

**Thermo H 160**

**Thermo H 230**

**Thermo H 300**

**Thermo H 350**

**Werkstatt-Handbