedingungen nicht beeinträchtigt werden kann.

Der Einbau des Heizgerätes in den Führer- oder Fahrgastraum von Kraftomnibussen ist nicht zulässig.

Zum Einbau in Fahrzeuge zum Transport gefährlicher Güter ist das Heizgerät nicht zugelassen.

Für das Verlegen von Gasleitungen sind die Richtlinien von VdTÜV, TRG, ECE-R110, ECE-R67 und DVGW zu beachten.

Gasleitungen sind so auszuführen, dass Verwindungen des Fahrzeuges, Bewegungen des Motors und dgl. keinen Einfluss auf die Haltbarkeit ausüben. Sie müssen gegen mechanische Beschädigungen geschützt sein.

Bei Kraftomnibussen dürfen Gasleitungen nicht im Fahrgast- oder Führerraum liegen. Gasführende Teile müssen so angeordnet sein, dass bei einem Brand die Einstiege nicht gefährdet sind.

Eine regelmäßige Überprüfung der gasführenden Teile ist jährlich durchzuführen. Undichte oder beschädigte Teile sind gegen Original-Ersatzteile zu tauschen.

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

2 Allgemeine Beschreibung

Die Wasserheizgeräte NGW 300, LGW 300 und GBW 300 dienen in Verbindung mit der fahrzeugeigenen Heizanlage

- zum Beheizen des Fahrgastraumes
- zum Entfrosten der Scheiben sowie
- zum Vorwärmen wassergekühlter Motoren

von Kraftomnibussen.

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

**Heizgerät Typ:**

**NGW 300** für die Gasart CNG (Erdgas)

**LGW 300** für die Gasart LPG (Propan)

**GBW 300**

Ausführung NGW 300 für die Gasart CNG (Erdgas)

Ausführung LGW 300 für die Gasart LPG (Propan)

Das nach dem Wärmeübertragungsprinzip konzipierte

Heizgerät arbeitet, vom Regelthermostat gesteuert, im intermittierenden Betrieb.

Das Heizgerät setzt sich im wesentlichen aus

- dem Brennerkopf
  - dem Wärmeübertrager
  - der Brennkammer
- zusammen.

Zur Steuerung und Überwachung sind

- ein Steuergerät
  - eine Flammwächterelektrode
  - ein Zündfunkengeber mit Zündelektroden
  - ein Regelthermostat
  - ein Temperaturbegrenzer
  - ein Vakuumschalter
- im Heizgerät angeordnet.

Zusätzlich sind im Fahrzeug eine Umwälzpumpe, ein Gasdruckregler für die Gasversorgung der Heizung, ein Thermostatventil für die Beheizung des Gasdruckreglers sowie beim NGW 300 ein zeitverzögertes Magnetventil im Gasansaugschlauch zum Heizgerät eingebaut.

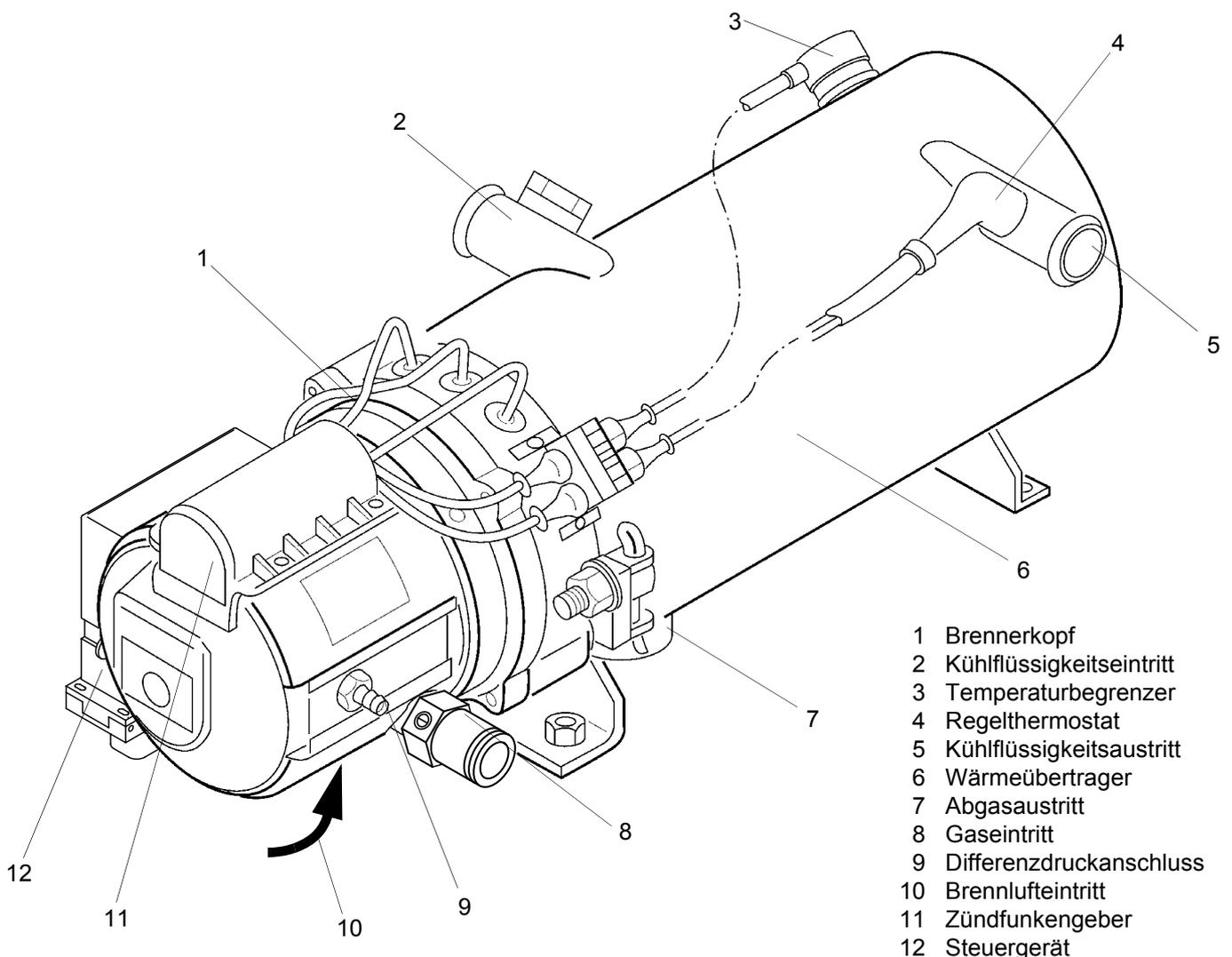


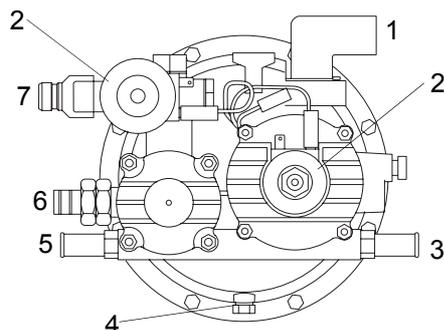
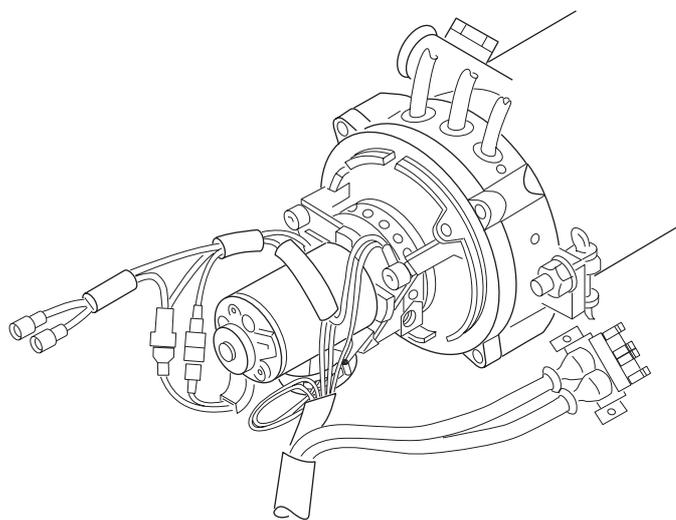
Abb. 201 Wasserheizgerät NGW 300

### 2.1 Brennluftgebläse

Das Brennluftgebläse fördert die zur Verbrennung notwendige Luft vom Brennluftertritt in die Brennkammer. Vom Gebläse wird zusätzlich die erforderliche Gasmenge über den Gasdruckregler angesaugt.

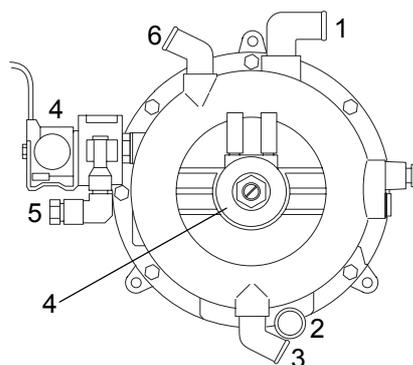
Das Gebläse setzt sich aus dem Antrieb und dem Läufer zusammen, die über eine Kupplung miteinander verbunden sind. Die Luft wird über ein Schutzgitter in der Haube angesaugt und im Mixer mit Gas vermischt.

Mit einer Sonderausführung für Brennluftansaugverlängerung erfolgt die Brennluftansaugung über diese Verlängerung.



- 1 Gasaustritt zum Heizgerät
- 2 Magnetventil (2)
- 3 Wasseraustritt
- 4 Ablassschraube (Öl)
- 5 Wassereintritt
- 6 Sicherheitsventil
- 7 Gaseintritt vom Vorratsbehälter

Gasdruckregler CNG (NGW 300)



- 1 Gasaustritt zum Heizgerät
- 2 Ablassschraube (Öl)
- 3 Wassereintritt
- 4 Magnetventil (2)
- 5 Gaseintritt vom Vorratsbehälter
- 6 Wasseraustritt

Gasdruckregler LPG (LGW 300)

### 2.2 Gasdruckregler

Die Gasversorgung erfolgt über das Gassystem des Fahrzeuges, in das der Gasdruckregler eingebunden ist. Für den Betrieb mit CNG (Erdgas) und LPG (Propan) werden unterschiedliche Reglertypen eingesetzt.

Im CNG-Gasdruckregler wird der Gasdruck des Systems von max. 220 bar Überdruck in 3 Stufen auf knapp unter Atmosphärendruck heruntergeregelt. Ein Sicherheitsventil schützt den Gasdruckregler bei Druckdurchschlag.

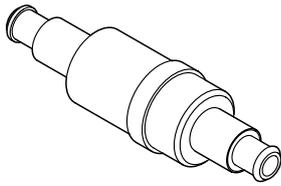
Im LPG-Gasdruckregler wird der Gasdruck des Systems von max. 30 bar Überdruck in 2 Stufen auf knapp unter Atmosphärendruck heruntergeregelt.

Nach Öffnen der Magnetventile wird vom Brennluftgebläse über den Gasansaugschlauch die erforderliche Gasmenge aus dem Gasdruckregler angesaugt. Die erforderliche Gasmenge wird von einem Membranventil im Gasdruckregler freigegeben. Diese ist abhängig vom Querschnitt der Gaseintrittsdüse und dem Unterdruck in der Gasansaugleitung.

#### 2.2.1 Beheizung des Gasdruckreglers

Da die Expansion des komprimierten Gases eine starke Abkühlung zur Folge hat, muss der Gasdruckregler erwärmt werden. Dies erfolgt über die Einbindung in den Kühlwasserkreislauf. Der Durchfluss wird durch ein Thermostatventil geregelt.

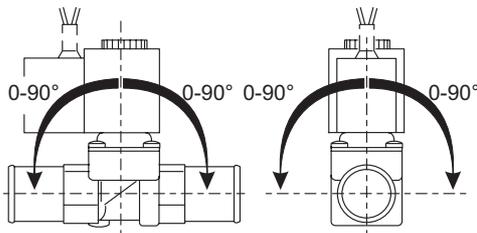
Bei ca. 50 °C beginnt das Thermostatventil den Durchfluss zu drosseln und befindet sich bei ca. 60 °C in der Endstellung. Über eine Leckmenge wird die weitere Beheizung und Regelung des Durchflusses gewährleistet.



Thermostatventil

**2.2.2 Zeitverzögertes Magnetventil (nur bei NGW 300)**

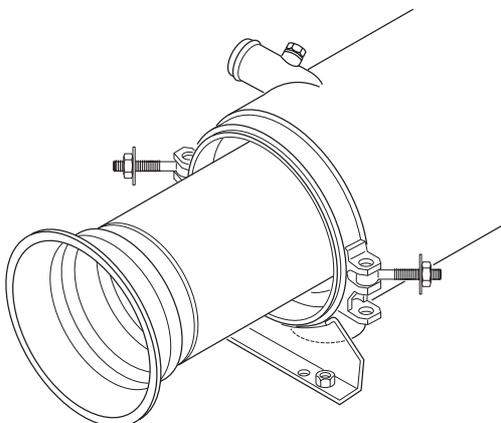
Das zeitverzögerte Magnetventil ist bei Gasversorgungsdrücken von 8 bar zur sicheren Funktion des Eingangsmagnetventils am Gasdruckregler erforderlich. Das Magnetventil ist im Gasschlauch vom Gasdruckregler zum Heizgerät eingebaut und elektrisch in Reihe zu den Magnetventilen im Gasdruckregler angeschlossen. Nach Öffnen der Magnetventile im Gasdruckregler gibt das zeitverzögerte Magnetventil mit einer Sekunde Verzögerung den Gasfluss zum Heizgerät frei. Bei höheren Gasversorgungsdrücken kann das zeitverzögerte Magnetventil als zusätzliches Sicherheitselement eingebaut sein. Beim GBW 300, Ausführung NGW 300 ist das zeitverzögerte Magnetventil grundsätzlich eingebaut.



Zeitverzögertes Magnetventil

**2.3 Wärmeübertrager**

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

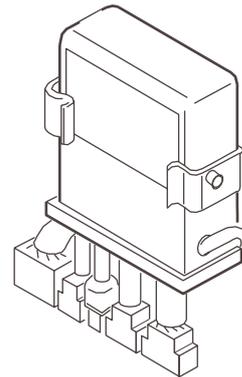


**2.4 Brennkammer**

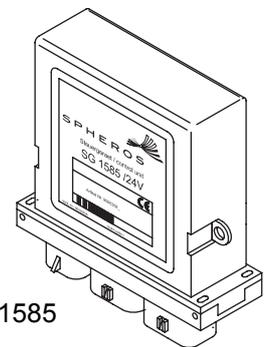
Das Gas-Luftgemisch wird in der Brennkammer verteilt und dort verbrannt. Der Wärmeübertrager und das durchströmende Kühlmittel werden dabei erwärmt.

**2.5 Steuergerät**

Das Steuergerät gewährleistet den Funktionsablauf und die Überwachung des Brennbetriebs. Das Steuergerät SG 1578 für die Wasserheizgeräte NGW 300 und LGW 300 ist nicht mehr lieferbar und wird durch das modifizierte Steuergerät SG 1585 ersetzt. Bei der Umrüstung ist der jeweils fahrzeugspezifische Adapterkabelbaum erforderlich. Die Heizgeräte GBW 300 sind bereits mit dem Steuergerät SG 1585 ausgerüstet.



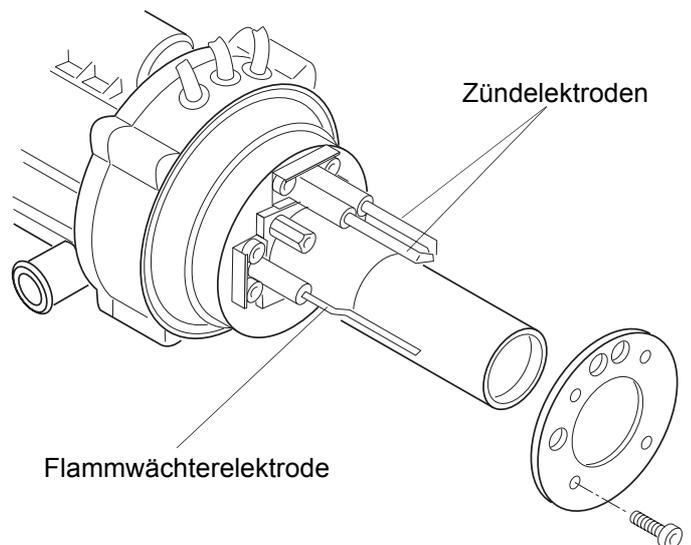
SG 1578



SG 1585

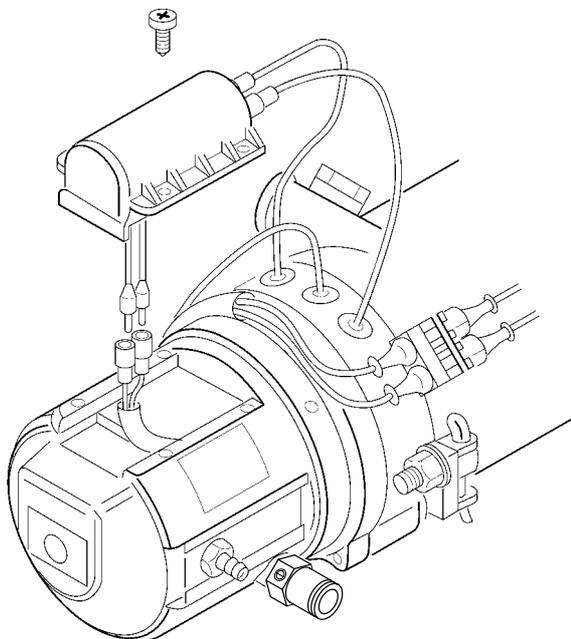
**2.6 Flammwächterelektrode**

Mit der Flammwächterelektrode wird während des gesamten Brennbetriebes der Flammzustand überwacht. Durch die Ionisation der Luft in Abhängigkeit von der Temperatur (Flamme) wird das Signal an der Flammwächterelektrode verändert und vom Steuergerät verarbeitet.



### 2.7 Zündfunktengeber mit Zündelektroden

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

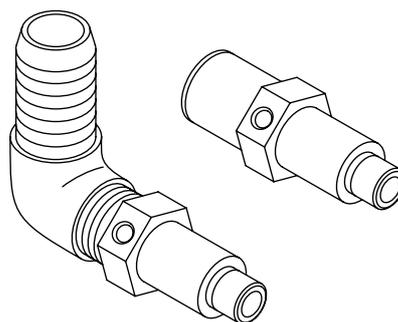


### 2.9 Gaseintrittsdüsen

Über die Gaseintrittsdüsen am Brennerkopf wird die zur Verbrennung erforderliche Gasmenge bestimmt.

Über die Einstellschraube kann der CO<sub>2</sub>-Gehalt im Abgas eingestellt werden.

Die Gaseintrittsdüsen gibt es in gerader Form und als Winkeldüse.

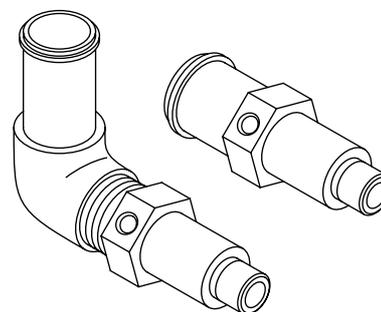
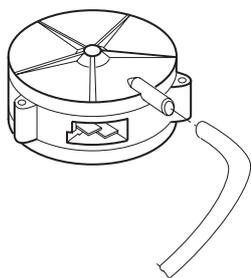


Gaseintrittsdüsen für NGW 300

### 2.8 Vakuumschalter

Der Vakuumschalter ist unter der Haube des Brenners montiert. Er kontrolliert den Unterdruck und somit die Drehzahl des Brennluftgebläses. Das Signal wird vom Steuergerät verarbeitet, welches dann die Magnetventile am Gasdruckregler ansteuert.

Bei Atmosphärendruck ist der Vakuumschalter geöffnet, ab einem Unterdruck von  $2,5 \pm 0,5$  mbar geschlossen.



Gaseintrittsdüsen für LGW 300

## 2.10 Regelthermostat

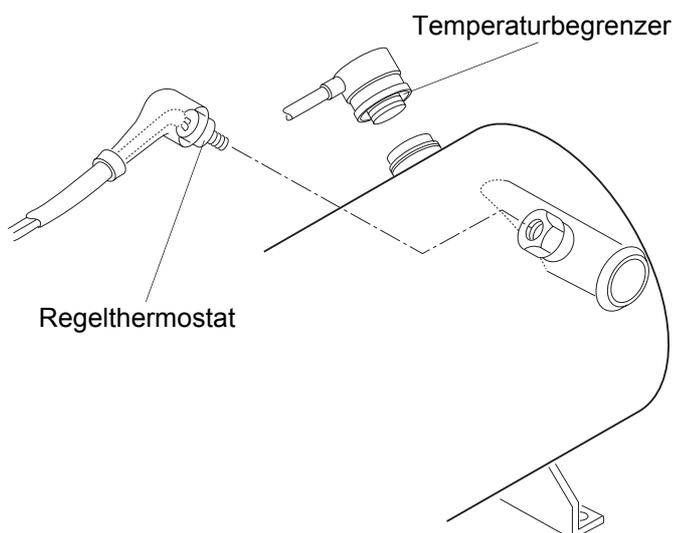
Der Regelthermostat (Bimetall) erfasst die Kühlmitteltemperatur am Wasseraustritt des Wärmeübertragers. Das Signal wird zum Steuergerät geführt und dort verarbeitet.

Die Abschaltung erfolgt bei  $75 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$ , die Wiedereinschaltung erfolgt bei  $68 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ .

## 2.11 Temperaturbegrenzer

Der Temperaturbegrenzer (Bimetall) schützt das Heizgerät vor unzulässig hohen Temperaturen. Der Temperaturbegrenzer spricht bei einer Temperatur größer  $125 \text{ }^\circ\text{C}$  an und schaltet das Heizgerät aus.

Der Temperaturbegrenzer ist ab einer Temperatur  $<90 \text{ }^\circ\text{C}$  mechanisch rückstellbar.

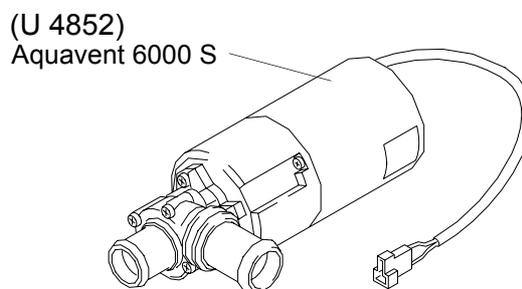
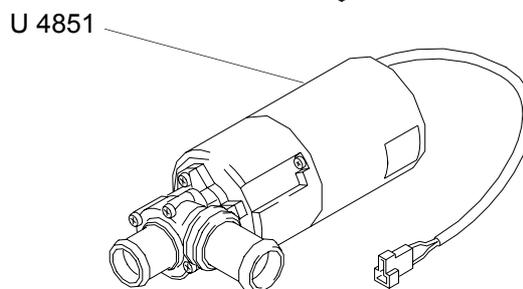
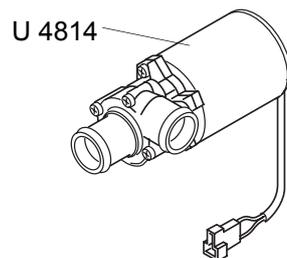


## 2.12 Umwälzpumpe

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

Die Umwälzpumpe wird über das Steuergerät eingeschaltet und läuft während des gesamten Betriebs des Heizgerätes.

Das Heizgerät kann mit der Umwälzpumpe U 4814, U 4851 oder Aquavent 6000 S (U 4852) betrieben werden.



### 2.12.1 Umwälzpumpe U 4851 und Aquavent 6000 S (U 4852)

Die Umwälzpumpe U 4851 / Aquavent 6000 S (U 4852) ist mit einem bürstenlosen Motor ausgerüstet.

#### Soft-Anlauf

Der Motor läuft langsam und materialschonend an. Erst nach ca. 5 sec. wird die Maximaldrehzahl erreicht.

#### Trockenlaufschutz

In den Motor ist für Drehzahlen  $> 3300 \text{ U/min}$  ein Trockenlaufschutz integriert.

Wenn der Motor in einem Zeitfenster von 1018 Umdrehungen weniger als 4 A Strom aufnimmt, wird Trockenlauf erkannt. Der Motor wird über den Fehlermodus (nach ca. 10 sec. im Betriebszustand oder ca. 15 sec. nach dem Einschaltvorgang) abgeschaltet.

Bei der Umwälzpumpe Aquavent 6000 S (U 4852) wurde der erlaubte Trockenlauf auf 45 min verlängert.

#### Blockierschutz

Fällt die Drehzahl im Betrieb unter  $57 \text{ U/min}$ , wird der Motor über den Fehlermodus nach ca. 1 sec. abgeschaltet.

Dreht der Motor trotz Bestromung in 1 sec. keine ganze Umdrehung, wird über den Fehlermodus abgeschaltet.

### **Überlastschutz**

Ein Überlastschutz wird nach Abschluss des Soft-Anlaufs aktiviert. Dabei wird die Stromaufnahme begrenzt und die Drehzahl auf 5550 U/min geregelt. D.h. bei hydraulischer Überdrückung der Umwälzpumpe wird der Motor nicht beschädigt.

### **Fehlermodus**

Über den Fehlermodus wird der Motor bei Störungen abgeschaltet. Nach ca. 5 sec. wird der Motor vom Fehlermodus in den stromsparenden Sleep-Modus geschaltet.

### **Sleep-Modus**

Im Sleep-Modus sind die internen Verbraucher der Elektronik des Motors abgeschaltet. Die Stromaufnahme in diesem Modus beträgt dann  $< 2$  mA.

### **Reaktivierung des Motors**

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.

### **Verpolschutz**

Der Motor ist **nicht mit einem internen Verpolschutz ausgerüstet**. In Verbindung mit dem Kabelbaum und einer 15 A-Sicherung ist der Motor gegen Verpolung geschützt.

### 3 Funktionsbeschreibung

Das Ein- und Ausschalten erfolgt je nach Ausstattung mit einem Schalter, einer Vorwähluhr oder dem Klimasteuergerät.

Zur Überwachung des Betriebsablaufes ist eine Betriebsanzeigeleuchte vorhanden.

Nach dem Ausschalten findet ein Nachlauf statt (siehe 3.3 "Ausschalten").

#### HINWEIS.

Im folgenden wird der Funktionsablauf mit dem Steuergerät SG 1585 beschrieben.

#### 3.1 Einschalten

Mit dem Einschalten leuchtet die Betriebsanzeigeleuchte auf. Das Brennluftgebläse und die Umwälzpumpe laufen an.

Der Vakuumschalter wird bei korrekter Motordrehzahl (Unterdruck) geschlossen und das Signal an das Steuergerät weitergeleitet und verarbeitet.

Nach ca. 15 Sekunden setzt der Hochspannungszündfunken ein. Bei kurzzeitigen Spannungseinbruch beim Einschalten im Unterspannungsbereich verlängert sich die Vorlaufzeit.

Eine Sekunde danach öffnen die Magnetventile im Gasdruckregler (nach einer weiteren Sekunde das zeitverzögerte Magnetventil im Gasschlauch bei NGW 300, wenn vorhanden) und das Gas-Luft-Gemisch wird über das Brennluftgebläse in den Brenner gefördert, wo es durch den Hochspannungszündfunken gezündet wird.

Zu Beginn der Flammüberwachung wird der Zündfunkengeber abgeschaltet, damit die Flammerkennung nicht gestört wird.

#### 3.2 Heizbetrieb

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

Steigt die Temperatur über den oberen Schaltpunkt des Regelthermostaten, sperren die Magnetventile im Gasdruckregler die Gaszufuhr ab und der Nachlauf wird eingeleitet.

Die Flamme erlischt, Brennluftgebläse und Umwälzpumpe laufen jedoch weiter. Nach ca. 125 Sekunden endet der Nachlauf mit dem Ausschalten des Brennluftgebläses.

Die Umwälzpumpe bleibt in der Regelpause in Betrieb; die Betriebsanzeigeleuchte leuchtet.

Fällt die Temperatur auf den unteren Schaltpunkt des Regelthermostaten wird das Heizgerät wieder gestartet, wobei der Nachlauf erst beendet wird.

#### 3.3 Ausschalten

Mit dem Ausschalten des Heizgerätes werden die Magnetventile im Gasdruckregler geschlossen und die Verbrennung beendet. Die Betriebsanzeige erlischt und der Nachlauf beginnt. Das Brennluftgebläse und die Umwälzpumpe werden nach ca. 125 Sekunden ausgeschaltet.

Ein Wiedereinschalten des Heizgerätes während des Nachlaufes ist zulässig, der Wiederstart erfolgt erst nach Beendigung des Nachlaufes.

#### 3.4 Störabschaltung

Bei Erkennen eines der nachstehend aufgeführten Störungsmerkmale führt das Heizgerät eine Störabschaltung durch, dabei erlischt die Betriebsanzeigeleuchte. Das Brennluftgebläse und die Umwälzpumpe werden nach 125 Sekunden ausgeschaltet.

##### 3.4.1 Störungen beim Einschalten

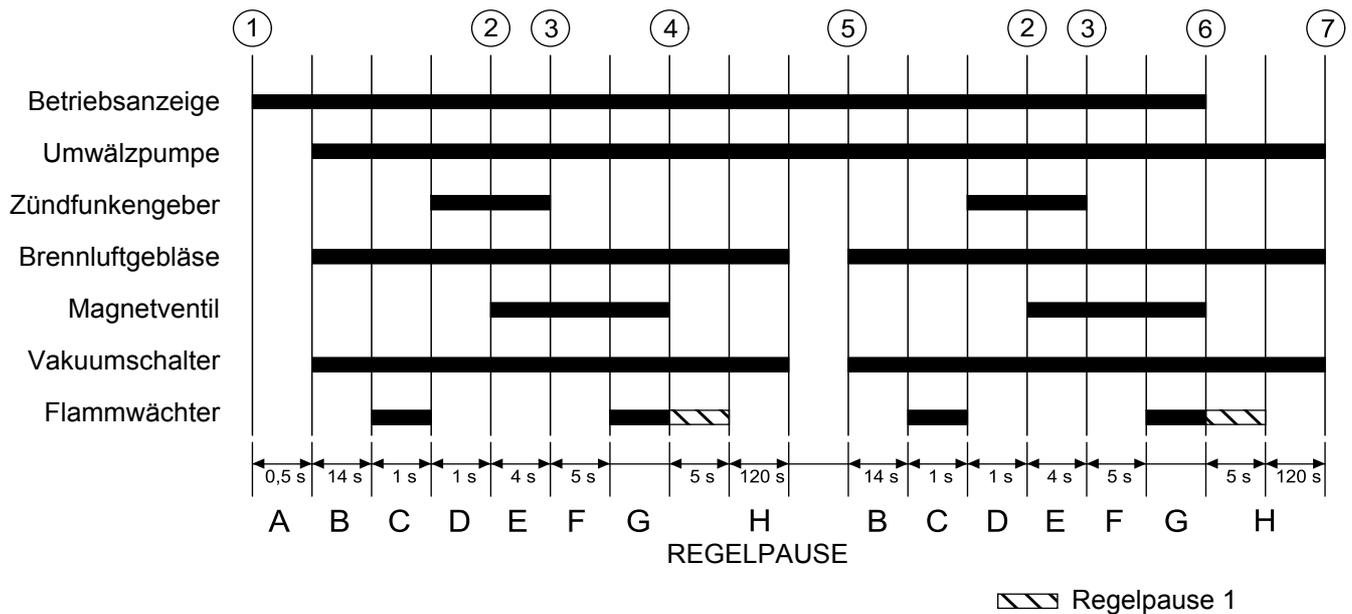
- Unterbrechung des Temperaturbegrenzers
- Kurzschluss des Vakuumschalters
- Kurzschluss des Gebläsemotors
- Kurzschluss der Umwälzpumpe (wenn programmiert)
- Unterbrechung der Umwälzpumpe (wenn programmiert)
- Kurzschluss/Unterbrechung der Flammwächterelektrode
- Kurzschluss des Zündfunkengebers

##### 3.4.2 Störungen während des Startvorganges

- Unterbrechung des Vakuumschalters
- Unterbrechung des Temperaturbegrenzers
- Magnetventile öffnen nicht
- Zündfunkengeber defekt
- Flammwächterelektrode defekt
- Erkennen einer Flamme im Vorlauf
- Kein Erkennen einer Flamme nach ca. 25 Sekunden

##### 3.4.3 Störungen während des Heizbetriebes

- Unterschreiten der Unterspannungsschwelle von < 21,5 Volt über eine Dauer von 20 Sekunden
- Unterbrechung der Verbrennung für mehr als 10 Sekunden
- Kurzschluss/Unterbrechung der Flammwächterelektrode während der Verbrennung
- Unterbrechung des Temperaturbegrenzers während der Verbrennung
- Kurzschluss/Unterbrechung der Magnetventile während der Verbrennung



- |                         |                              |
|-------------------------|------------------------------|
| ① Hauptschalter "EIN"   | A Temperaturabfrage          |
| ② Start                 | B Vorlauf                    |
| ③ Flambildung           | C Fremdlichtabfrage          |
| ④ Obere Schaltschwelle  | D Vorzündung                 |
| ⑤ Untere Schaltschwelle | E Flammzündung               |
| ⑥ Ausschalten           | F Flammstabilisierung        |
| ⑦ Heizgerät Aus         | G Brennbetrieb               |
|                         | H Nachlauf (Regelpause 1/ 2) |

Abb. 301 Funktionsablauf

### 3.4.4 Abschaltung des Heizgerätes bei Unterspannung

Bei Unterspannung < 21,5 Volt erfolgt eine Störabschaltung mit Nachlauf. Das Heizgerät befindet sich in einer Warteschleife (Regelpause). Steigt die Spannung innerhalb 20 Sekunden wieder auf > 22,0 Volt erfolgt ein Neustart.

### 3.4.5 Abschaltung des Heizgerätes bei Überspannung (keine Störabschaltung)

Bei einer Überspannung größer 30 Volt für länger als 6 Sekunden werden die Verbraucher abgeschaltet und das Heizgerät befindet sich nach dem Nachlauf in einer Warteschleife.

Sinkt die Spannung wieder unter 30 Volt schaltet sich das Heizgerät wieder ein.

### 3.4.6 Störabschaltung bei vorhandener Flamme aber abgeschalteten Magnetventil

Bei Erkennen einer Flamme bei vom Steuergerät abgeschalteten Magnetventilen wird das Heizgerät mit Störung abgeschaltet.

Im Störnachlauf wird der Gebläsemotor sofort abgeschaltet, die Umwälzpumpe läuft bis zum Ende des Störnachlaufs weiter.

- Die Betriebsanzeigeleuchte blinkt.

Bei Kurzschluss der Magnetventile nach UB (Klemme 30) geht das Heizgerät in Verriegelung.

Erst nach Beseitigung der Störursache darf die Heizgeräteverriegelung aufgehoben werden (siehe 3.5).

Bei abgeschalteten aber undichten Magnetventilen erfolgt keine Heizgeräteverriegelung. Nach Behebung der Störursache kann das Heizgerät durch Ein-Aus-Einschalten wieder in Betrieb genommen werden,

### **3.4.7 Störungen durch Überhitzung/ Unterbrechung des Temperaturbegrenzers**

Bei einer Überhitzung des Heizgerätes erfolgt eine Störabschaltung durch den Temperaturbegrenzer und das Heizgerät geht nach dem Störnachlauf in Verriegelung.

Nach Abkühlung und Behebung der Ursache sowie der Überprüfung des Heizgerätes auf eventuelle Schäden, insbesondere der Verkabelung, des Temperaturbegrenzers und des Regelthermostaten muss der Knopf des Temperaturbegrenzers manuell zurückgestellt werden.

Erst dann darf die Heizgeräteverriegelung aufgehoben werden.

### **3.5 Aufheben der Heizgeräteverriegelung**

Die Heizgeräteverriegelung ist wie folgt aufzuheben:

- Über Diagnose: Fehlerspeicher löschen  
oder
- Heizgerät einschalten, im Störnachlauf das Heizgerät 5 sec von der Versorgungsspannung nehmen (Sicherung ziehen), Versorgungsspannung wieder herstellen und das Heizgerät neu starten.



## 4 Technische Daten

Die technischen Daten verstehen sich, soweit keine Grenzwerte angegeben sind, mit den bei Heizgeräten üblichen Toleranzen von ± 10 % bei einer Umgebungstemperatur von + 20 °C und bei Nennspannung.

### Gasart:

Die Heizgeräte dürfen nur mit der auf dem Typenschild angegebenen Gasart betrieben werden.

### HINWEIS

Die Heizgeräte in der Ausführung NGW 300 sind werkseitig für CNG-Gas mit einem Methangehalt von größer 95 Vol % eingestellt. Bei einem Methangehalt unter 95 Vol % (85 -95 Vol %) ist der CO<sub>2</sub>-Gehalt im Abgas neu einzustellen.

### Elektrische Bauteile:

Steuergerät, Motor für Brennluftgebläse, Umwälzpumpe, Magnetventile des Gasdruckreglers, zeitverzögertes Magnetventil, Zündfunktenegeber und Vorwähluhr sind für 24 Volt ausgelegt.

Die Bauteile Temperaturbegrenzer, Regelthermostat, Zündefektroden, Flammwächterelektrode, Vakuumschalter und Schalter sind spannungsunabhängig.

### HINWEIS

Die Zuordnung der Umwälzpumpe zum Heizgerät muss entsprechend der kühlmittelseitigen Widerstände erfolgen.

Heizgerät Typ	GBW 300	
Prüfzeichen	~ S 330	
Ausführung	NGW 300	LGW 300
Wärmestrom	30 kW	30 kW
Brennstoff	CNG (Erdgas mit min. 95 % Methan)	LPG (Propan)
Druck des Brenngases beim Eintritt in das Heizgerät	- 2,5 mbar	- 2,5 mbar
Brennstoffverbrauch	3,8 m <sup>3</sup> /h (3,15 kg/h)	(2,9 kg/h)
Nennspannung	24 Volt	24 Volt
Betriebsspannungsbereich	21 ... 30 Volt	21 ... 30 Volt
Nennleistungsaufnahme ohne Umwälzpumpe	110 W	100 W
Verwendeter Druckregler	Landi Renzo, TN 1, 24V	Landi Renzo, SE 81, 24V
Druck am Eintritt des Druckreglers max/min	220 bar / 8 bar	30 bar / 1,5 bar
Zul. Umgebungstemperatur für Heizgerät, Steuergerät und Druckregler im Motorraum	Lagertemperatur - 25 ... + 100 °C Betriebstemperatur - 25 ... + 85 °C	Lagertemperatur - 20 ... + 100 °C Betriebstemperatur - 20 ... + 85 °C
Zul. Umgebungstemperatur für Heizgerät, Steuergerät und Druckregler im Einbaukasten	Lagertemperatur - 25 ... + 85 °C Betriebstemperatur - 25 ... + 60 °C	Lagertemperatur - 20 ... + 85 °C Betriebstemperatur - 20 ... + 60 °C
Zul. Betriebsüberdruck	0,4 ... 2,0 bar	0,4 ... 2,0 bar
Füllmenge des Wärmeübertragers	1,8 l	1,8 l
Mindestmenge des Kreislaufs	10,0 l	10,0 l
CO <sub>2</sub> im Abgas bei Nennspannung	8,5 ... 10,5 Vol %	10 ... 12 Vol %
Regelbereich des Thermostaten	Schaltet aus bei über 75 ± 3 °C Schaltet ein bei über 68 ± 3 °C	Schaltet aus bei über 75 ± 3 °C Schaltet ein bei über 68 ± 3 °C
Abmessungen Heizgerät (Toleranz ± 3 mm)	L 620 mm B 246 mm H 220 mm	L 620 mm B 246 mm H 220 mm
Gewicht	Heizgerät 20 kg Druckregler 3,2 kg	20 kg 2,0 kg

Umwälzpumpe	U 4814	Aquavent 6000 S
Volumenstrom	5200 (gegen 0,15 bar)	6000 (gegen 0,4 bar)
Nennspannung	24 Volt	24 Volt
Betriebsspannungsbereich	20...28 Volt	18...32 Volt
Nennleistungsaufnahme	104 W	215W
Abmessungen (Toleranz ± 3 mm)	L 228,5 mm B 100 mm H 105 mm	L 284 mm B 115 mm H 110 mm
Gewicht	2,1 kg	2,95 kg



## 5 Fehlersuche und -beseitigung

### 5.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt die Fehlersuche und -beseitigung an den Heizgeräten NGW 300 / LGW 300 und GBW 300.

#### 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><b>Fehler in der Elektrik</b></p> <p>Betriebsanzeigeleuchte leuchtet nicht und keine Funktion des Heizgerätes.</p> <p>Sicherung F1 löst aus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlende Versorgungsspannung</li> <li>• Sicherungen defekt</li> <li>• Zuleitung zu den Steckerkontakten des Steckers X2 des Steuergerätes unterbrochen</li> <li>• Kurzschluss in der Umwälzpumpe oder in der Zuleitung zum Heizgerät</li> <li>• Kurzschluss in der Zuleitung zum Heizgerät/Motor</li> <li>• Betriebsanzeigeleuchte defekt oder Verdrahtung zur Betriebsanzeigeleuchte unterbrochen bzw. kurzgeschlossen</li> </ul>
<p><b>Fehler im Wassersystem</b></p> <p>Heizgerät regelt ab, weil die angeschlossenen Wärmetauscher ungenügend Wärme abgeben.</p>	<p><u>Durchflussmenge zu klein</u>, weil</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luft im Heizgerät, in den Wärmetauschern oder in Systemabschnitten</li> <li>• Hähne (Durchflussregler) gedrosselt, verschmutzt, geschlossen</li> <li>• Verunreinigungen im System, z.B. bei Engstellen</li> <li>• Förderleistung der Umwälzpumpe ungenügend (Luft im Pumpengehäuse), Drehrichtung verkehrt – Kabelfarben prüfen (schwarz + / braun –) unzureichender Frostschutz, Systemwiderstand zu groß (bei Kälte besonders hoch)</li> </ul>

Abb. 501 Allgemeine Fehlersymptome (Seite 1 von 2)

Fehlersymptom	mögliche Ursache
<p><b>Überschlägiges Ermitteln der Durchflussmenge</b></p> <p>Durchflussmenge in [l/h] = <math display="block">\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</math></p> <p><b>Fehler in der Gasversorgung</b></p> <p>Keine Brennstoff-Förderung zum Heizgerät</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umwälzpumpe defekt</li> </ul> <p><u>Wärmetauscher (Wasser/Luft) geben zu wenig Wärme ab, weil</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luft in den Wärmetauschern bzw. in Systemabschnitten</li> <li>• Verschmutzte Wärmeübertragungsflächen (innen/außen)</li> <li>• Unzureichender Lufteintritt bzw. Luftaustritt</li> <li>• Gebläse: Förderleistung ungenügend / Drehrichtung verkehrt / Widerstand zu hoch</li> <li>• Frostschutzmittelanteil zu hoch</li> <li>• Wärmetauscher zu klein dimensioniert</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gastank leer</li> <li>• Abgeknickte, verschlossene, verstopfte oder undichte Leitungen</li> <li>• gefrorene Wassereinschlüsse im Gasdruckregler bzw. in der Gasleitung</li> <li>• Gasfilter im Gasdruckregler verschmutzt</li> <li>• Ventil für Gaszuführung geschlossen</li> <li>• Magnetventile öffnen nicht</li> <li>• Gasdruckregler defekt</li> <li>• Vakuumschalter defekt</li> <li>• Zeitverzögertes Magnetventil defekt</li> </ul>
<p><b>Fehler in der Verbrennung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motordrehzahl des Brennluftgebläses zu gering</li> <li>• Brennluftgebläse defekt</li> <li>• gedrosselte Brennluftzufuhr</li> <li>• gedrosselte Gaszufuhr</li> <li>• Methangehalt des Gases entspricht nicht den Anforderungen (min. 95 Vol %)</li> <li>• Brennluftertrittsgitter verschmutzt</li> </ul>

Abb. 501 Allgemeine Fehlersymptome (Seite 2 von 2)

## 6 Funktionsprüfungen

### 6.1 Allgemeines

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

#### VORSICHT

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

Wegen Brandgefahr, Heizgerät bei ausgebauten Brennerkopf nicht einschalten.

### 6.2 Prüfung der Verbrennung

#### 6.2.1 Prüfung des CO<sub>2</sub>-Gehalts

Das Messen des CO<sub>2</sub>-Gehaltes im Abgas ist durchzuführen:

- im Rahmen einer Funktionsprüfung
- bei Verbrennungsunregelmäßigkeiten
- nach Reparaturen am Brenner
- nach Austausch des Gasdruckreglers
- bei Nachrüstung des zeitverzögerten Magnetventils beim Heizgerät NGW 300
- bei der Umrüstung auf die einstellbare Düse beim Heizgerät NGW 300 und LGW 300
- Betrieb der Heizgeräte NGW 300 mit CNG (Erdgas) dessen Methangehalt unter 95 Vol % liegt
- nach Einbau eines Ersatzbrenners

#### HINWEIS

Der CO<sub>2</sub>-Wert für die NGW 300 Ersatzbrenner sind werkseitig für den Einsatz mit zeitverzögertem Magnetventil eingestellt.

Der CO<sub>2</sub>-Gehalt muss in folgendem Bereich liegen:

Heizgerät NGW 300 und Heizgerät GBW 300 in der Ausführung NGW 300	8,5 bis 10,5 Vol %
---	--------------------

Heizgerät LGW 300 und Heizgerät GBW 300 in der Ausführung LGW 300	10,0 bis 12,0 Vol %
---	---------------------

#### HINWEIS

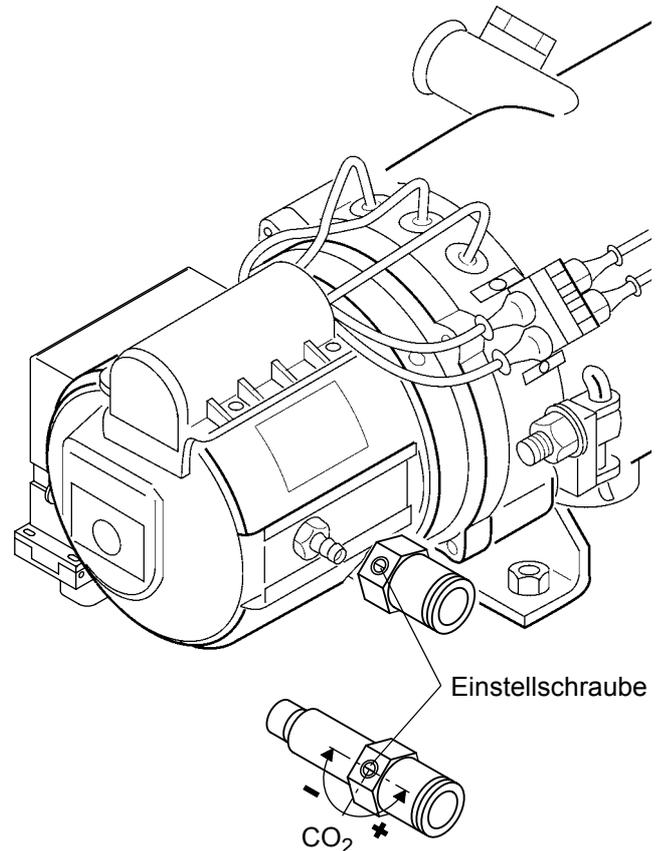
Bei Heizgeräten, die noch nicht mit der einstellbaren Gaseintrittsdüse ausgerüstet sind, ist keine CO<sub>2</sub>-Einstellung möglich.

Diese Geräte sollten auf die einstellbare Gaseintrittsdüse umgerüstet werden, um den CO<sub>2</sub>-Wert korrekt einstellen zu können.

Bei Heizgeräten die bereits mit der einstellbaren Gaseintrittsdüse ausgerüstet sind, kann der CO<sub>2</sub>-Gehalt an der Einstellschraube eingestellt werden (Abb. 601).

Dazu wird folgendes Werkzeug benötigt:

- NGW 300                      Innensechskantschlüssel 6 mm
- LGW 300                      Innensechskantschlüssel 4 mm



#### HINWEIS

Bei der CO<sub>2</sub>-Einstellung die Einstellschraube vorsichtig verdrehen, da bereits eine geringe Verdrehung den CO<sub>2</sub>-Wert stark beeinflusst.

Abb. 601 Einstellen des CO<sub>2</sub>-Gehaltes

### 6.3 Prüfungen einzelner Bauteile

#### 6.3.1 Prüfung des Regelthermostaten

##### HINWEIS

Der Regelthermostat muss fest (von Hand) eingeschraubt und die Schutzkappe montiert sein. Die Kabel dürfen nicht beschädigt sein.

##### Prüfung

Bei der Prüfung mit einem Digital-Multimeter soll der Regelthermostat auf Durchgang geprüft werden.

Schalttemperatur:

- öffnet bei  $75 \pm 3 \text{ °C}$
- schließt bei  $68 \pm 5 \text{ °C}$

Bei Raumtemperatur ist der Kontakt geschlossen, bei Erwärmung über den oberen Schaltpunkt geöffnet.

#### 6.3.2 Prüfung des Temperaturbegrenzers

##### ACHTUNG

Die Haltefeder muss in der Nut des Temperaturbegrenzers liegen und beidseitig am Bund des Aufnahmegehäuses eingerastet sein. Die Kabel dürfen nicht beschädigt sein und nicht über dem Auslöseknopf liegen.

##### Prüfung

Bei der Prüfung mit einem Digital-Multimeter soll der Temperaturbegrenzer auf Durchgang geprüft werden.

Schalttemperatur:

- öffnet bei  $125 \text{ °C} +8 / -4 \text{ °C}$

Bei Abkühlung bleibt der Temperaturbegrenzer bis ca.  $5 \text{ °C}$  geöffnet, ab einer Temperatur unter  $90 \text{ °C}$  kann er durch Drücken der Knopfes zurückgestellt werden.

#### 6.3.3 Prüfung der Zündelektroden

##### HINWEIS

Der Isolationskörper der Zündelektroden darf keine Beschädigungen oder Risse aufweisen. Zündelektroden mit einem Elektrodenabstand außerhalb der Toleranz bzw. nicht einwandfrei arbeitende Zündelektroden sind auszuwechseln.

##### Prüfung

- Isolationskörper der Zündelektroden auf Beschädigungen untersuchen.
- Elektrodenabstand gemäß Abb. 602 und Zustand der Zündelektroden prüfen.

#### 6.3.4 Prüfung der Flammwächterelektrode

##### HINWEIS

Der Isolationskörper der Flammwächterelektrode darf keine Beschädigungen oder Risse aufweisen. Eine nicht einwandfrei arbeitende Flammwächterelektrode ist auszuwechseln.

##### Prüfung

- Isolationskörper der Flammwächterelektrode auf Beschädigungen untersuchen.
- Elektrodenabstand gemäß Abb. 602 und Zustand der Flammwächterelektrode prüfen.

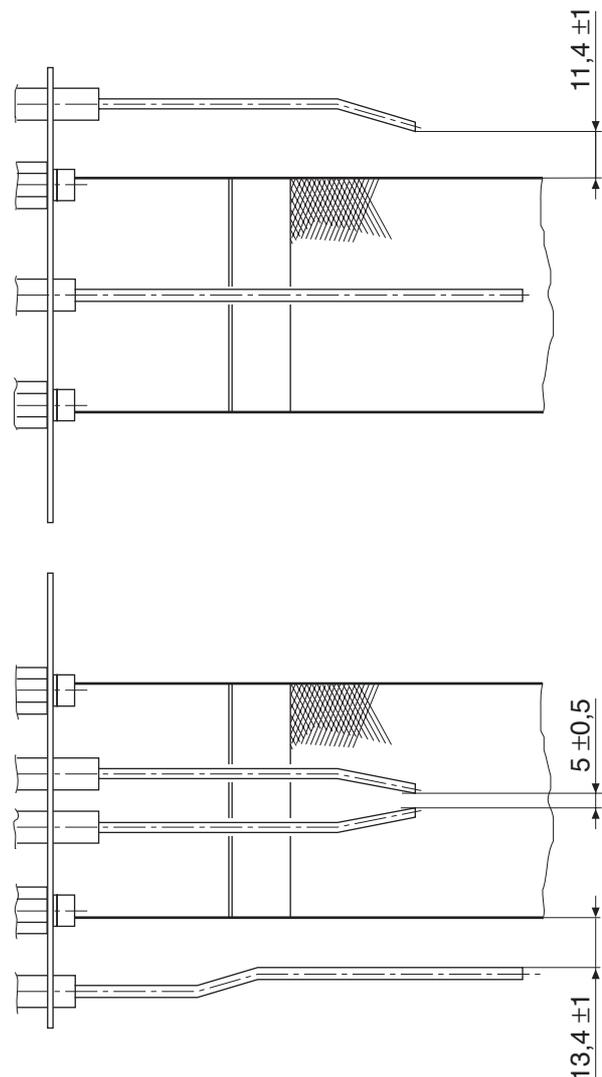


Abb. 602 Prüfung der Elektrodenabstände

### 6.3.5 Prüfung des Zündfunktengabers

**VORSICHT**

Hochspannung! An den Zündelektroden schlägt eine Spannung von ca. 8.000 Volt über.

**ACHTUNG**

Zündfunktengaber nicht ohne Zündelektroden mit Spannung beaufschlagen.

**HINWEIS**

Beschädigte oder nicht bis zur Dichtung der Zündelektroden aufgeschobene Tüllen führen bei Feuchtigkeit (Kondensatbildung) bereits hier zum Funkenüberschlag.

**Prüfung**

- Gleichspannung von 24 Volt (Plus an schwarze Leitung; Minus an braune Leitung) anlegen.
- Sollzustand: Zündfunken an den Zündelektroden springen über.

### 6.3.6 Prüfung des Brennermotors

**HINWEIS**

Die Prüfung des Brennluftmotors erfolgt in eingebautem Zustand. Werden die Sollwerte nicht erreicht, ist der Motor auszuwechseln.

**Prüfung**

- Motor auf Lagerbeschaffenheit (Schwergängigkeit) überprüfen
- Drehzahl messen  
Sollzahl bei 24 Volt  $5800 \pm 580 \text{ min}^{-1}$

### 6.3.7 Prüfung des Vakuumschalters

**Prüfung**

- Steckkontakte auf Korrosion und festen Sitz prüfen.
- Schlauch zum Gasmischer auf Beschädigung und allgemeinen Zustand untersuchen.
- Gehäuse des Vakuumschalters auf Risse oder sonstige Beschädigungen untersuchen.
- Überprüfung der Schaltfunktion  
Sollwerte:  
Ohne Unterdruck ist der Vakuumschalter geöffnet, bei einem Unterdruck von  $2,5 \pm 0,5 \text{ mbar}$  muss der Vakuumschalter schliessen.

### 6.3.8 Prüfung des Gasdruckreglers

**ACHTUNG**

Der Gasdruckregler darf nicht zerlegt werden.

**HINWEIS**

Die Prüfung erfolgt in eingebautem Zustand.

#### 6.3.8.1 Allgemeine Prüfung

- Prüfung der Steckerkontakte auf Korrosion und festen Sitz.
- Wurde der Gasdruckregler nach 4 Betriebsjahren ausgetauscht?
- Bei ausgeschaltetem Heizgerät darf kein Gas am Austritt zum Heizgerät austreten, auch nicht bei geöffneten Magnetventilen.
- Der Anschluss der Versorgungsleitung ist auf Dichtheit zu überprüfen

#### 6.3.8.2 Prüfung des Einlassventils am Gasdruckregler

Im Brennbetrieb die Steckverbindung zum Einlassventil trennen, das Anreicherungsventil und beim NGW 300 das zeitverzögerte Magnetventil in der Gasansaugleitung müssen noch angesteuert sein.

Die Verbrennung muss sofort stoppen.

Wenn die Verbrennung nicht sofort stoppt, ist der Gasdruckregler auszutauschen.

#### 6.3.8.3 Überprüfung des Anreicherungsventils am Gasdruckregler auf Funktion

Im Brennbetrieb und im betriebswarmen Zustand die Steckverbindung zum Anreicherungsventil trennen. Der CO<sub>2</sub>-Gehalt im Abgas muss deutlich (1,5 - 3 %) abfallen. Ändert sich der CO<sub>2</sub>-Gehalt nicht, ist der Gasdruckregler auszutauschen.

#### 6.3.8.4 Überprüfung des Sicherheitsventils am Gasdruckregler

Bei geöffnetem Einlassventil (betrifft nur den CNG-Gasdruckregler) darf am Schlauchanschluss des Sicherheitsventils kein Gas ausströmen.

Tritt Gas aus, ist der Gasdruckregler auszutauschen.

### 6.3.8.5 Überprüfung auf Ansammlungen von Öl und Kondensat im Gasdruckregler

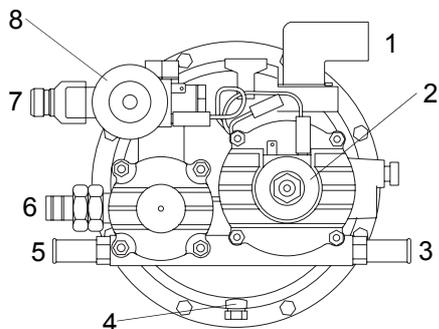
Durch Herausschrauben der Ablassschraube am Gasdruckregler ist eventuell angesammeltes Öl und Kondensat abzulassen. Haben sich größere Mengen angesammelt, ist zu überprüfen, ob das vierteljährliche Ablassintervall eingehalten wurde, wenn ja, ist das Intervall zu verkürzen.

Falls im Öl/Kondensat Feststoffpartikel gefunden werden ist der Gasdruckregler zu tauschen.

Nach der Überprüfung ist die Ablassschraube beim Gasdruckregler CNG (NGW 300) mit einem Anzugsmoment von  $8 \pm 1$  Nm, beim Gasdruckregler LPG (LGW 300) handfest einzuschrauben.

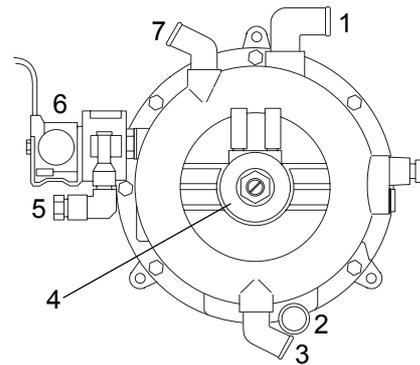
#### HINWEIS

- Bei Einbauten des Gasdruckreglers mit obenliegender Ablassschraube kann das Öl/Kondensat über den Gasaustritt des Gasdruckreglers (1, Abb. 603 u. 604) abgelassen werden. Dazu den Gasschlauch vom Gasdruckregler abziehen und das Öl/Kondensat aus dem Gasdruckregler und dem Gasschlauch ablassen.
- Ist der Anschlussstutzen des Gasdruckreglers nicht zugänglich, so kann das Öl/Kondensat durch Abziehen des Gasschlauches am Heizgerät, bzw. am Eingang des zeitverzögerten Magnetventil über den Gasschlauch abgelassen werden. Der Gasschlauch ist dabei fallend nach unten zu führen.
- Anschließend den Gasschlauch wieder anschließen und mit Schlauchschellen sichern.



- 1 Gasaustritt zum Heizgerät
- 2 Anreicherungsventil
- 3 Wasseraustritt
- 4 Ablassschraube (Öl)
- 5 Wassereintritt
- 6 Sicherheitsventil
- 7 Gaseintritt vom Vorratsbehälter
- 8 Einlassventil

Abb. 603 Prüfung des Gasdruckreglers CNG (NGW 300)



- 1 Gasaustritt zum Heizgerät
- 2 Ablassschraube (Öl)
- 3 Wassereintritt
- 4 Anreicherungsventil
- 5 Gaseintritt vom Vorratsbehälter
- 6 Einlassventil
- 7 Wasseraustritt

Abb. 604 Prüfung des Gasdruckreglers LPG (LGW 300)

### 6.3.9 Prüfung des zeitverzögerten Magnetventil in der Gasansaugleitung

#### Prüfung

- Gleichspannung 24 V anlegen.

Sollzustand:

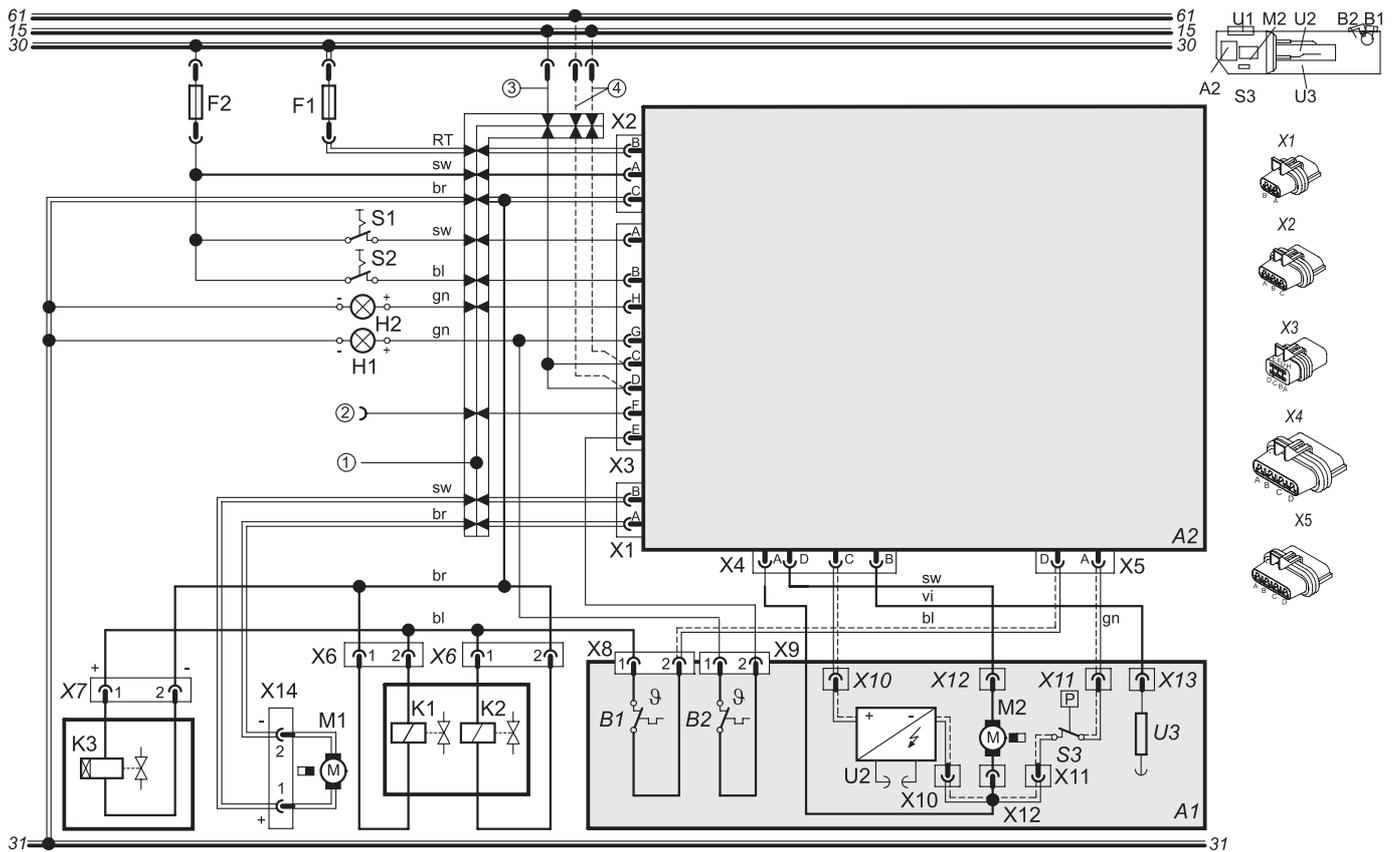
Das Magnetventil muss mit einer Verzögerung von 1 sec öffnen.

Wird die Zeit um 0,5 sec über- oder unterschritten, ist das zeitverzögerte Magnetventil auszuwechseln.

## **7 Schaltpläne**

### **7.1 Allgemeines**

Die Abb. 701 bis 709 zeigen die Systemschaltpläne der Heizgeräte mit Schalter bzw. mit Vorwähluhr sowie fahrzeugspezifische Schaltungen.



- ① Schnittstelle für Fahrzeugstecker, kundenspezifisch
- ② Diagnose W-Bus
- ③ entfällt bei USA/Kanada
- ④ USA/Kanada

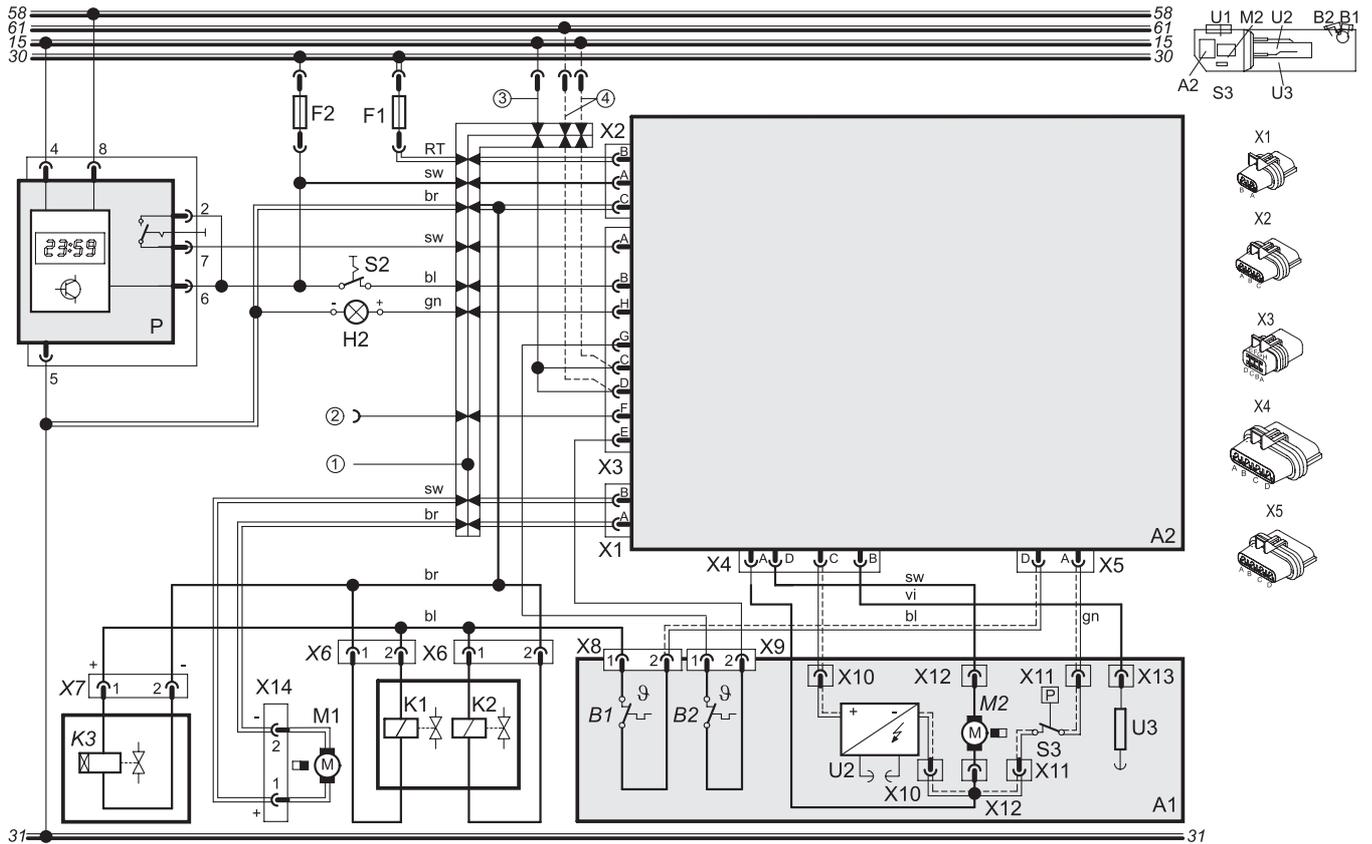
Leitungsfarben	
bl	blau
br	braun
ge	gelb
gn	grün
gr	grau
or	orange
rt	rot
sw	schwarz
vi	violett
ws	weiß

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

Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	NGW 300 / LGW 300
A2	Steuergerät	
B1	Temperaturbegrenzer	
B2	Regelthermostat	
F1	Sicherung 25 A	DIN 72581
F2	Sicherung 5 A	DIN 72581
H1	Leuchte	Betriebsanzeige
H2	Leuchte	Flammanzeige
K1	Magnetventil	Hochdruck
K2	Magnetventil	Niederdruck
K3	Magnetventil zeitverz. 1 s	nur bei NGW
M1	Motor	Umwälzpumpe
M2	Motor	Brennluftgebläse
S1	Schalter, EIN/AUS	Heizgerät
S2	Schalter, EIN/AUS	Umwälzpumpe-Fremdansteuerung
S3	Vakuumschalter	

Pos.	Benennung	Bemerkung
U2	Zünderlektrode	
U3	Flammwächterelektrode	
X1	Steckverbindung, 2polig	Steuergerät A2
X2	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2
X3	Steckverbindung, 8polig	Steuergerät A2
X4	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2
X5	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2
X6	Steckverbindungen, 2polig	Druckregler
X7	Steckverbindung, 2polig	Magnetventil zeitverzögert
X8	Steckverbindung, 2polig	Temperaturbegrenzer
X9	Steckverbindung, 2polig	Regelthermostat
X10	Steckverbindung, 1polig	Zündfunkengeber
X11	Steckverbindung, 1polig	Vakuumschalter
X12	Steckverbindung, 1polig	Brennluftgebläse
X13	Steckverbindung, 1polig	Flammsensor
X14	Steckverbindung, 2polig	Umwälzpumpe

Abb. 701 Basisschaltung für NGW 300 / LGW 300 / GBW 300 mit Schalter



- ① Schnittstelle für Fahrzeugstecker, kundenspezifisch
- ② Diagnose W-Bus
- ③ entfällt bei USA/Kanada
- ④ USA/Kanada

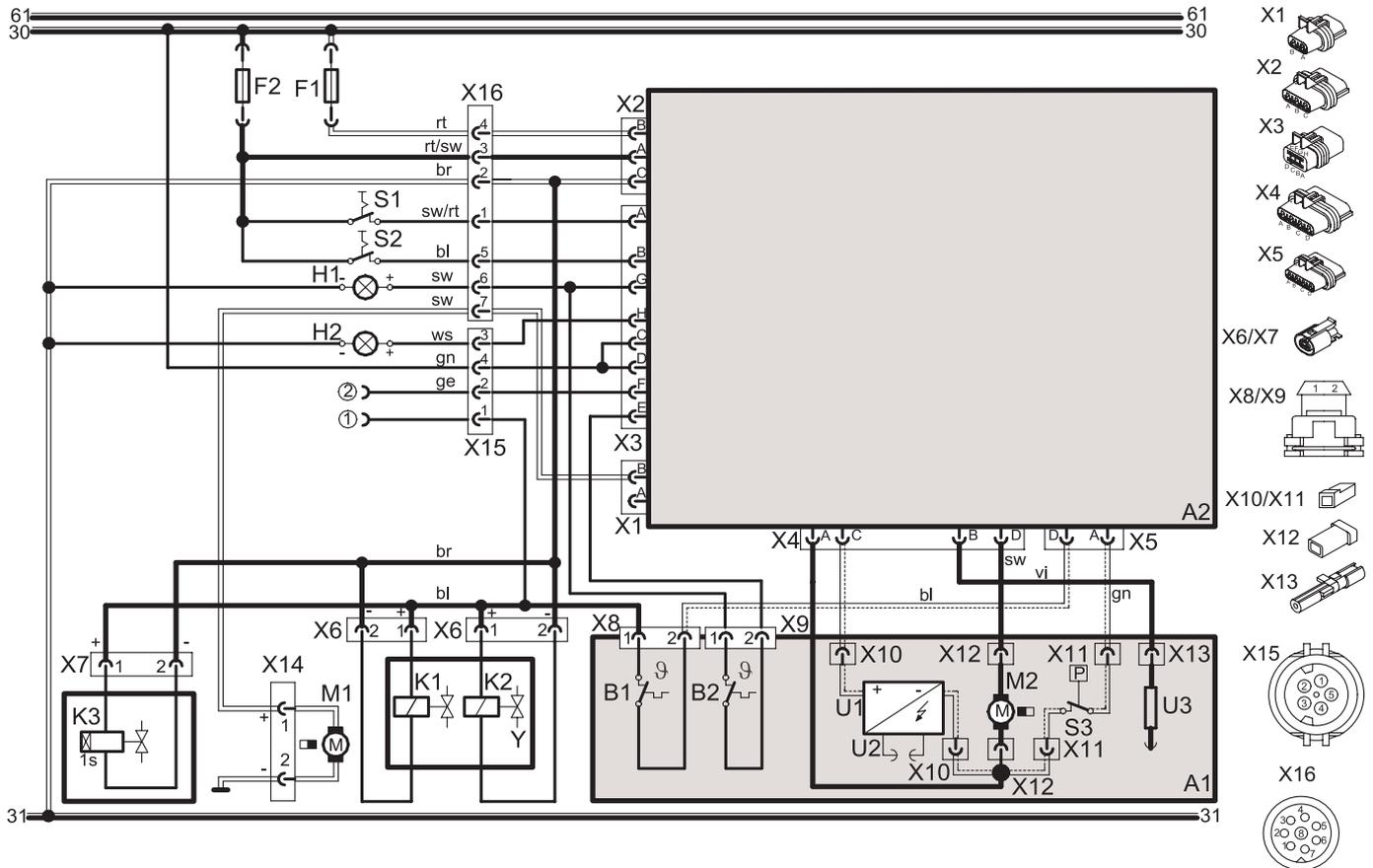
Leitungsquerschnitte		
	< 7,5 m	7,5 - 15 m
	0,75 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
	1,0 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
	2,5 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>
	4,0 mm <sup>2</sup>	6,0 mm <sup>2</sup>

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

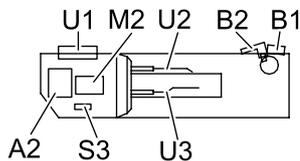
Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	NGW 300 / LGW 300
A2	Steuergerät	
B1	Temperaturbegrenzer	
B2	Regelthermostat	
F1	Sicherung 25 A	DIN 72581
F2	Sicherung 5 A	DIN 72581
H2	Leuchte	Flammanzeige
K1	Magnetventil	Hochdruck
K2	Magnetventil	Niederdruck
K3	Magnetventil zeitverz. 1 s	nur bei NGW
M1	Motor	Umwälzpumpe
M2	Motor	Brennluftgebläse
P	Vorwahluhr	
S2	Schalter, EIN/AUS	Umwälzpumpe-Fremdansteuerung
S3	Vakuumschalter	

Pos.	Benennung	Bemerkung
U2	Zündelektrode	
U3	Flammwächterelektrode	
X1	Steckverbindung, 2polig	Steuergerät A2
X2	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2
X3	Steckverbindung, 8polig	Steuergerät A2
X4	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2
X5	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2
X6	Steckverbindungen, 2polig	Druckregler
X7	Steckverbindung, 2polig	Magnetventil zeitverzögert
X8	Steckverbindung, 2polig	Temperaturbegrenzer
X9	Steckverbindung, 2polig	Regelthermostat
X10	Steckverbindung, 1polig	Zündfunkengeber
X11	Steckverbindung, 1polig	Vakuumschalter
X12	Steckverbindung, 1polig	Brennluftgebläse
X13	Steckverbindung, 1polig	Flammsensor

Abb. 702 Basisschaltung für NGW 300 / LGW 300 / GBW 300 mit Vorwahluhr



- ① Kontrollausgang Regler
- ② Diagnose W-Bus



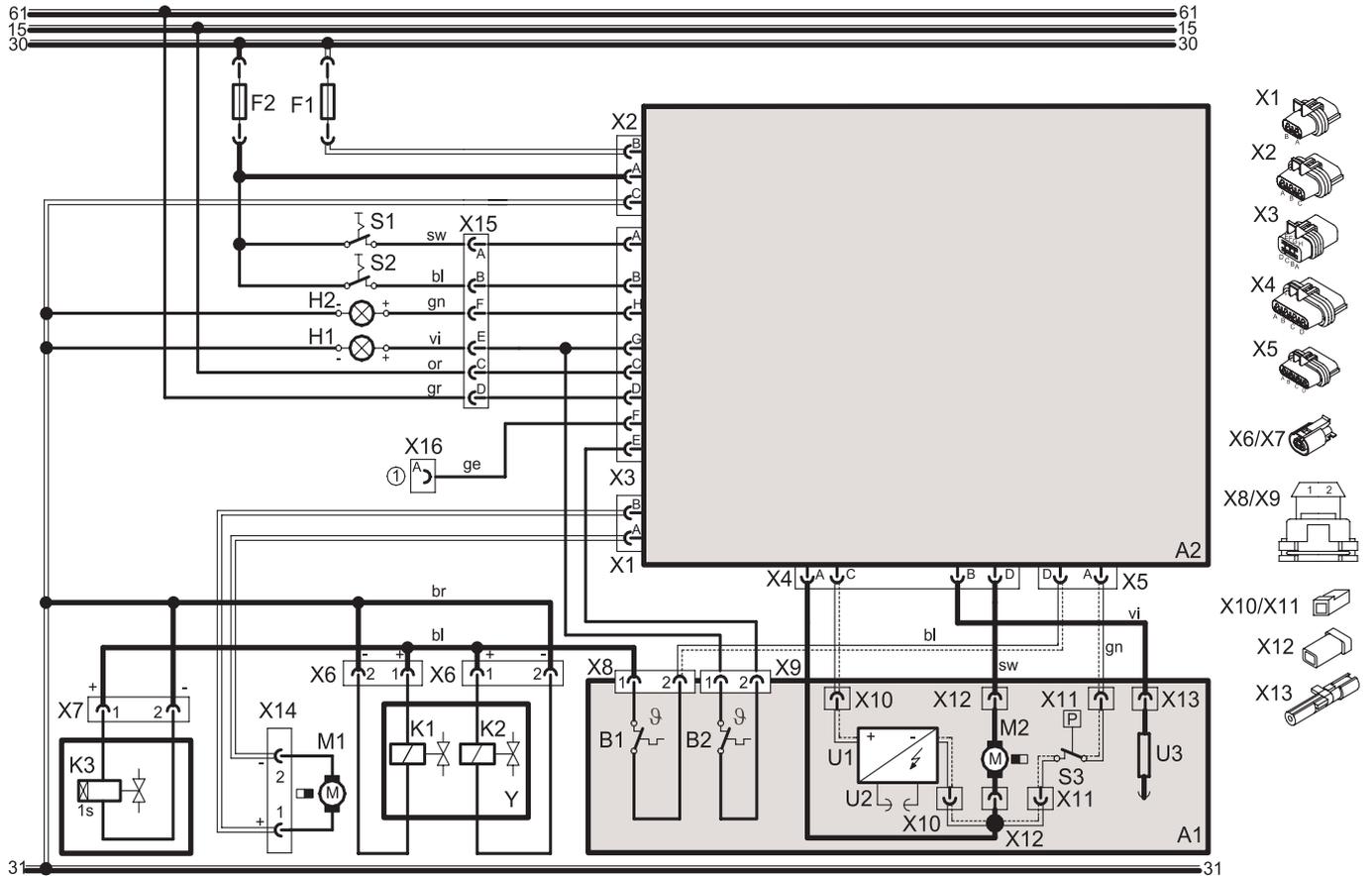
Leitungsquerschnitte		
	< 7,5 m	7,5 - 15 m
	0,75 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
	1,0 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
	2,5 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>
	4,0 mm <sup>2</sup>	6,0 mm <sup>2</sup>

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

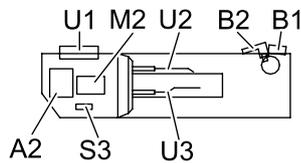
Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	GBW 300
A2	Steuergerät	
B1	Temperaturbegrenzer	
B2	Regelthermostat	
F1	Sicherung 25 A	DIN 72581
F2	Sicherung 5 A	DIN 72581
H1	Leuchte	Betriebsanzeige
H2	Leuchte	Flammanzeige
K1	Magnetventil	Hochdruck
K2	Magnetventil	Niederdruck
K3	Magnetventil zeitverz. 1 s	nur bei NGW
M1	Motor	Umwälzpumpe
M2	Motor	Brennluftgebläse
S1	Schalter, EIN/AUS	Heizgerät
S2	Schalter, EIN/AUS	Umwälzpumpe-Fremdansteuerung
S3	Vakuumschalter	
U1	Zündfunkengeber	

Pos.	Benennung	Bemerkung
U2	Zünderlektrode	
U3	Flammwächterelektrode	
X1	Steckverbindung, 2polig	Steuergerät A2
X2	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2
X3	Steckverbindung, 8polig	Steuergerät A2
X4	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2
X5	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2
X6	Steckverbindungen, 2polig	Druckregler
X7	Steckverbindung, 2polig	Magnetventil zeitverzögert
X8	Steckverbindung, 2polig	Temperaturbegrenzer
X9	Steckverbindung, 2polig	Regelthermostat
X10	Steckverbindung, 1polig	Zündfunkengeber
X11	Steckverbindung, 1polig	Vakuumschalter
X12	Steckverbindung, 1polig	Brennluftgebläse
X13	Steckverbindung, 1polig	Flammsensor
X14	Steckverbindung, 2polig	Umwälzpumpe
X15	Steckverbindung, 5polig	Fahrzeugschnittstelle
X16	Steckverbindung, 8polig	Fahrzeugschnittstelle
Y	Druckregler	

Abb. 703 Systemschaltung für GBW 300 - MAN



① Diagnose W-Bus



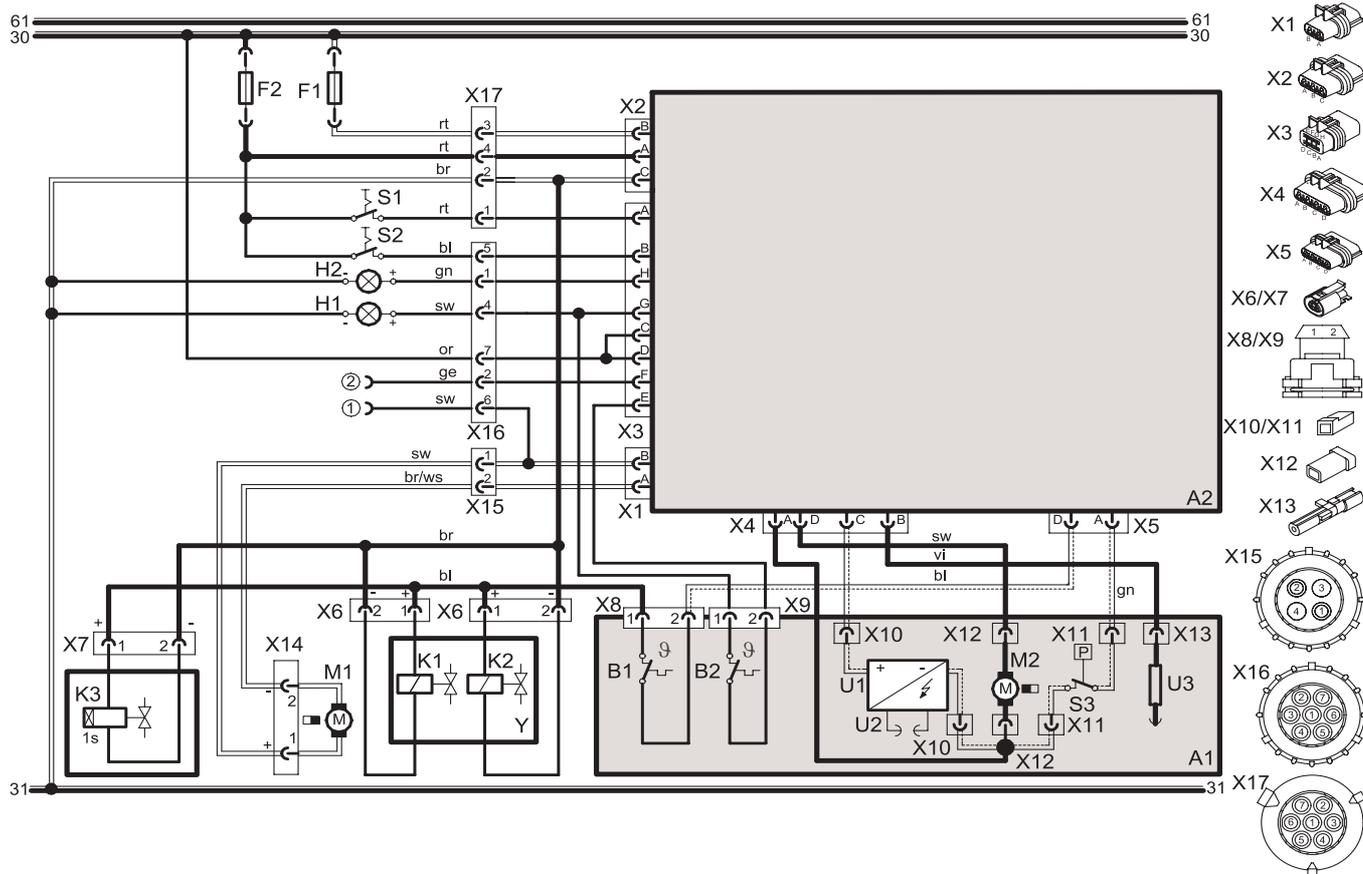
Leitungsquerschnitte		
	< 7,5 m	7,5 - 15 m
	0,75 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
	1,0 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
	2,5 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>
	4,0 mm <sup>2</sup>	6,0 mm <sup>2</sup>

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

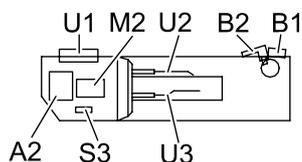
Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	GBW 300
A2	Steuergerät	
B1	Temperaturbegrenzer	
B2	Regelthermostat	
F1	Sicherung 25 A	DIN 72581
F2	Sicherung 5 A	DIN 72581
H1	Leuchte	Betriebsanzeige
H2	Leuchte	Flammanzeige
K1	Magnetventil	Hochdruck
K2	Magnetventil	Niederdruck
K3	Magnetventil zeitverz. 1 s	nur bei NGW
M1	Motor	Umwälzpumpe
M2	Motor	Brennluftgebläse
S1	Schalter, EIN/AUS	Heizgerät
S2	Schalter, EIN/AUS	Umwälzpumpe-Fremdansteuerung
S3	Vakuumschalter	
U1	Zündfunkengeber	

Pos.	Benennung	Bemerkung
U2	Zündelektrode	
U3	Flammwächterelektrode	
X1	Steckverbindung, 2polig	Steuergerät A2
X2	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2
X3	Steckverbindung, 8polig	Steuergerät A2
X4	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2
X5	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2
X6	Steckverbindungen, 2polig	Druckregler
X7	Steckverbindung, 2polig	Magnetventil zeitverzögert
X8	Steckverbindung, 2polig	Temperaturbegrenzer
X9	Steckverbindung, 2polig	Regelthermostat
X10	Steckverbindung, 1polig	Zündfunkengeber
X11	Steckverbindung, 1polig	Vakuumschalter
X12	Steckverbindung, 1polig	Brennluftgebläse
X13	Steckverbindung, 1polig	Flammsensor
X14	Steckverbindung, 2polig	Umwälzpumpe
X15	Steckverbindung, 6polig	Fahrzeugschnittstelle
X16	Steckverbindung, 3polig	Fahrzeugschnittstelle
Y	Druckregler	

Abb. 704 Systemschaltung für GBW 300 - USA



- ① UP-Kontrollsignal
- ② Diagnose W-Bus



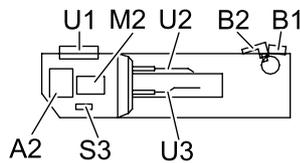
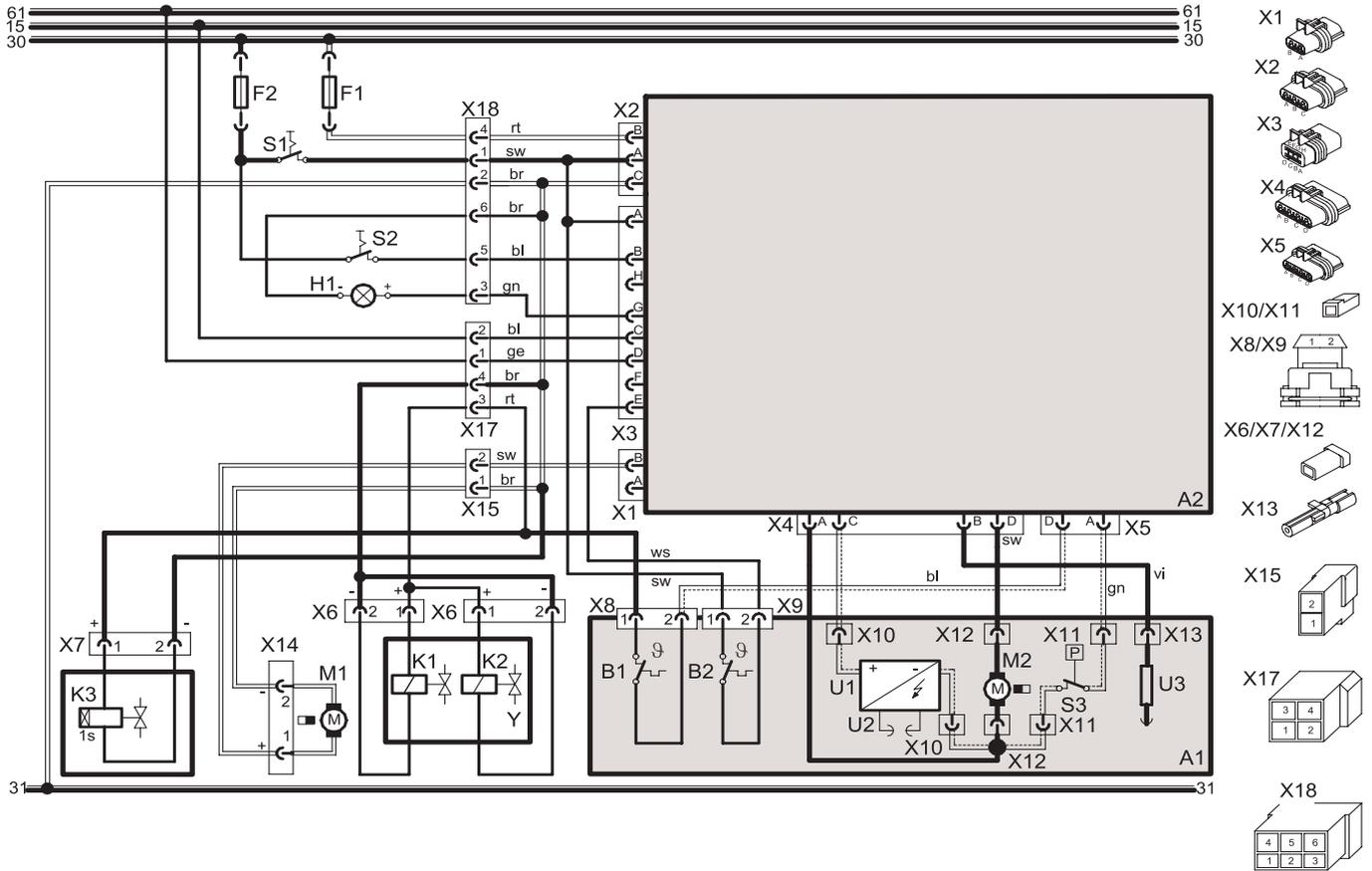
Leitungsquerschnitte		
	< 7,5 m	7,5 - 15 m
	0,75 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
	1,0 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
	2,5 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>
	4,0 mm <sup>2</sup>	6,0 mm <sup>2</sup>

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

Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	GBW 300
A2	Steuergerät	
B1	Temperaturbegrenzer	
B2	Regelthermostat	
F1	Sicherung 25 A	DIN 72581
F2	Sicherung 5 A	DIN 72581
H1	Leuchte	Betriebsanzeige
H2	Leuchte	Flammanzeige
K1	Magnetventil	Hochdruck
K2	Magnetventil	Niederdruck
K3	Magnetventil zeitverz. 1 s	nur bei NGW
M1	Motor	Umwälzpumpe
M2	Motor	Brennluftgebläse
S1	Schalter, EIN/AUS	Heizgerät
S2	Schalter, EIN/AUS	Umwälzpumpe-Fremdansteuerung
S3	Vakuumschalter	
U1	Zündfunktengeber	
U2	Zünderlektrode	

Pos.	Benennung	Bemerkung
U3	Flammwächterelektrode	
X1	Steckverbindung, 2polig	Steuergerät A2
X2	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2
X3	Steckverbindung, 8polig	Steuergerät A2
X4	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2
X5	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2
X6	Steckverbindungen, 2polig	Druckregler
X7	Steckverbindung, 2polig	Magnetventil zeitverzögert
X8	Steckverbindung, 2polig	Temperaturbegrenzer
X9	Steckverbindung, 2polig	Regelthermostat
X10	Steckverbindung, 1polig	Zündfunktengeber
X11	Steckverbindung, 1polig	Vakuumschalter
X12	Steckverbindung, 1polig	Brennluftgebläse
X13	Steckverbindung, 1polig	Flammsensor
X14	Steckverbindung, 2polig	Umwälzpumpe
X15	Steckverbindung, 4polig	Fahrzeugschnittstelle
X16	Steckverbindung, 7polig	Fahrzeugschnittstelle
X17	Steckverbindung, 7polig	Fahrzeugschnittstelle
Y	Druckregler	

Abb. 705 Systemschaltung für GBW 300 Standard und DC



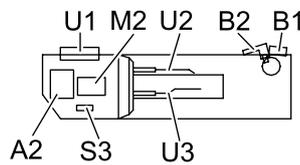
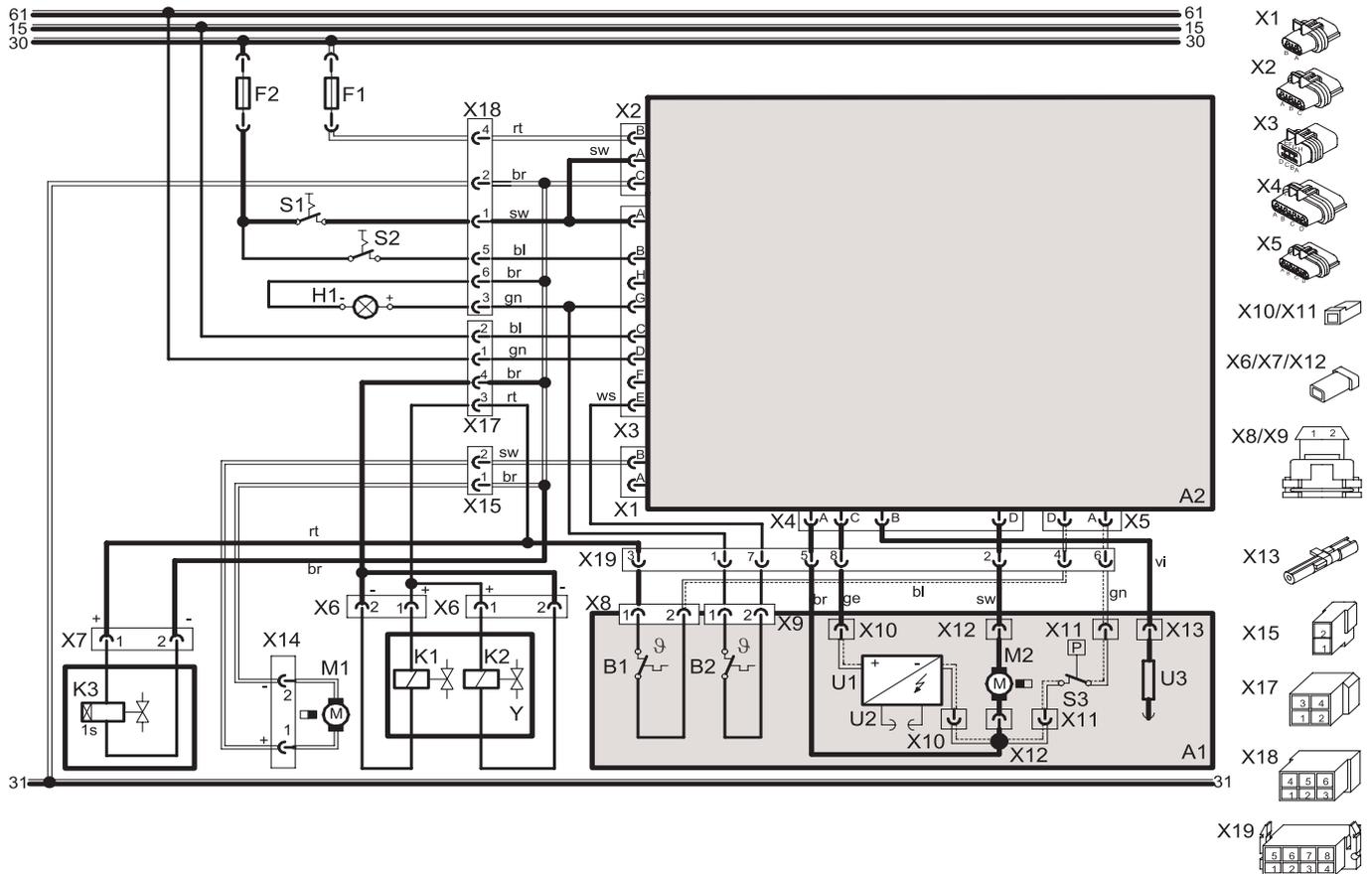
Leitungsquerschnitte		
	< 7,5 m	7,5 - 15 m
	0,75 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
	1,0 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
	2,5 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>
	4,0 mm <sup>2</sup>	6,0 mm <sup>2</sup>

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

Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	NGW 300
A2	Steuergerät	
B1	Temperaturbegrenzer	
B2	Regelthermostat	
F1	Sicherung 25 A	DIN 72581
F2	Sicherung 5 A	DIN 72581
H1	Leuchte	Betriebsanzeige
K1	Magnetventil	Hochdruck
K2	Magnetventil	Niederdruck
K3	Magnetventil zeitverz. 1 s	nur bei NGW
M1	Motor	Umwälzpumpe
M2	Motor	Brennluftgebläse
S1	Schalter, EIN/AUS	Heizgerät
S2	Schalter, EIN/AUS	Umwälzpumpe-Fremdansteuerung
S3	Vakuumschalter	
U1	Zündfunkengeber	
U2	Zünderlektrode	

Pos.	Benennung	Bemerkung
U3	Flammwächterelektrode	
X1	Steckverbindung, 2polig	Steuergerät A2
X2	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2
X3	Steckverbindung, 8polig	Steuergerät A2
X4	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2
X5	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2
X6	Steckverbindungen, 2polig	Druckregler
X7	Steckverbindung, 2polig	Magnetventil zeitverzögert
X8	Steckverbindung, 2polig	Temperaturbegrenzer
X9	Steckverbindung, 2polig	Regelthermostat
X10	Steckverbindung, 1polig	Zündfunkengeber
X11	Steckverbindung, 1polig	Vakuumschalter
X12	Steckverbindung, 1polig	Brennluftgebläse
X13	Steckverbindung, 1polig	Flammsensor
X14	Steckverbindung, 2polig	Umwälzpumpe
X15	Steckverbindung, 2polig	Fahrzeugschnittstelle
X17	Steckverbindung, 4polig	Fahrzeugschnittstelle
X18	Steckverbindung, 6polig	Fahrzeugschnittstelle
Y	Druckregler	

Abb. 706 Systemschaltung für NGW IVECO



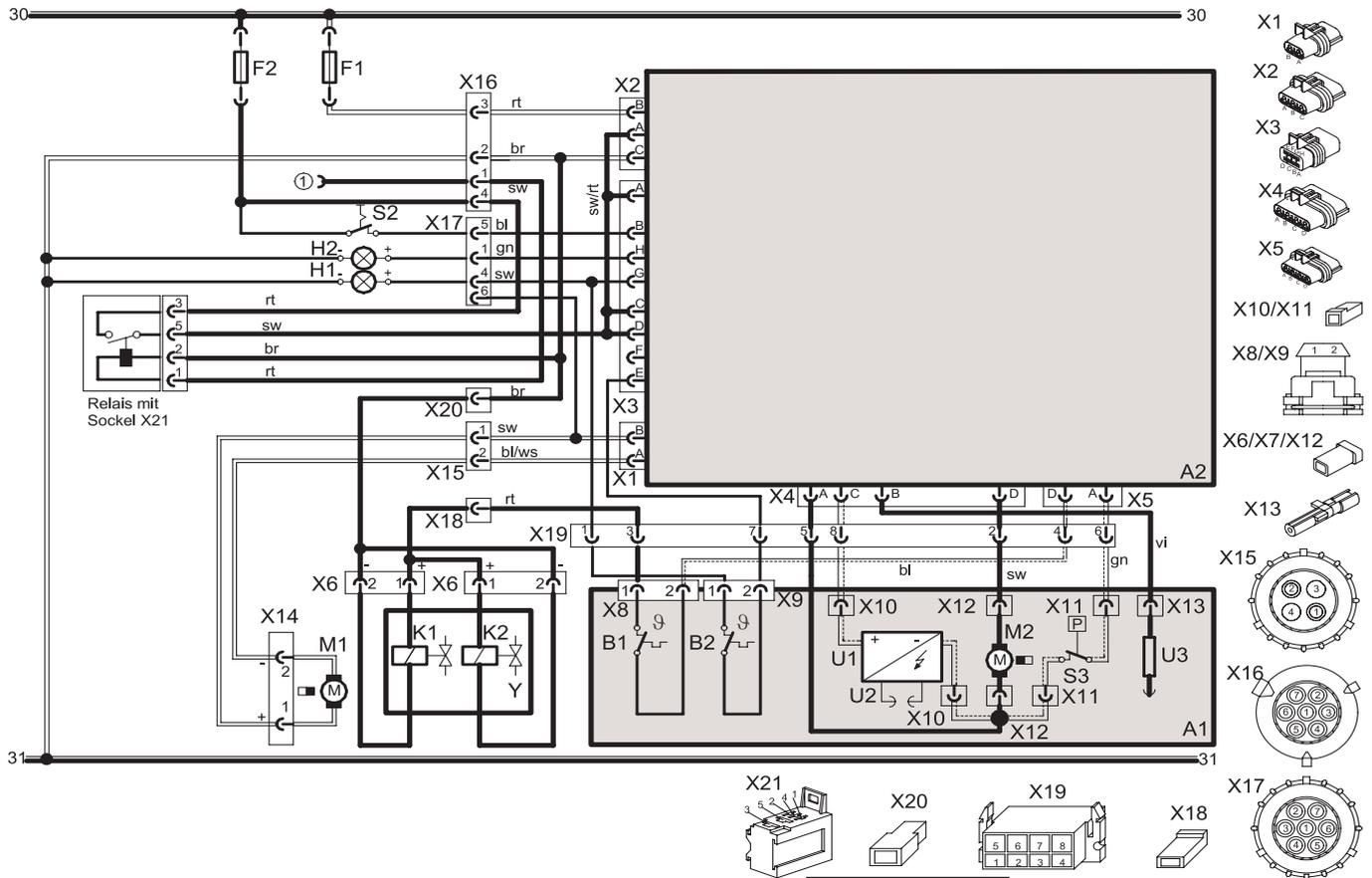
Leitungsquerschnitte		
	< 7,5 m	7,5 - 15 m
	0,75 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
	1,0 mm <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
	1,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
	2,5 mm <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>
	4,0 mm <sup>2</sup>	6,0 mm <sup>2</sup>

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

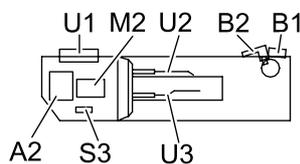
Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	NGW 300 / LGW 300
A2	Steuergerät	
B1	Temperaturbegrenzer	
B2	Regelthermostat	
F1	Sicherung 25 A	DIN 72581
F2	Sicherung 5 A	DIN 72581
H1	Leuchte	Betriebsanzeige
K1	Magnetventil	Hochdruck
K2	Magnetventil	Niederdruck
K3	Magnetventil zeitverz. 1 s	nur bei NGW
M1	Motor	Umwälzpumpe
M2	Motor	Brennluftgebläse
S1	Schalter, EIN/AUS	Heizgerät
S2	Schalter, EIN/AUS	Umwälzpumpe-Fremdansteuerung
S3	Vakuumschalter	
U1	Zündfunktenegeber	
U2	Zündelectrode	
U3	Zündfunktenegeber	

Pos.	Benennung	Bemerkung
X1	Steckverbindung, 2polig	Steuergerät A2
X2	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2
X3	Steckverbindung, 8polig	Steuergerät A2
X4	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2
X5	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2
X6	Steckverbindungen, 2polig	Druckregler
X7	Steckverbindung, 2polig	Magnetventil zeitverzögert
X8	Steckverbindung, 2polig	Temperaturbegrenzer
X9	Steckverbindung, 2polig	Regelthermostat
X10	Steckverbindung, 1polig	Zündfunktenegeber
X11	Steckverbindung, 1polig	Vakuumschalter
X12	Steckverbindung, 1polig	Brennluftgebläse
X13	Steckverbindung, 1polig	Flammsensor
X14	Steckverbindung, 2polig	Umwälzpumpe
X15	Steckverbindung, 2polig	Fahrzeugschnittstelle
X17	Steckverbindung, 4polig	Fahrzeugschnittstelle
X18	Steckverbindung, 6polig	Fahrzeugschnittstelle
X19	Steckverbindung, 8polig	Heizgerät

Abb. 707 Systemschaltung für LGW / NGW 300 Standard



① Klimasteuergerät Vorwahluhr "Heizung ein"



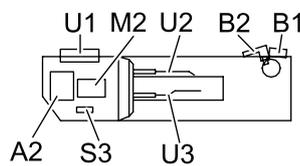
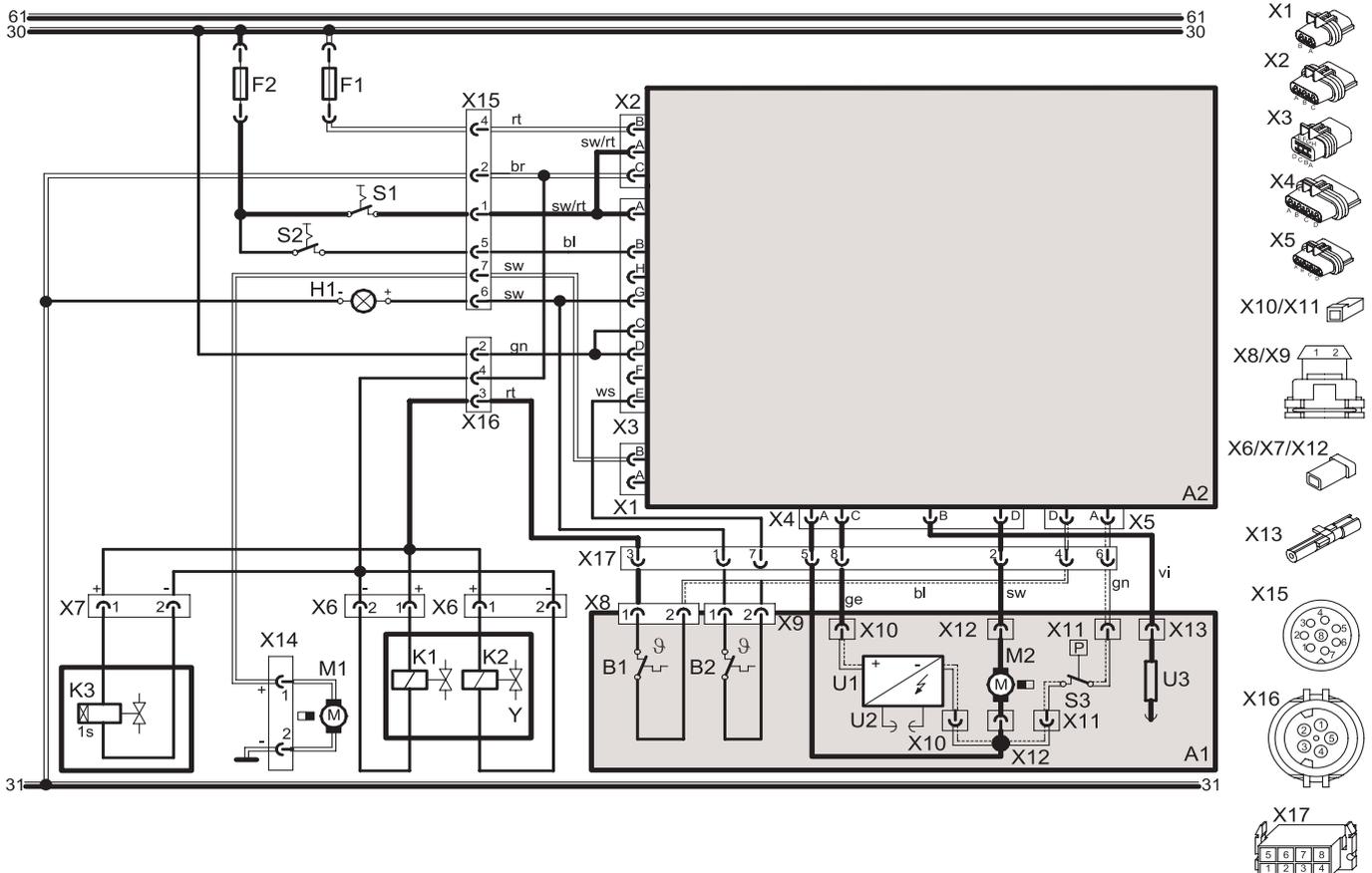
Leitungsfarben	
bl	blau
br	braun
ge	gelb
gn	grün
gr	grau
or	orange
rt	rot
sw	schwarz
vi	violett
ws	weiß

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

Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	NGW 300 / LGW 300
A2	Steuergerät	
B1	Temperaturbegrenzer	
B2	Regelthermostat	
F1	Sicherung 25 A	DIN 72581
F2	Sicherung 5 A	DIN 72581
H1	Leuchte	Betriebsanzeige
H2	Leuchte	Flammanzeige
K1	Magnetventil	Hochdruck
K2	Magnetventil	Niederdruck
M1	Motor	Umwälzpumpe
M2	Motor	Brennluftgebläse
S2	Schalter, EIN/AUS	Umwälzpumpe-Fremdansteuerung
S3	Vakuumschalter	
U1	Zündfunkengeber	
U2	Zünderlektrode	
U3	Flammwächterelektrode	
X1	Steckverbindung, 2polig	Steuergerät A2
X2	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2

Pos.	Benennung	Bemerkung
X3	Steckverbindung, 8polig	Steuergerät A2
X4	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2
X5	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2
X6	Steckverbindungen, 2polig	Druckregler
X8	Steckverbindung, 2polig	Temperaturbegrenzer
X9	Steckverbindung, 2polig	Regelthermostat
X10	Steckverbindung, 1polig	Zündfunkengeber
X11	Steckverbindung, 1polig	Vakuumschalter
X12	Steckverbindung, 1polig	Brennluftgebläse
X13	Steckverbindung, 1polig	Flammsensor
X14	Steckverbindung, 2polig	Umwälzpumpe
X15	Steckverbindung, 4polig	Fahrzeugschnittstelle
X16	Steckverbindung, 7polig	Fahrzeugschnittstelle
X17	Steckverbindung, 7polig	Fahrzeugschnittstelle
X18	Steckverbindung, 1polig	Fahrzeugschnittstelle
X19	Steckverbindung, 8polig	Heizgerät
X20	Steckverbindung, 1polig	Fahrzeugschnittstelle
X21	Steckverbindung, 5polig	mit Einschaltrelais
Y	Druckregler	

Abb. 708 Systemschaltung für NGW 300 EvoBus Citaro



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

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

Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	NGW 300 / LGW 300
A2	Steuergerät	
B1	Temperaturbegrenzer	
B2	Regelthermostat	
F1	Sicherung 25 A	DIN 72581
F2	Sicherung 5 A	DIN 72581
H1	Leuchte	Betriebsanzeige
K1	Magnetventil	Hochdruck
K2	Magnetventil	Niederdruck
K3	Magnetventil zeitverz. 1 s	nur bei NGW
M1	Motor	Umwälzpumpe
M2	Motor	Brennluftgebläse
S1	Schalter, EIN/AUS	Heizgerät
S2	Schalter, EIN/AUS	Umwälzpumpe-Fremdansteuerung
S3	Vakuumschalter	
U1	Zündfunktenggeber	
U2	Zündelectrode	

Pos.	Benennung	Bemerkung
U3	Flammwächterelectrode	
X1	Steckverbindung, 2polig	Steuergerät A2
X2	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2
X3	Steckverbindung, 8polig	Steuergerät A2
X4	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2
X5	Steckverbindung, 4polig	Steuergerät A2
X6	Steckverbindungen, 2polig	Druckregler
X7	Steckverbindung, 2polig	Magnetventil zeitverzögert
X8	Steckverbindung, 2polig	Temperaturbegrenzer
X9	Steckverbindung, 2polig	Regelthermostat
X10	Steckverbindung, 1polig	Zündfunktenggeber
X11	Steckverbindung, 1polig	Vakuumschalter
X12	Steckverbindung, 1polig	Brennluftgebläse
X13	Steckverbindung, 1polig	Flammsensor
X14	Steckverbindung, 2polig	Umwälzpumpe
X15	Steckverbindung, 8polig	Fahrzeugschnittstelle
X16	Steckverbindung, 5polig	Fahrzeugschnittstelle
X17	Steckverbindung, 8polig	Heizgerät
Y	Druckregler	

Abb. 709 Systemschaltung für NGW 300 MAN

## 8 Servicearbeiten

### 8.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt die zulässigen Arbeiten am Heizgerät in eingebautem Zustand.

Arbeiten am Heizgerät dürfen nur von Spheros geschultem Personal durchgeführt werden.

Arbeiten an der Gaszuführungsleitung und am Gasdruckregler dürfen nur von Personal mit amtlicher Berechtigung durchgeführt werden.

Das Heizgerät ist gegen unbeabsichtigtes Einschalten zu sichern.

### 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 100 °C keinesfalls überschritten werden (z.B. bei Lackierarbeiten am Fahrzeug).

### 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

Im Interesse der Funktionssicherheit des Heizgerätes sind folgende Wartungsarbeiten durchzuführen:

- Die Öffnungen des Brennluftansauggitters und die Abgasmündung sind auf Verschmutzung zu prüfen und zu reinigen.
- Außerhalb der Heizperiode soll das Heizgerät bei kaltem Fahrzeugmotor etwa alle 4 Wochen für 10 Minuten bei auf "warm" gestellter Heizung und langsamster Gebläsestufe betrieben werden. Dadurch werden Startschwierigkeiten zu Beginn der Heizperiode vermieden.

- Vierteljährlich ist an der Ölablassschraube am Gasdruckregler angesammeltes Öl und Kondensat gemäß 6.3.8.5 abzulassen.

#### HINWEIS

Wird keine Öl/Kondensatansammlung festgestellt, kann das Ablassintervall verlängert werden.

Zur Kontrolle ist der Ablassvorgang jedoch mindestens einmal jährlich durchzuführen.

- Alle 4 Jahre ist der Gasdruckregler aus Sicherheitsgründen auszutauschen (Alterung der Dichtungen).

#### ACHTUNG

Werden Feststoffpartikel im Öl/Kondensat festgestellt, muss der Gasdruckregler getauscht werden.

- Bei Erneuerung der Kühlflüssigkeit für den Fahrzeugmotor ist nach dem Entlüften des Kühlsystems des Fahrzeugs auf sorgfältige Entlüftung des Heizgerätes zu achten. Dazu die Umwälzpumpe einschalten (wenn separater Schalter vorhanden) oder das Heizgerät für etwa 5 Sekunden einschalten und mit dem Nachlauf die Umwälzpumpe betreiben. Vorgang eventuell wiederholen. Fehlende Kühlflüssigkeit ist nach Fahrzeugherstellereingabe nachzufüllen.

#### HINWEIS

Die Umwälzpumpen U 4851 und Aquavent 6000 S haben einen Trockenlaufschutz der den Motor bei Trockenlauf nach ca. 10 Sekunden im Betriebszustand oder nach ca. 15 Sekunden nach dem Einschaltvorgang abschaltet. Die Aquavent 6000 S schaltet bei Trockenlauf erst nach 45 Minuten ab.

Die Reaktivierung erfolgt durch Trennung von der Spannungsversorgung für ca. 2 Minuten.

- Spätestens zu Beginn der Heizperiode muss das Heizgerät und der Gasdruckregler fachmännisch überprüft werden.

## 8.5.1 Ab- und Anbau des Brennerkopfes

**VORSICHT**

Der Zündfunktengeber wird mit Hochspannung betrieben. Vor dem Abbau sind die Stecker des Kabelbaums im Fahrzeug zu trennen, ansonsten besteht Lebensgefahr. Ist der Brennerkopf wieder angebaut, Stecker im Fahrzeug wieder anschließen.

**ACHTUNG**

- Es ist grundsätzlich notwendig, nicht nur die elektrische Verbindung zum Temperaturbegrenzer und zum Regelthermostaten zu trennen, sondern auch die elektrische Verbindung vom Fahrzeug zum Steuergerät und die Anschlüsse der Referenzdruckleitung und den Gaszuführungsschlauch brennerseitig zu lösen. Ansonsten besteht die Gefahr der Beschädigung des Brenners bzw. der Elektroden während der Reparatur.
- Brennerkopf vorsichtig aus dem Wärmeübertrager herausziehen und einschieben, um Beschädigungen zu vermeiden.

**HINWEIS**

Durch Abbau des Brennerkopfes erfolgt der Zugang zu folgenden Bauteilen:

- Zündelektroden
- Flammwächterelektrode
- Brennrrohr
- Brennkammer

## 8.5.1.1 Abbau

1. Elektrische Verbindung vom Steuergerät zum Fahrzeug trennen.
2. Elektrische Verbindungen zum Temperaturbegrenzer und zum Regelthermostat trennen (1, Abb. 801).
3. Gaszuführungsschlauch (6) und Referenzdruckleitung (7), falls angeschlossen lösen.
4. Beide Muttern (4) soweit lösen, bis sich die Schrauben (3) wegschwenken lassen.
5. Schrauben (3) wegschwenken.
6. Brennerkopf (5) vorsichtig herausziehen.

## 8.5.1.2 Anbau

**ACHTUNG**

Im folgenden Arbeitsgang sicherstellen, dass die Zündelektroden und die Flammwächterelektrode nicht verbogen werden.

1. Brennerkopf (5, Abb. 801) vorsichtig einschieben und in Zusammenbaulage bringen.
2. Schrauben (3) einschwenken.
3. Beide Muttern (4) mit 7,5 Nm anziehen.
4. Gaszuführungsschlauch (6) und ggf. Referenzdruckleitung (7) befestigen.
5. Elektrische Verbindungen (1) zum Temperaturbegrenzer und Regelthermostat wieder herstellen.

**HINWEIS**

Sicherstellen, dass die elektrischen Verbindungen des Temperaturbegrenzers und des Regelthermostat farbengerecht angeschlossen sind.

6. Elektrische Verbindung zum Fahrzeugkabelbaum wieder herstellen.

- 1 Elektrische Verbindungen
- 2 Splint (2)
- 3 Schraube (2)
- 4 Mutter (2)
- 5 Brennerkopf
- 6 Gasanschluss
- 7 Referenzdruckanschluss

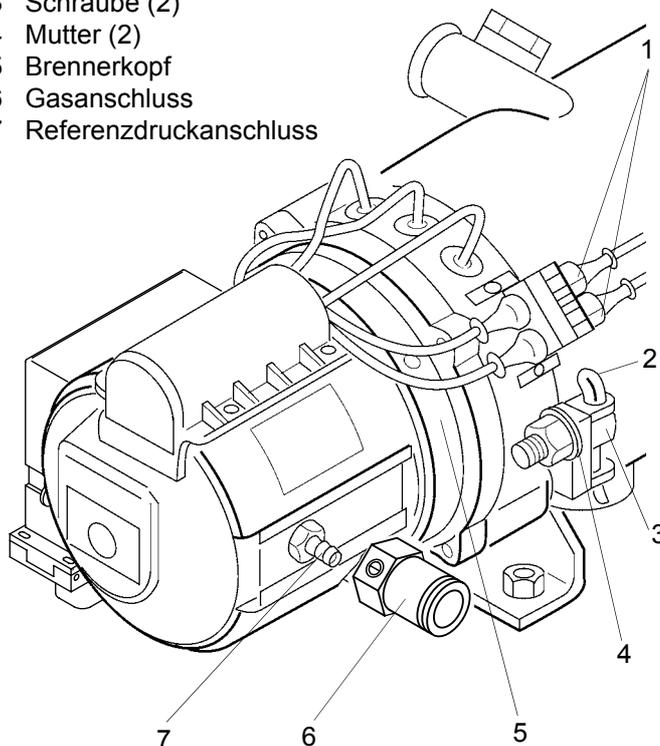


Abb. 801 Ab- und Anbau des Brennerkopfes

## 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 ansaugende Umwälzpumpe.

Das Heizgerät ist gemäß Abb. 802 an das Kühlsystem des Fahrzeuges anzuschließen. Die im Kreislauf vorhandene Kühlflüssigkeitsmenge muss mindestens 10 l betragen.

Im Kühlsystem des Fahrzeuges 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 der DIN 73411 entsprechen. Die Schläuche sind knickfrei und - zur einwandfreien Entlüftung - möglichst steigend zu verlegen.

Schlauchverbindungen müssen mit Schlauchschellen gegen Abrutschen gesichert sein.

#### HINWEIS

Die Schlauchschellen sind mit dem für die Schlauchschellen vorgeschriebenem Drehmoment anzuziehen.

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

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

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

### 8.6.2 Anschluss an das Gassystem des Fahrzeuges

Bei der NGW 300-Ausführung muss die Gasentnahme aus den Tank oder in unmittelbarer Nähe des Tanks erfolgen. Die Gasentnahme aus der Befüllleitung und an Stellen, an denen sich Öl und Kondensat ansammeln kann ist nicht zulässig. Die Entnahme ist so zu gestalten, dass möglichst wenig Öl und Kondensat in die Versorgungsleitung zum Gasdruckregler der Heizung einströmen kann (Abgang nach oben).

Bei der LGW 300-Ausführung muss die Gasentnahme aus der Gasphase im Tank erfolgen.

Für die Gasleitung auf der Niederdruckseite zwischen Gasdruckregler und Heizgerät darf nur der Original-Spheros-Schlauch verwendet werden.

Bei der Verlegung des Schlauches ist auf ausreichenden Abstand (min. 25 mm) zum Außenmantel des Heizgerätes zu achten, bzw. ist dieser durch eine Abschirmung vor Wärme zu schützen.

Der Schlauch darf nicht geknickt oder verdreht sein.

### 8.6.3 Brennluftversorgung

Die Brennluftansaugung erfolgt über das Eintrittsgitter in der Brennerhaube.

Es ist darauf zu achten, dass kein Abgas angesaugt werden kann.

Ist das Heizgerät in einem geschlossenen Einbaukasten eingebaut, ist eine Belüftungsöffnung von min. 100 cm<sup>2</sup> erforderlich.

Mit einer Sonderausführung des Heizgerätes kann die Brennluftansaugung verlängert werden. Die zulässigen Abmessungen der Brennluftansaugleitung sind bei dieser Ausführung:

- Innendurchmesser: 60 mm
- Max. zul. Leitungslänge: 3 m ohne Abgasverlängerung

- Max zul. Biegungen: 450°

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

Die Öffnung des Brennlufterintritts muss so ausgeführt sein, dass sich eine Kugel mit 16 mm Durchmesser nicht einführen lässt. Der Eintrittsquerschnitt darf jedoch nicht gedrosselt werden.

Kann die Brennluftansaugleitung nicht fallend nach unten verlegt werden, so ist an der tiefsten Stelle eine Wasserablaufbohrung mit 4 mm Durchmesser anzubringen.

### 8.6.4 Abgasleitung

Die Mündung des Abgasrohres darf nicht in Fahrtrichtung zeigen.

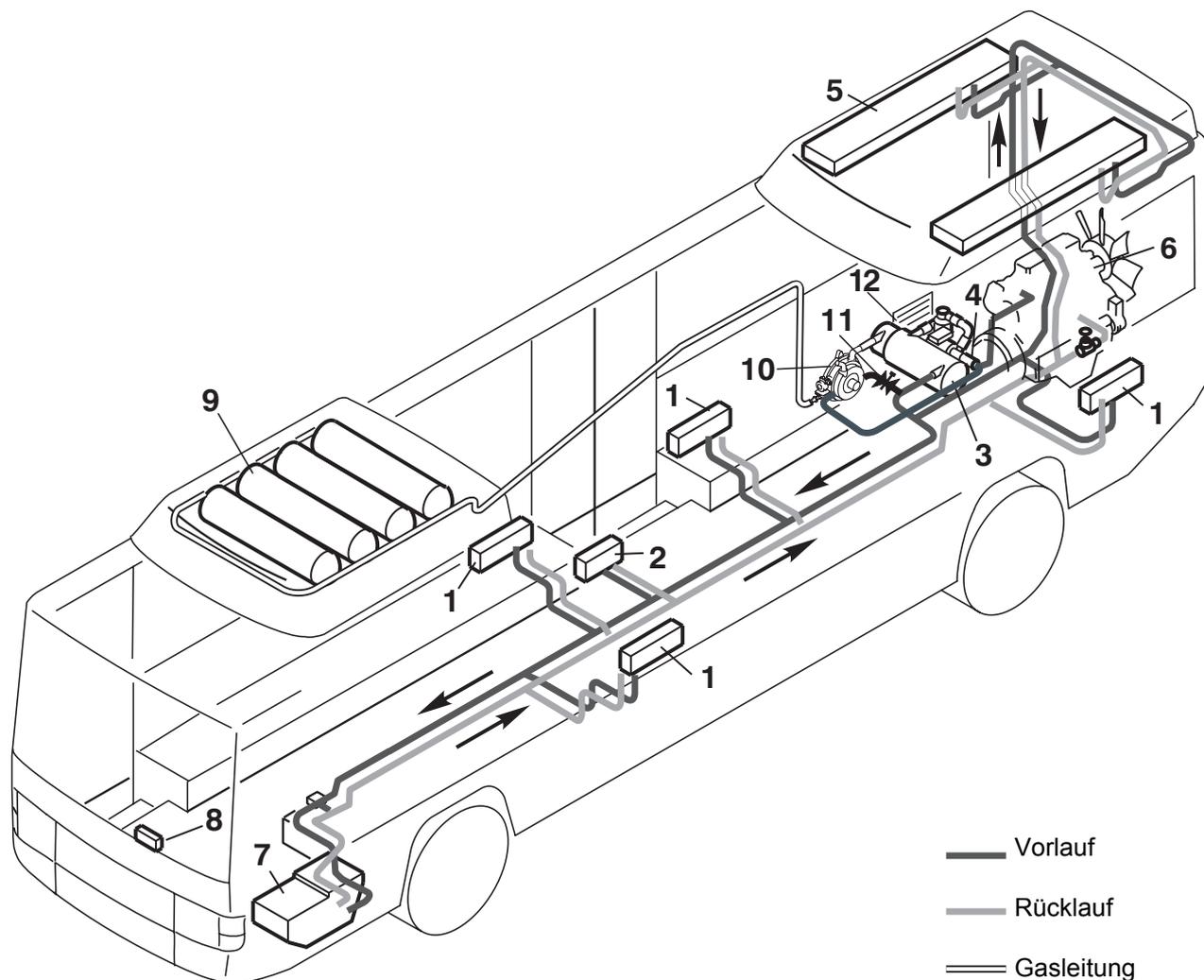
Die Abgasrohrmündung ist so anzuordnen, dass ein Zusetzen durch Schnee und Schlamm nicht zu erwarten ist.

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

Zulässige Abmessungen:

- Innendurchmesser: 70 mm
- Max. zul. Leitungslänge: 3 m
- Max. zul. Biegungen: 270°

Eine Abgasverlängerung ist nur ohne Brennluftansaugverlängerung zulässig.



### Wasserheizungskreislauf – Wandheizkörper und Dachkanalheizung

- 1 Wandheizkörper mit Gebläse
- 2 Wärmetauscher Einstieg
- 3 Heizgerät
- 4 Umwälzpumpe
- 5 Dachwärmetauscher
- 6 Kraftfahrzeugmotor
- 7 Fahrerplatzheizung
- 8 Bedienelement
- 9 Gastanks
- 10 Gasdruckregler
- 11 Thermostatventil
- 12 Entlüftungsschlitze (an höchster Stelle bei NGW 300, an tiefster Stelle bei LGW 300)

Abb. 802 Einbaubeispiel für Heizgerät in Bus

## 8.7 Aus- und Einbau

### ACHTUNG

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

- Wechsel des Temperaturbegrenzers
- Wechsel des Regelthermostaten
- Wechsel des Steuergerätes
- Wechsel des Gasdruckreglers

### 8.7.1 Heizgerät, Aus- und Einbau

#### 8.7.1.1 Ausbau

1. Stecker des Kabelbaums zum Fahrzeug und an der Umwälzpumpe trennen.
2. Wenn vorhanden, Spannschelle am Abgasaustritt lösen.
3. Saugleitung für die Gaszufuhr am Brennerkopf abziehen und mit Blindstopfen verschließen.
4. Referenzdruckleitung, falls vorhanden, am Brennerkopf abziehen.
5. Druck im Kühlwasserkreislauf ablassen.
6. Wasserhähne, wenn vorhanden, schließen.
7. Schlauschellen an den Kühlmittelschläuchen lösen. Schläuche abziehen und mit Blindstopfen verschließen.
8. 4 Schrauben und Unterlegscheiben oder 4 Schrauben und Muttern und vom Heizgerätehalter entfernen.
9. Heizgerät entfernen.

#### 8.7.1.2 Einbau

1. Heizgerät in Einbaulage bringen und mit 4 Schrauben und Unterlegscheiben oder 4 Schrauben und Muttern befestigen (Anzugsmoment 15 +5 Nm).
2. Wenn vorhanden, Abgasleitung am Abgasaustritt mit Spannschelle sichern.
3. Kühlmittelschläuche aufstecken und mit Schlauschellen sichern.
4. Wasserhähne, wenn vorhanden, öffnen.
5. Saugleitung für die Gaszufuhr und die Referenzdruckleitung aufstecken und mit Schlauschellen sichern.
6. Stecker des Kabelbaums zum Fahrzeug und an der Umwälzpumpe anschließen.
7. Kühlmittel nachfüllen und Kühlmittelkreislauf entlüften.

### ACHTUNG

Der Betrieb des Heizgerätes bei geschlossenen Wasserhähnen führt aufgrund des Druckanstiegs zum Platzen der Anschlussschläuche und zur Beschädigung des Wärmeübertragers.

## 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 Regelthermostaten

### HINWEIS

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

Der Wechsel ist gemäß 9.2.2 durchzuführen.

## 8.7.4 Wechsel des Steuergerätes SG 1585

### HINWEIS

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

Der Wechsel ist gemäß 9.2.3 durchzuführen.

## 8.7.5 Gasdruckregler, Aus- und Einbau

Der Wechsel des Gasdruckreglers ist gemäß 9.2.11 durchzuführen.

**8.8 Inbetriebnahme**

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

Es ist sicherzustellen, dass alle Wasserhähne geöffnet sind.

Während des Probelaufs sind alle Kühlmittel- und Gasanschlüsse auf Dichtheit und festen Sitz zu überprüfen. Sollte das Heizgerät während des Betriebes auf Störung gehen, ist eine Fehlersuche durchzuführen (siehe Abschnitt 5).

**HINWEIS**

Beim ersten Start nach dem Einbau des Heizgerätes, Brenners oder Gasdruckreglers ist mit einem schlechten Startverhalten zu rechnen, da die anfänglich vorhandene Luft in der Gasleitung zu einem mageren Gas-Luft-Gemisch während der ersten Sekunden des Betriebs führt.

**8.8.1 Entlüften des Kühlmittelkreislaufs**

Die fahrzeugeigene Heizanlage auf "warm" stellen und Kühlmittel auffüllen, das aus einer Mischung von Wasser und mindestens 20 % Gefrierschutz (auf Glykolbasis) bestehen muss. Bei Verwendung von reinem Wasser besteht kein Korrosionsschutz und es kann wegen des niedrigeren Siedepunktes des Wassers im Überhitzungsfall zu einem teilweisen Kühlmittelverlust kommen. In diesem Fall muss Kühlwasser nachgefüllt werden.

Zusätze im Kühlmittel dürfen Metalle, Kunststoffe und Gummi nicht angreifen, sowie zu keiner Bildung von Ablagerungen führen.

Dann den Fahrzeugmotor mit erhöhter Drehzahl laufen lassen, bis der Kühlerthermostat geöffnet hat. Fahrzeugmotor abstellen und den Kühlmittelstand überprüfen, ggf. Kühlmittel nachfüllen.

Zur Entlüftung des Heizkreislaufs entweder

- die Umwälzpumpe einschalten (wenn separate Einschaltung vorhanden) oder
- das Heizgerät kurz einschalten (max. 5 Sekunden) und mit dem Nachlauf die Umwälzpumpe betreiben.

**HINWEIS**

Die Umwälzpumpen U 4851 und Aquavent 6000 (U 4852) haben einen Trockenlaufschutz.

Bei der Umwälzpumpe U 4851 wird dabei der Motor bei Trockenlauf nach ca. 10 Sekunden im Betriebszustand oder nach ca. 15 Sekunden nach dem Einschaltvorgang abgeschaltet.

Bei der Umwälzpumpe Aquavent 6000 (U 4852) wurde der Trockenlauf auf 45 Minuten verlängert.

Die Reaktivierung erfolgt durch Trennung von der Spannungsversorgung für ca. 2 Minuten.

Fehlendes Kühlmittel ist nachzufüllen.

Das Heizgerät und das fahrzeugeigene Heizgebläse bei abgestelltem Motor einschalten. Nach einer gewissen Abkühlzeit muss sich das Heizgerät automatisch einschalten und abregeln.

Sollte danach keine Wiedereinschaltung erfolgen, hat der Temperaturbegrenzer ausgelöst, weil das Heizgerät noch nicht einwandfrei entlüftet war.

Das Heizgerät befindet sich in Verriegelung.

Nach Abkühlung und der Überprüfung des Heizgerätes auf eventuelle Schäden, insbesondere der Verkabelung, des Temperaturbegrenzers und des Regelthermostaten muss der Knopf des Temperaturbegrenzers manuell zurückgestellt werden.

Die Heizgeräteverriegelung ist gemäß 3.5 aufzuheben.

## 9 Instandsetzung

### 9.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt die zulässigen Instandsetzungsarbeiten im ausgebauten Zustand. Bei einer weiteren Zerlegung erlischt jeglicher Garantieanspruch. Beim Zusammenbau sind nur Spheros-Ersatzteile zu verwenden.

#### VORSICHT

Der Zündfunktenegeber wird mit Hochspannung betrieben.

Folgende Bauteile dürfen auch im eingebauten Zustand des Heizgerätes gewechselt werden, sofern genügend Platz vorhanden ist:

- Temperaturbegrenzer
- Regelthermostat
- Steuergerät
- Brennerkopf

Vor dem Wechsel ist das Heizgerät über den Hauptschalter auszuschalten und die Stecker des Kabelbaums im Fahrzeug zu trennen, ansonsten besteht Lebensgefahr.

#### 9.1.1 Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand

#### ACHTUNG

Alle Dichtelemente zwischen den zerlegten Bauteilen sind grundsätzlich auszutauschen und zu erneuern. Die Dichtflächen müssen vor dem Zusammenbau von Dichtungsresten gesäubert werden.

##### 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. instand setzen.
- Steckerkontakte auf Korrosion untersuchen und Kontakte auf festen Sitz prüfen und ggf. instand setzen.

##### 9.1.1.2 Sichtprüfung an der Brennkammer

- Brennkammer auf Verzunderung untersuchen und ggf. instand setzen.
- Schweißnaht auf Risse untersuchen und ggf. instand setzen.

#### HINWEIS

Risse an der Schweißnaht bis zu 80 mm in Längsrichtung am Ende der Brennkammer sind zulässig.

##### 9.1.1.3 Sichtprüfung am Wärmeübertrager

- Abgasführung im Wärmeübertrager auf Beschädigung und Korrosion untersuchen und ggf. instand setzen.
- Abgasschalldämpfer im Abgasstutzen auf festen Sitz und auf thermische Verformung untersuchen und ggf. instand setzen.

#### HINWEIS

Starke thermische Verformungen des Abgasschalldämpfers beeinflussen die Verbrennung.

- Wärmeübertrager auf äußere Beschädigungen und Verformungen etc. untersuchen und ggf. instand setzen.

#### HINWEIS

Starke Verformungen können den Kühlmitteldurchlauf beeinträchtigen.

##### 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 Feld 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 SG 1585 als Austausch zum Steuergerät SG 1578 bei NGW 300 und LGW 300 (siehe 9.1.2.1)
- Einbau der Umwälzpumpe U 4851 oder Aquavent 6000 S als Austausch für Umwälzpumpe U 4814 oder U 4816 (siehe 9.1.2.2)

## 9.1.2.1 Einbau des Steuergerätes SG 1585 als Ersatz des Steuergerätes SG 1578

### Allgemeines

Das Steuergerät SG 1578 für die Heizgeräte NGW 300 und LGW 300 ist nicht mehr lieferbar und wurde durch das Steuergerät SG 1585 ersetzt.

Die Umrüst-Kits bestehen aus dem Steuergerät SG 1585 und dem fahrzeugspezifischen Adapterkabelbaum.

Die Umrüstung auf das Steuergerät SG 1585 ist gemäß den folgenden Verfahren durchzuführen.

### ACHTUNG

- Der Austausch des Steuergerätes ist in spannungslosem Zustand durchzuführen, die Zündung muss ausgeschaltet sein.
- Die Reihenfolge der Arbeitsgänge ist unbedingt einzuhalten damit Fehlereinträge im Steuergerät und dadurch bedingt ggf. eine Heizgeräteverriegelung vermieden wird.  
(Fehlereinträge werden unter anderem durch offene Ein-/Ausgänge am Steuergerät verursacht.)
- Eine Heizgeräteverriegelung kann nur von Spheros geschultem Personal aufgehoben werden.

### Durchführung

1. Sicherstellen, dass die Heizung ausgeschaltet ist. Ggf. Heizung durch Betätigung des Hauptschalters, der Vorwahluhr oder der Klimasteuerung ausschalten und Nachlauf abwarten.
2. Verbindungsstecker der Spannungsversorgung vom Fahrzeug und Steuergerät trennen.
3. Ggf. Verbindungsstecker zwischen Fahrzeug und

Steuergerät mit Steuerleitungen trennen.

4. Stecker zur Umwälzpumpe trennen.
5. Wenn erforderlich, Stecker vom Steuergerät zum Gasdruckregler trennen.
6. Verbindungsstecker zwischen Steuergerät und Heizgerät trennen.
7. Steuergerät mit Haltefeder entfernen.
8. Adapterkabelbaum am neuen Steuergerät aufstecken.
9. Neues Steuergerät mit Stecker nach unten am Heizgerät in die Führungsnut der Brennerschutzkappe einschieben bis es in der Halteraste einrastet.
10. Verbindungsstecker zwischen Adapterkabelbaum und Heizgerät aufstecken.
11. Verbindungsstecker zwischen Adapterkabelbaum und Gasdruckregler/Magnetventil aufstecken.
12. Verbindungsstecker zwischen Adapterkabelbaum und Umwälzpumpe aufstecken.
13. Ggf. Verbindungsstecker zwischen Fahrzeug (Steuerleitungen) und Adapterkabelbaum aufstecken.
14. Verbindungsstecker zwischen Spannungsversorgung vom Fahrzeug und Adapterkabelbaum aufstecken.

### HINWEIS

- Die Heizung kann nun durch Einschalten des Hauptschalters, der Vorwahluhr oder der Klimasteuerung aktiviert werden.
- Nach Abschluss aller Arbeiten ist ein Probetrieb (Gerätestart, Brennbetrieb, Regelpause und Nachlauf) durchzuführen.

bisheriges Steuergerät SG 1578

### HINWEIS

Die Umrüstbeutel für MAN beinhalten das SG 1585 (Id. Nr. 9007655\_) ohne Umwälzpumpenüberwachung.

Lieferbare Umrüst-Kits (Steuergerät mit Adapterkabelbaum)

Umrüstbeutel SG 1585 für:	Bestell-Nr.:
Standard (AMP-Stecker)	90 058 91B
EvoBus	90 058 92B
MAN (AMP-Stecker)	90 077 74B
MAN (Schlemmerstecker)	90 058 95B

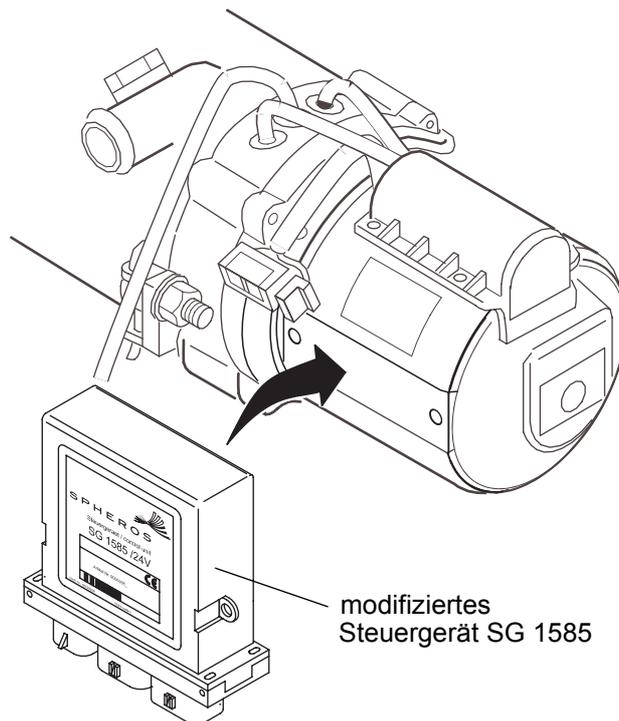
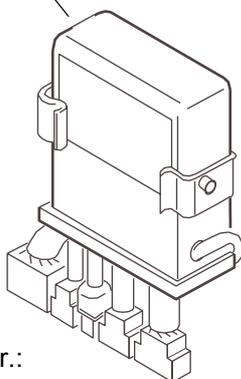


Abb. 901 Austausch des Steuergeräts SG 1578 gegen das Steuergerät SG 1585

9.1.2.2 Einbau der Umwälzpumpen U 4851 oder Aquavent 6000 S im Austausch für Umwälzpumpen U 4814 und U 4816

Allgemeines

Die Umwälzpumpen U 4814 und U 4816 können ab sofort im Bedarfsfall durch die Umwälzpumpe U 4851 oder Aquavent 6000 S ersetzt werden. Die Umwälzpumpen U 4851, Aquavent 6000 S und U 4816 sind kompatibel.

Beim Austausch der Umwälzpumpe U 4816 können die Befestigungsteile (Ständer und Schlauchschelle) wieder verwendet werden. Eine Anpassung der Wasseranschlüsse ist nicht erforderlich. Das gleiche gilt bei Kompaktgeräten.

Beim Austausch der Umwälzpumpe U 4814 sind folgende Hinweise zu beachten:

- Der vorhandene Ständer und die Schlauchschelle sind zu entfernen und auszusondern. Der Einbau muss mit einem neuen Ständer und einer neuen Schlauchschelle erfolgen.
- Bei der Montage der Umwälzpumpe in Wandnähe ist der neue Ständer so zu montieren, dass der Abstand zur Wand ca. 60 mm beträgt (Bezugslinie: Mitte Umwälzpumpe). Ggf. ist der Ständer versetzt zum ausgesonderten Ständer zu befestigen.
- Die Schlauchverbindungen sind anzupassen.
- Ist die Umwälzpumpe in ein Kompaktgerät eingebaut, so ist ein Tausch nur erschwert möglich, und es muss die Durchführbarkeit gesondert geprüft werden.

Durchführung, Umwälzpumpe U 4851

ACHTUNG

Beim Einbau der Umwälzpumpe U 4851 sind die folgenden Hinweise unbedingt zu beachten. Garantieansprüche sind bei Nichtbeachtung ausgeschlossen.

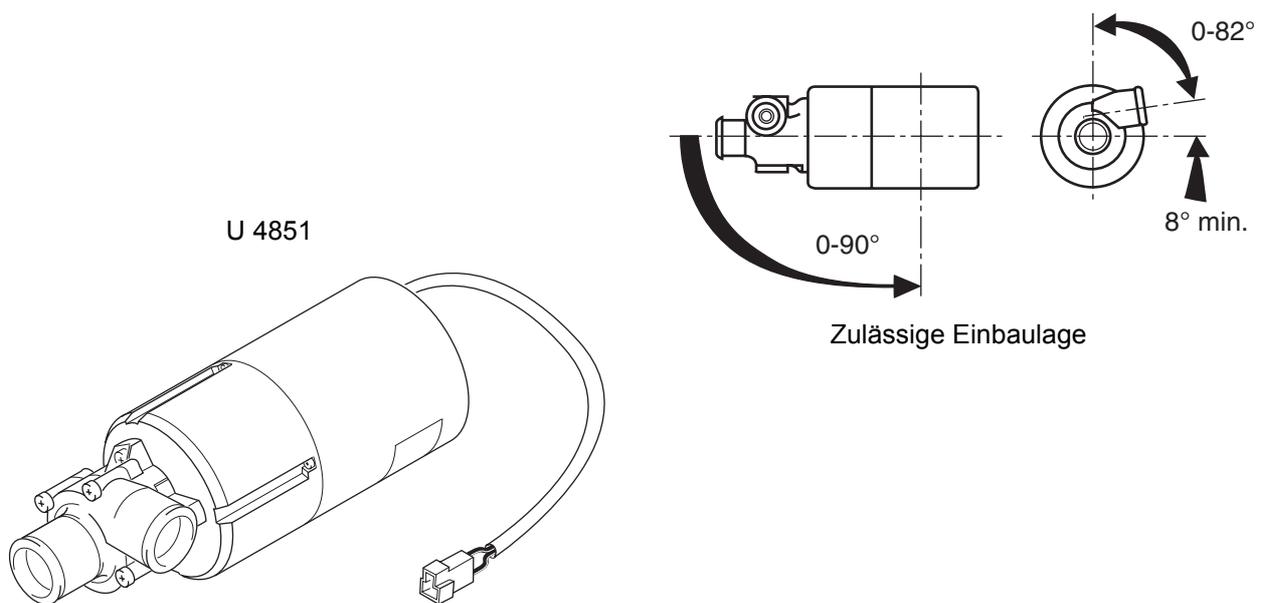
HINWEIS

- Die Umwälzpumpe entlüftet sich nicht selbst. Wegen der nicht selbsttätigen Entlüftung hat der Einbau der Pumpe, unter Beachtung der zulässigen Einbaulage (siehe Abb.), an der tiefsten Stelle des Wasserkreislaufs zu erfolgen.
- Die Schläuche sind knickfrei und steigend zu verlegen. Schlauchverbindungen müssen mit Schlauchschellen gegen Abrutschen gesichert sein.
- Auf der Wassereintrittsseite der Umwälzpumpe dürfen keine Magnetventile oder andere Absperrorgane installiert werden, die während des Betriebs der Pumpe geschlossen werden können.  
Das gleiche gilt für Filter, die sich zusetzen können.

Vor Inbetriebnahme der Umwälzpumpe ist das Kühlsystem des Fahrzeugs und der Pumpenkörper zu entlüften

ACHTUNG

Eine nicht ordnungsgemäße Entlüftung bzw. ein Trockenlauf der Umwälzpumpe führt zu Schäden an der Gleitringdichtung. Eine einwandfreie Entlüftung ist an einer nahezu geräuschfrei arbeitenden Pumpe erkennbar.



U 4851

Zulässige Einbaulage

Abb. 902 Umwälzpumpe U 4851

### Durchführung, Umwälzpumpe Aquavent 6000 S

#### ACHTUNG

Beim Einbau der Umwälzpumpe Aquavent 6000 S sind die folgenden Hinweise unbedingt zu beachten. Garantieansprüche sind bei Nichtbeachtung ausgeschlossen.

#### HINWEIS

- Im Unterschied zur Umwälzpumpe U 4851 ist die Aquavent 6000 S in der senkrechten Einbaulage so einzubinden, dass der Pumpenkopf über dem Motor steht.
- Die Umwälzpumpe entlüftet sich nicht selbst. Wegen der nicht selbsttätigen Entlüftung hat der Einbau der Pumpe, unter Beachtung der zulässigen Einbaulage (siehe Abb. 903), an der tiefsten Stelle des Wasserkreislaufs zu erfolgen.
- Die Schläuche sind knickfrei und steigend zu verlegen. Schlauchverbindungen müssen mit Schlauchschellen gegen Abrutschen gesichert sein.

- Auf der Wassereintrittsseite der Umwälzpumpe dürfen keine Magnetventile oder andere Absperrorgane installiert werden, die während des Betriebs der Pumpe geschlossen werden können. Das gleiche gilt für Filter, die sich zusetzen können.
- Vor Inbetriebnahme der Umwälzpumpe ist das Kühlsystem des Fahrzeugs und der Pumpenkörper zu entlüften.
- In der Umwälzpumpe sind keine Verschleißteile eingebaut. Ein Motorwechsel ist auch ohne Ausbau des Pumpenkopfes möglich.

#### ACHTUNG

Ein Trockenlauf der Umwälzpumpe bis zu 45 Min. ist zulässig. Eine einwandfreie Entlüftung ist an einer nahezu geräuschfrei arbeitenden Pumpe erkennbar.

Aquavent 6000 S

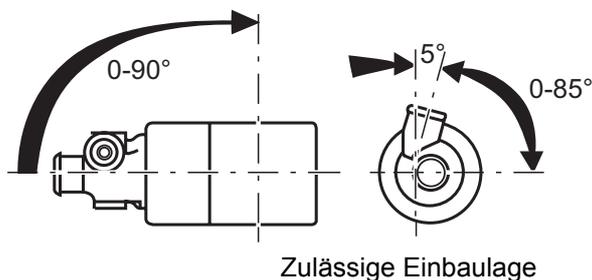
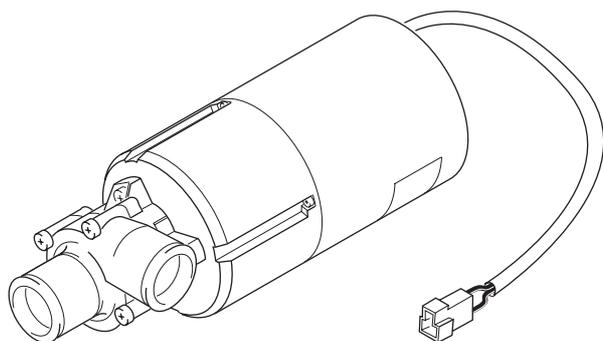


Abb. 903 Umwälzpumpe Aquavent 6000 S

9.2 Zerlegung und Zusammenbau

9.2.1 Wechsel des Temperaturbegrenzers

Allgemeines

Bevor der Temperaturbegrenzer gewechselt wird, muss das Heizgerät ausgeschaltet sein, damit Fehlereinträge im Steuergerät und damit eine Heizgeräteverriegelung vermieden wird.

9.2.1.1 Ausbau

1. Elektrische Verbindung zum Temperaturbegrenzer trennen.
2. Gummikappe abziehen. Mit Schraubendreher Haltefeder abhebeln und Temperaturbegrenzer (1, Abb. 904) entfernen.
3. Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

9.2.1.2 Einbau

1. Gummikappe des Temperaturbegrenzers (1, Abb. 904) soweit zurückschieben, dass der Temperaturbegrenzer in seine Einbaulage gebracht werden kann.
2. Temperaturbegrenzer (1) in den Stutzen (2) 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 Wärmetauschermantel.

**HINWEIS**

Die Gummikappe ist so aufzusetzen, dass deren Kabeleinführtülle in Richtung Gerätemittelachse verläuft. Nach Aufsetzen der Gummikappe ist das Kabel in der Tülle zugspannungsfrei auszurichten.

3. Gummikappe aufsetzen.  
Die Anschlusskabel dürfen nicht über den Rückstellknopf geführt werden.
4. Elektrische Verbindung herstellen. Dabei darauf achten, dass die elektrische Verbindung farbgerecht angeschlossen wird.

9.2.2 Wechsel des Regelthermostaten

9.2.2.1 Ausbau

1. Elektrische Verbindung zum Regelthermostaten trennen.
2. Regelthermostat (4, Abb. 904) herausschrauben und entfernen.
3. Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

9.2.2.2 Einbau

1. Regelthermostat (4, Abb. 904) von Hand in die Verschlusschraube am Kühlmittelaustrittsstutzen (3) einschrauben.
2. Schutzkappe aufschieben.
3. Elektrische Verbindung herstellen. Dabei darauf achten, dass die elektrische Verbindung farbgerecht angeschlossen wird.

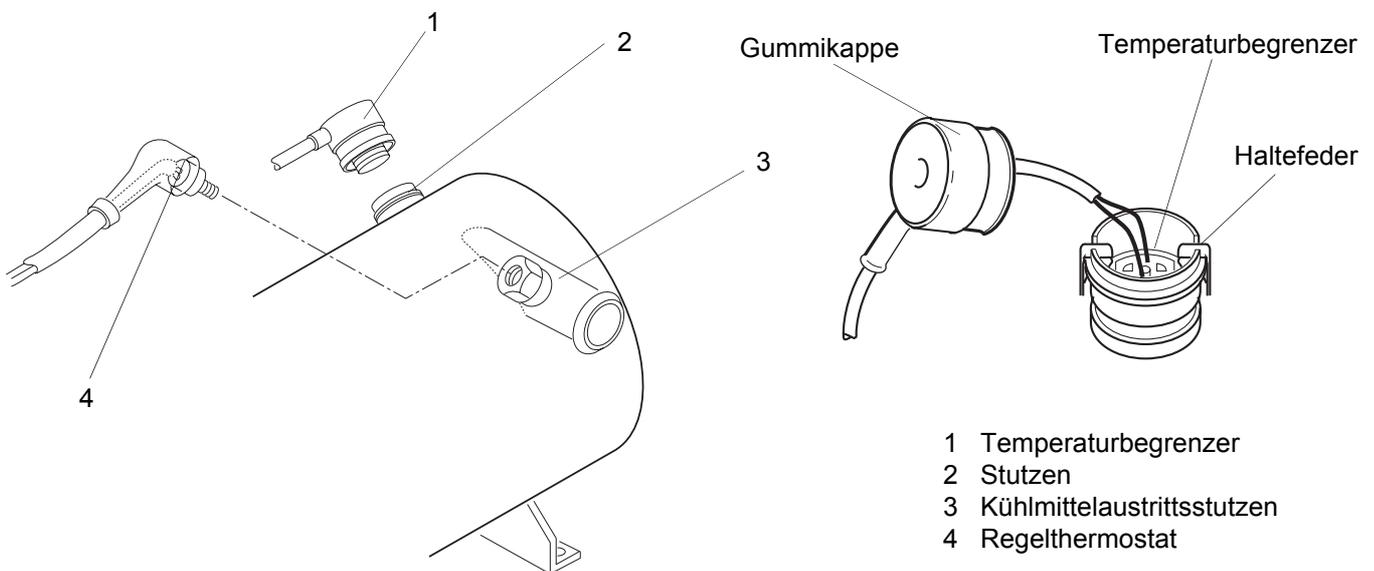


Abb. 904 Wechsel des Temperaturbegrenzers und Regelthermostaten

## 9.2.3 Wechsel des Steuergerätes SG 1585

### ACHTUNG

Der Austausch des Steuergerätes ist im spannungslosen Zustand durchzuführen, die Zündung muss ausgeschaltet sein.

Die Reihenfolge der Arbeitsgänge ist unbedingt einzuhalten damit Fehlereinträge im Steuergerät und dadurch bedingt ggf. eine Heizgeräteverriegelung vermieden wird.

Fehlereinträge werden unter anderem durch offene Ein-/Ausgänge verursacht.

### 9.2.3.1 Abbau

1. Sicherstellen, dass die Heizung ausgeschaltet ist. Ggf. Heizung durch Betätigung des Hauptschalters, der Vorwahluhr oder der Klimasteuerung ausschalten und Nachlauf abwarten.
2. Alle elektrischen Verbindungen am Steuergerät (2, Abb. 905) trennen.
3. Steuergerät aus der Führungsnut der Brennerschutzhaube (1) herausziehen und entfernen.
4. Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

### 9.2.3.2 Anbau

1. Steuergerät (2, Abb. 905) mit Stecker nach unten in die Führungsnut der Brennerschutzkappe (1) einschieben bis es in der Halteraste einrastet.
2. Alle elektrische Verbindungen am Steuergerät (2) wieder herstellen.

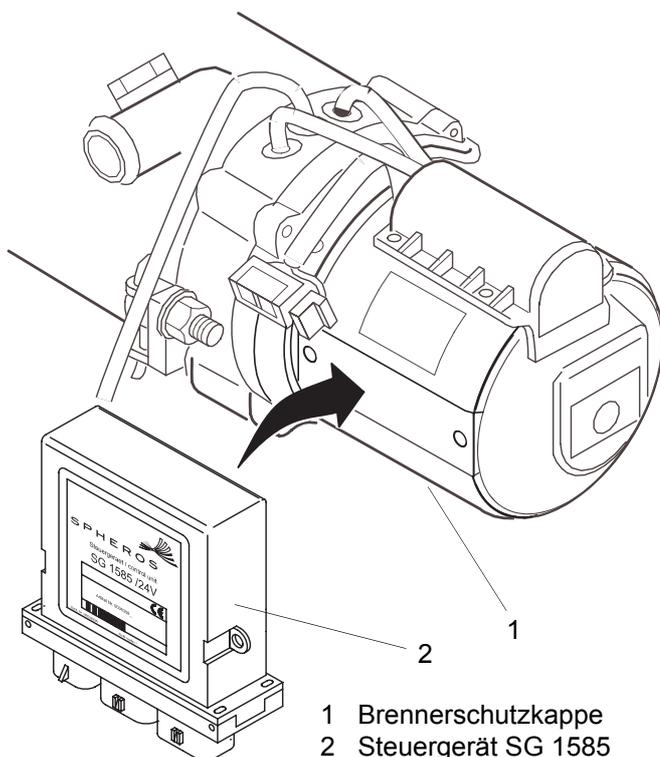


Abb. 905 Wechsel des Steuergerätes SG 1585

## 9.2.4 Wechsel des Zündfunkengebers

### HINWEIS

Der Zündfunkengeber ist komplett mit den elektrischen Verbindungen zu den Zündelectroden zu wechseln.

### 9.2.4.1 Abbau

1. Brennerkopf abbauen (siehe 8.5.1.1).
2. Zündelectroden ausbauen (siehe 9.2.5.1) und Gummitüllen von den elektrischen Verbindungen zum Zündfunkengeber abziehen.
3. Elektrische Verbindungen (3, Abb. 906) mit Gummitüllen aus dem Gehäuse herausziehen.
4. Linsenkopfschrauben (2) entfernen.
5. Zündfunkengeber (1) von der Haube abheben.
6. Elektrische Verbindungen (4) trennen.
7. Zündfunkengeber (1) entfernen.
8. Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

### 9.2.4.2 Anbau

1. Elektrische Verbindungen (3, Abb. 906) durch das Gehäuse führen und Gummitüllen bündig zum Gehäuse eindrücken.
2. Elektrische Verbindungen (4) am Zündfunkengeber (1) herstellen.
3. Zündfunkengeber (1) in Anbaulage bringen und mit Linsenkopfschrauben (2) befestigen.
4. Gummitüllen an den elektrischen Verbindungen zum Zündfunkengeber aufschieben und Zündelectroden einbauen (siehe 9.2.5.2).
5. Brennerkopf anbauen (siehe 8.5.1.2).

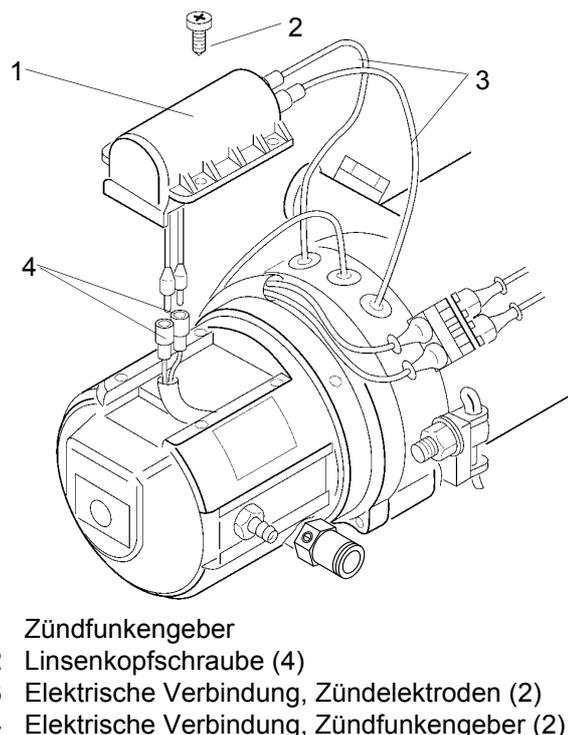


Abb. 906 Wechsel des Zündfunkengebers

9.2.5 Wechsel der Zündelektroden

9.2.5.1 Ausbau

1. Brennerkopf abbauen (siehe 8.5.1.1).

**ACHTUNG**

Im folgenden Arbeitsgang sicherstellen, dass die Zündelektroden und die Flammwächterelektrode nicht verbogen werden.

2. Zylinderschrauben (6, Abb. 907) entfernen und Hitzeschild (5) abziehen.
3. Zylinderschrauben (4) entfernen und Zündelektroden (3) ca. 2 cm abziehen.
4. Elektrische Steckverbindungen von den Zündelektroden (3) abziehen.
5. Zündelektroden (3) und Dichtung (2) entfernen.
6. Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

9.2.5.2 Einbau

1. Zündelektroden (3, Abb. 907) mit neuer Dichtung (2) am Einbauraum platzieren und elektrische Steckverbindungen an den Zündelektroden (3) herstellen und Gummitüllen aufschieben.

**HINWEIS**

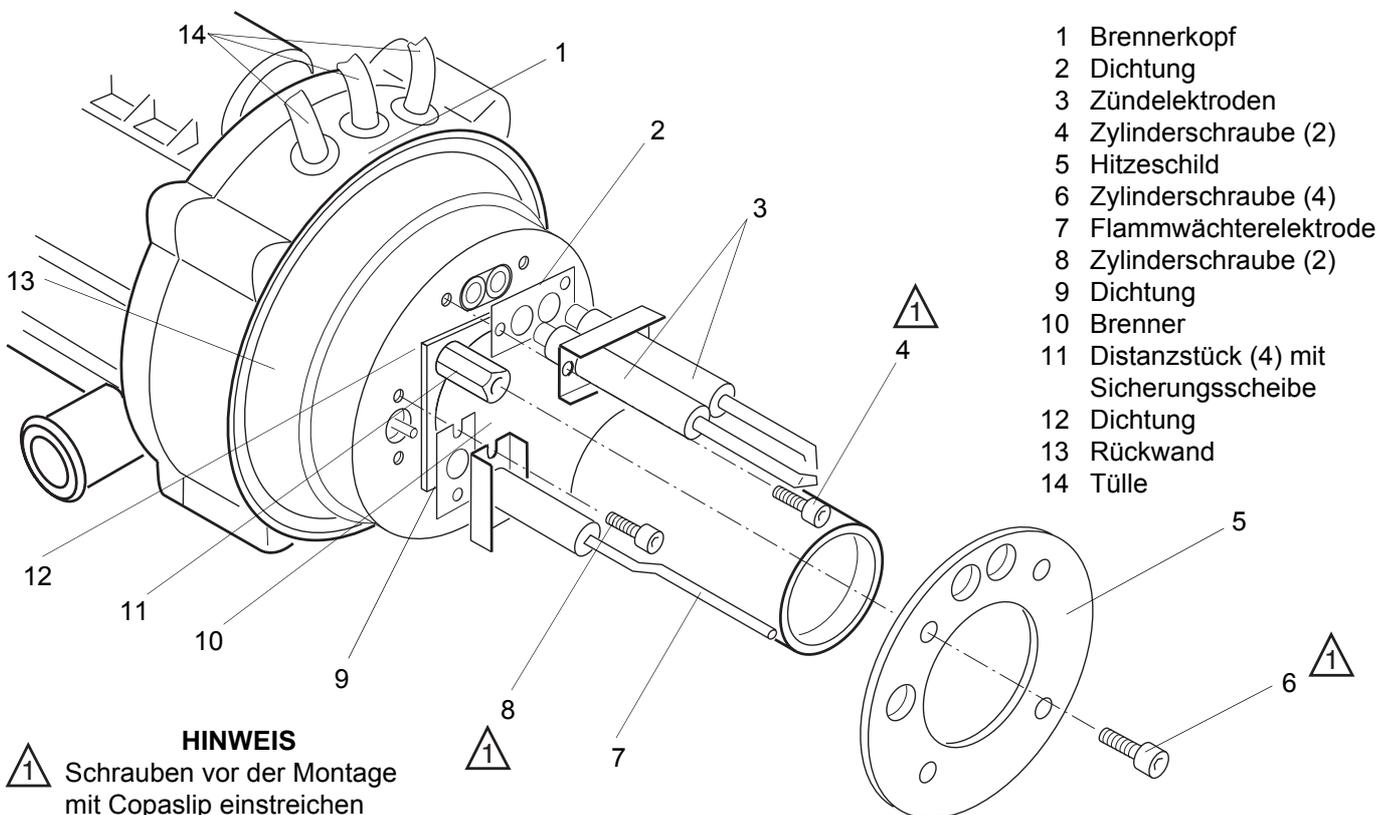
Die Gummitüllen müssen bis zum Anschlag an die Dichtung aufgeschoben werden. Ansonsten besteht in diesem Bereich die Gefahr von Funkenüberschlag durch Feuchtigkeit.

2. Zündelektroden (3) mit Zylinderschrauben (4) befestigen. Schrauben mit 5,5 Nm anziehen.

**ACHTUNG**

Im folgenden Arbeitsgang sicherstellen, dass die Zündelektroden und die Flammwächterelektrode nicht verbogen werden.

3. Hitzeschild (5) mit Zylinderschrauben (6) befestigen. Schrauben mit 5,5 Nm anziehen.
4. Abstand der Zündelektroden prüfen (siehe 6.3.3).
5. Abstand der Flammwächterelektrode prüfen (siehe 6.3.4).
6. Brennerkopf anbauen (siehe 8.5.1.2).



- 1 Brennerkopf
- 2 Dichtung
- 3 Zündelektroden
- 4 Zylinderschraube (2)
- 5 Hitzeschild
- 6 Zylinderschraube (4)
- 7 Flammwächterelektrode
- 8 Zylinderschraube (2)
- 9 Dichtung
- 10 Brenner
- 11 Distanzstück (4) mit Sicherungsscheibe
- 12 Dichtung
- 13 Rückwand
- 14 Tülle

**HINWEIS**

⚠ Schrauben vor der Montage mit Copaslip einstreichen

Abb. 907 Wechsel der Zündelektroden, der Flammwächterelektrode und des Brenners

### 9.2.6 Wechsel der Flammwächterelektrode

#### 9.2.6.1 Ausbau

1. Brennerkopf abbauen (siehe 8.5.1.1).

#### **ACHTUNG**

Im folgenden Arbeitsgang sicherstellen, dass die Zündelektroden und die Flammwächterelektrode nicht verbogen werden.

2. Zylinderschrauben (6, Abb. 907) entfernen und Hitzeschild (5) abziehen.
3. Elektrische Steckverbindung der Flammwächterelektrode am Steuergerät trennen und Tülle (14) ca. 8 cm zurückziehen.
4. Schrauben (8) entfernen und Flammwächterelektrode mit Anschlussleitung (7) ca. 7 cm abziehen.
5. Schrumpfschlauch entfernen und Steckverbindung Anschlussleitung / Flammwächterelektrode trennen.
6. Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

#### 9.2.6.2 Einbau

1. Neue Dichtung (9, Abb. 907) auf Flammwächterelektrode (7) aufsetzen.
2. Schrumpfschlauch (aus Ersatzteilbeutel) auf Flammwächteranschlussleitung schieben und Steckverbindung herstellen.
3. Schrumpfschlauch bis zum Anschlag über den Isolator der Flammwächterelektrode (7) schieben und so schrumpfen, dass er rundum gut anliegt und abdichtet.
4. Flammwächterelektrode (7) mit Zylinderschrauben (8) befestigen. Schrauben mit 5,5 Nm anziehen.
5. Hitzeschild (5) mit Schrauben (6) befestigen. Schrauben mit 5,5 Nm anziehen.

#### **ACHTUNG**

Sicherstellen, dass die Zündelektroden und die Flammwächterelektrode nicht verbogen sind.

6. Abstand der Zündelektroden prüfen (siehe 6.3.3).
7. Abstand der Flammwächterelektrode prüfen (siehe 6.3.4).
8. Tülle (14) im Gebläsegehäuse einrasten.
9. Brennerkopf anbauen (siehe 8.5.1.2).

### 9.2.7 Wechsel des Brenners

#### 9.2.7.1 Ausbau

1. Brennerkopf abbauen (siehe 8.5.1.1).

#### **ACHTUNG**

Im folgenden Arbeitsgang sicherstellen, dass die Zündelektroden und die Flammwächterelektrode nicht verbogen werden.

2. Zylinderschrauben, (6, Abb. 907) entfernen und Hitzeschild (5) abziehen.
3. Distanzstücke (11) mit Sicherungsscheiben heraus-schrauben und entfernen.
4. Brenner (10) mit Dichtung (12) entfernen.
5. Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

#### 9.2.7.2 Einbau

1. Brenner (10, Abb. 907) mit neuer Dichtung (12) in Einbaulage bringen und mit Distanzstücken (11) und Sicherungsscheiben befestigen. Distanzstücke mit 5,5 Nm anziehen.

#### **ACHTUNG**

Im folgenden Arbeitsgang sicherstellen, dass die Zündelektroden und die Flammwächterelektrode nicht verbogen werden.

2. Hitzeschild (5) mit Zylinderschrauben (6) befestigen. Schrauben mit 5,5 Nm anziehen.
3. Brennerkopf anbauen (siehe 8.5.1.2).

### 9.2.8 Zerlegung und Zusammenbau des Brennerkopfes

#### 9.2.8.1 Zerlegung

1. Brennerkopf abbauen (siehe 8.5.1.1).
2. Steuergerät abbauen (siehe 9.2.3.1).
3. Zündfunktengabe abbauen (siehe 9.2.4.1).
4. Zündelektroden ausbauen (siehe 9.2.5.1).
5. Flammwächterelektrode ausbauen (siehe 9.2.6.1).
6. Brenner ausbauen (siehe 9.2.7.1) und Rückwand (23, Abb. 908) mit Dichtung (24) entfernen.
7. Gasdüse abschrauben.
8. 4 Linsenschrauben und Fächerscheiben entfernen und Haube abziehen.
9. 2 Linsenschrauben und Fächerscheiben entfernen und Halter (2) für Kabelbaumstecker lösen.
10. Schlauchleitung zum Vakuumschalter (3) am Gasmischer (1) abziehen.
11. Elektrische Verbindungen am Vakuumschalter (3) trennen.
12. Zwei Schrauben, Muttern und Vakuumschalter (3) entfernen.
13. Zylinderschrauben (5) entfernen und Motor (4) mit Flansch (6) und Gasmischer (1) abziehen.

14. Kupplung (9) abziehen und entfernen.
15. Dichtung (11) entfernen.
16. Schrauben (8) und Federringe (7) entfernen.
17. Motor (4) und Gasmischer (1) vom Flansch (6) abziehen und entfernen.
18. Zylinderschrauben (27) und Federringe (28) entfernen.
19. Sprengring (12) und Scheibe (13) am Motorträger (16) entfernen.
20. Mit geeignetem Abzieher, Motorträger (16) vom Gebläsegehäuse (25) abziehen.
21. Mutter (21), Distanzhülse (20) und Lager (19) entfernen.
22. Läufer (18) abziehen und entfernen.
23. Welle (14) mit Lager (15) aus dem Motorträger (16) herausdrücken.
24. Stift (22) aus der Welle (14) entfernen.
25. Lager (15) von der Welle (14) abziehen.
26. O-Ring (26) und Sprengring (17) entfernen.
27. Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

**9.2.8.2 Zusammenbau**

1. Lager (15, Abb. 908) auf die Welle (14) bis zum Bund aufdrücken.

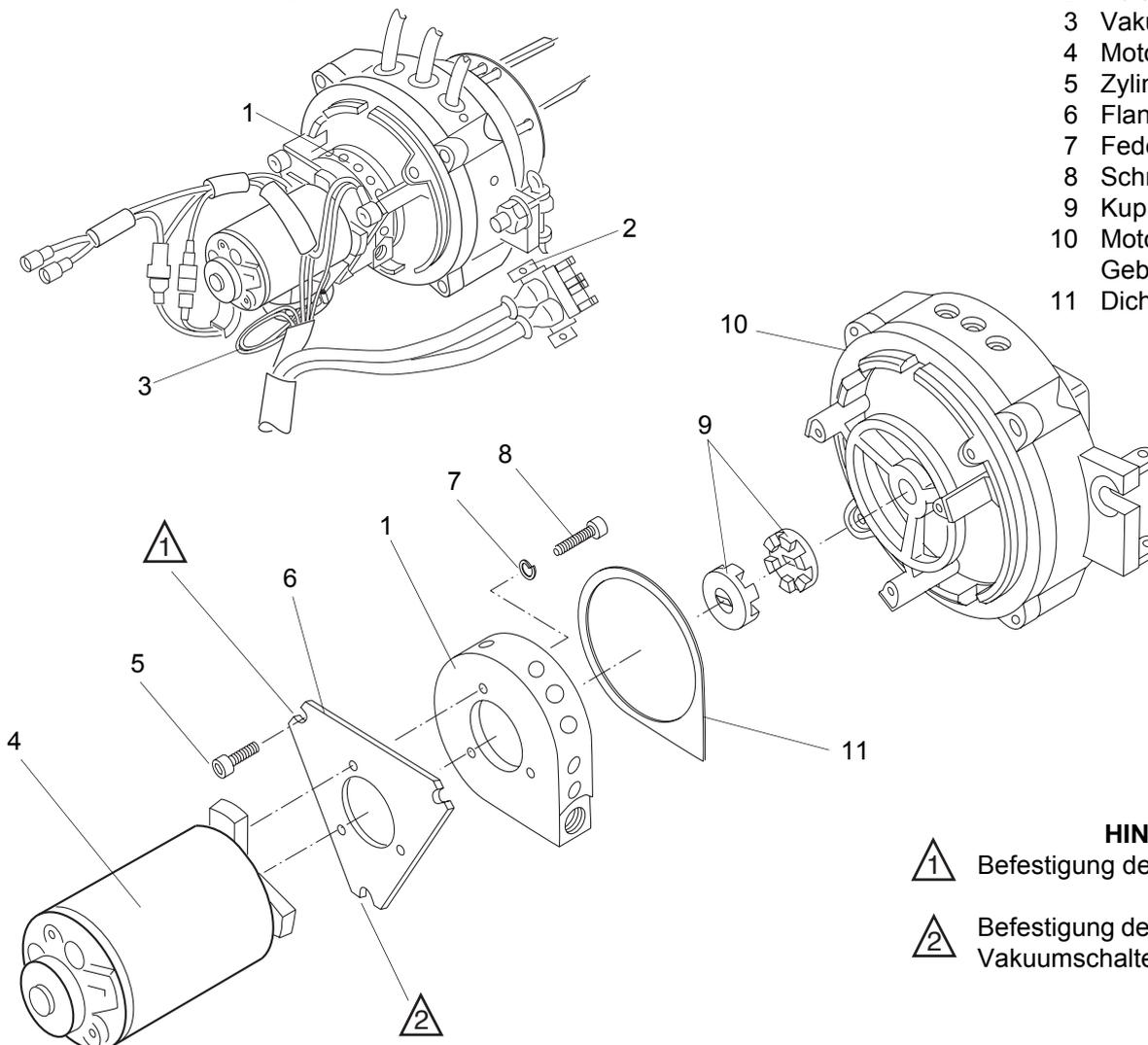
**HINWEIS**

Den Stift (22) soweit einsetzen bis dieser gleichmäßig, auf beiden Seiten der Welle (14) heraussteht.

2. Stift (22) in die Welle (14) einsetzen.
3. Sprengring (17) in den Motorträger (16) einsetzen.
4. Welle (14) mit Lager (15) in den Motorträger (16) eindrücken.
5. Scheibe (13) und Sprengring (12) in den Motorträger (16) einsetzen.
6. Läufer (18), Lager (19) und Distanzhülse (20) auf die Welle (14) aufschieben und mit Mutter (21) befestigen.
7. Mutter mit 5,5 Nm anziehen.
8. Neuen O-Ring (26) in das Gebläsegehäuse (25) einsetzen.

**HINWEIS**

Die Haube ist nicht dargestellt.



- 1 Gasmischer
- 2 Halter
- 3 Vakuumschalter
- 4 Motor
- 5 Zylinderschraube (3)
- 6 Flansch
- 7 Federring (3)
- 8 Schraube (3)
- 9 Kupplung
- 10 Motorträger mit Gebläsegehäuse
- 11 Dichtung

**HINWEIS**

- 1 Befestigung des Massekabels
- 2 Befestigung des Halters für den Vakuumschalter

Abb. 908 Brennerkopf, Zerlegung und Zusammenbau (Seite 1 von 2)

9. Dichtflächen zwischen dem Motorträger (16) und Gebläsegehäuse (25) mit Dichtmittel (z.B. Loctite 396003) einstreichen.
10. Motorträger (16) und Gebläsegehäuse (25) zusammenfügen und mit Zylinderschrauben (27) und Federringen (28) befestigen.
11. Schrauben (27) mit 5,5 Nm anziehen.
12. Motor (4), Flansch (6) und Gasmischer (1) zusammenbaugerecht positionieren und mit Schrauben (8) und Federringen (7) befestigen.
13. Schrauben (8) mit 5,5 Nm anziehen.
14. Dichtung (11) aufsetzen.
15. Kupplung (9) auf die Welle (14) und die Motorwelle aufstecken.

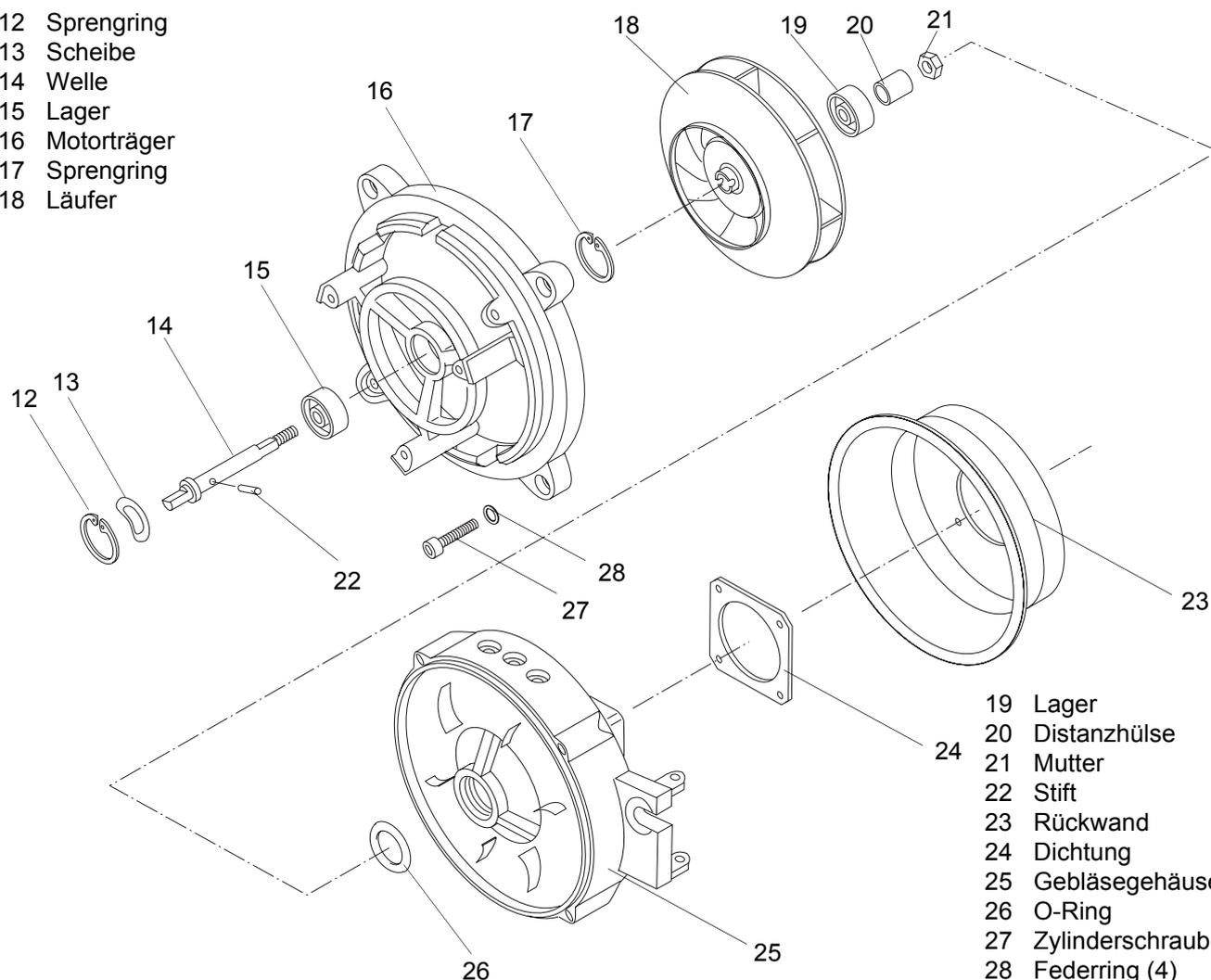
### HINWEIS

Mit den Schrauben (5) werden zusätzlich der Halter für den Vakuumschalter (3) und ein Massekabel (braun) befestigt (siehe Abb. 908, Seite 1 von 2). Die Verkabelung ist zwischen Flansch (6) und den Stegen des Motorträgers zu verlegen.

16. Motor (4) mit Flansch (6) und Gasmischer (1) in Zusammenbau bringen und Schrauben (5) befestigen.

17. Schrauben (5) mit 5,5 Nm anziehen.
18. Vakuumschalter (3) mit zwei Schrauben und Muttern am Halter befestigen.
19. Schlauchleitung vom Vakuumschalter (3) am Gasmischer (1) aufstecken.
20. Elektrische Verbindungen des Vakuumschalters (3) wieder herstellen.
21. Halter (2) für Kabelbaumstecker mit 2 Linsenschrauben und Fächerscheiben am Gebläsegehäuse befestigen.
22. Kabel zum Zündfunktgeber durch die Öffnung in der Haube führen, Kabelbaum in der Nut im Motorträger platzieren und Haube mit 4 Linsenschrauben und Fächerscheiben befestigen.
23. Gasdüse aufschrauben und mit 5,5 Nm anziehen.
24. Rückwand (23) mit neuer Dichtung (24) in Zusammenbau bringen und Brenner einbauen (siehe 9.2.7.2).
25. Zündfunktgeber anbauen (siehe 9.2.4.2).
26. Zündelectroden einbauen (siehe 9.2.5.2).
27. Flammwächterelectrode einbauen (siehe 9.2.6.2).
28. Steuergerät anbauen (siehe 9.2.3.2).
29. Brennerkopf anbauen (siehe 8.5.1.2).

- 12 Sprengring
- 13 Scheibe
- 14 Welle
- 15 Lager
- 16 Motorträger
- 17 Sprengring
- 18 Läufer



- 19 Lager
- 20 Distanzhülse
- 21 Mutter
- 22 Stift
- 23 Rückwand
- 24 Dichtung
- 25 Gebläsegehäuse
- 26 O-Ring
- 27 Zylinderschraube (4)
- 28 Federring (4)

Abb. 908 Brennerkopf, Zerlegung und Zusammenbau (Seite 2 von 2)

## 9.2.9 Wechsel des Wärmeübertragers

### 9.2.9.1 Abbau

1. Heizgerät ausbauen (siehe 8.7.1.1).
2. Brennerkopf abbauen (siehe 8.5.1.1).
3. Temperaturbegrenzer ausbauen (siehe 9.2.1.1).
4. Regelthermostat ausbauen (siehe 9.2.2.1).
5. Brennkammer (1, Abb. 909) aus dem Wärmeübertrager (2) herausziehen.
6. Wärmeübertrager (2) entfernen.
7. Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

### 9.2.9.2 Anbau

1. Brennkammer (1, Abb. 909) bis zum Anschlag in den Wärmeübertrager (2) schieben.
2. Temperaturbegrenzer einbauen (siehe 9.2.1.2).
3. Regelthermostat einbauen (siehe 9.2.2.2).
4. Brennerkopf anbauen (siehe 8.5.1.2).
5. Heizgerät einbauen (siehe 8.7.1.2).

## 9.2.10 Wechsel der Brennkammer

### 9.2.10.1 Ausbau

1. Brennerkopf abbauen (siehe 8.5.1.1).
2. Brennkammer (1, Abb. 909) aus dem Wärmeübertrager (2) herausziehen und entfernen.
3. Maßnahmen an Bauteilen im zerlegten Zustand durchführen (siehe 9.1.1).

### 9.2.10.2 Einbau

1. Brennkammer (1, Abb. 909) bis zum Anschlag in den Wärmeübertrager (2) schieben.
2. Brennerkopf anbauen (siehe 8.5.1.2).

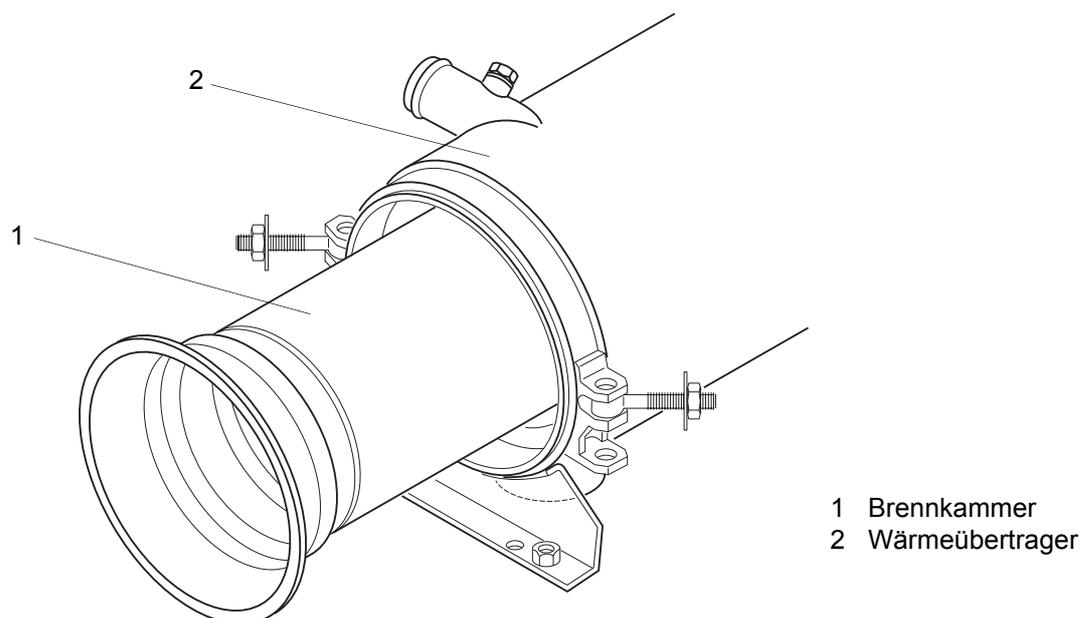


Abb. 909 Wechsel des Wärmeübertragers und der Brennkammer

### 9.2.11 Wechsel des Gasdruckreglers

#### VORSICHT

Vor dem Ausbau des Gasdruckreglers ist sicherzustellen, dass die Gaszufuhr vom Gasvorratsbehälter zum Gasdruckregler abgesperrt ist.

#### 9.2.11.1 Ausbau

1. Kühlmittelschläuche mit Abklemmzangen abklemmen.
2. Schlauchschellen an den Kühlmittelschläuchen lösen und Schläuche abziehen.
3. Gaseintritts- und -austrittsleitung lösen und abziehen.
4. Referenzdruckleitung lösen und abziehen.
5. Schlauch vom Sicherheitsventil abziehen (nur bei NGW 300).
6. Elektrische Steckverbindungen trennen.
7. Muttern an den Befestigungsschrauben lösen und Gasdruckregler zusammen mit Scheiben und Federringen entfernen.

#### 9.2.11.2 Einbau

#### HINWEIS

Ersatz-Gasdruckregler für NGW 300 nach ECE-R 110:

Ab März 2004 werden die Ersatz-Gasdruckregler nur noch in der Ausführung nach ECE-R 110 ausgeliefert. Bestell-Nr. 9008612B (Standard), 9009636A (IVECO)

Beim Austausch ist folgendes zu beachten:

- Die Differenzdruckleitung (Länge: min. 100 mm, max. 500 mm) wird nur noch am Gasdruckregler angeschlossen.
- Der Anschluss am Heizgerät bleibt frei.
- Die Differenzdruckleitung ist nach unten zu verlegen, so dass kein Wasser eindringen kann.
- Das freie Ende muss so platziert werden, dass die Schlauchöffnung nicht von Schmutz, Schnee und dgl. zugesezt werden kann.
- Eine Beeinflussung der Druckverhältnisse durch den Luftstrom des Kühlerlüfters und des Fahrtwindes ist zu vermeiden.
- Die Leitung ist im Fahrzeug (z.B. mit Schellen) zu fixieren.

#### ACHTUNG

Bei neuen Gasdruckreglern ist vor dem Einbau der beige-packte Anschlussstutzen (1, Abb. 910) für die Referenzdruckleitung in den Gehäusedeckel einzuschrauben, in Anschlussrichtung auszurichten und mit der Kontermutter (2) zu sichern (Anzugwert  $10 \pm 1$  Nm). Dabei die in Abb. 910 angegebene Einschraubtiefe beachten.

1. Gasdruckregler mit Befestigungsschrauben zusammen mit Scheiben und Federringen in Einbaulage bringen und mit Muttern befestigen.
2. Muttern mit 5,5 Nm anziehen.
3. Kühlmittelschläuche aufstecken und mit Schlauchschellen befestigen.

4. Referenzdruckleitung aufstecken und mit Schlauchschellen sichern.
5. Schlauch auf Sicherheitsventil (nur bei NGW 300) aufstecken und mit Schlauchschellen sichern.
6. Gaseintrittsleitung montieren.

#### ACHTUNG

Nach Einbau des Gasdruckreglers ist der Anschluss der Gaseintrittsleitung von autorisiertem Personal auf Dichtigkeit zu prüfen.

7. Gasansaugschlauch aufstecken und mit Schlauchschellen sichern.
8. Elektrische Steckverbindungen wieder anschließen.
9. CO<sub>2</sub>-Wert überprüfen und ggf. einstellen.

### 9.2.12 Wechsel des zeitverzögerten Magnetventils in der Gasansaugleitung

#### 9.2.12.1 Ausbau

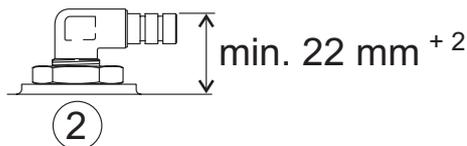
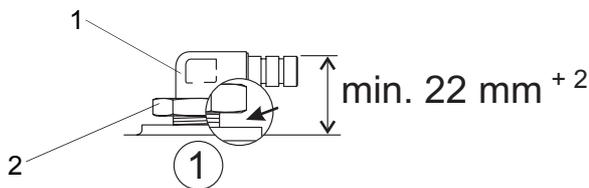
1. Elektrische Verbindung zum zeitverzögerten Magnetventil trennen.
2. Gasschlauch an beiden Seiten lösen und abziehen.
3. Zeitverzögertes Magnetventil von der Halterung abschrauben und entfernen.

#### 9.2.12.2 Einbau

#### HINWEIS

Beim Einbau ist die Durchflussrichtung zu beachten.

1. Zeitverzögertes Magnetventil in Einbaulage bringen und an der Halterung mit 2 Schrauben befestigen.
2. Gasschlauch an beiden Seiten aufstecken und mit Schlauchschellen sichern.
3. Elektrische Verbindung zum zeitverzögerten Magnetventil wieder herstellen.



- 1 Anschlussstutzen
- 2 Kontermutter

Abb. 910 Anschlussstutzen

## **10 Verpackung/Lagerung/Versand**

### **10.1 Allgemeines**

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

Eine Fehlerbeschreibung ist beizulegen.

#### **ACHTUNG**

Wird ein komplettes Heizgerät zurückgeschickt, so ist dieses vollständig zu entleeren. Bei einer Verpackung bzw. beim Versand ist sicherzustellen, dass kein Kühlmittel austreten kann. Die Kühlmittlein- und -austrittsstutzen sind mit Blindstopfen zu verschließen. Bei der Lagerung dürfen die in Abschnitt 4 aufgeführten Umgebungstemperaturen nicht überschritten werden.







---

Valeo Thermal Commercial Vehicles Germany GmbH  
Postfach 1371 - 82198 Gilching - Germany - Tel. +49 (0)8105 7721-0 - Fax +49 (0)8105 7721-889  
[www.valeo-thermalbus.com](http://www.valeo-thermalbus.com) - [service-valeobus@valeo.com](mailto:service-valeobus@valeo.com)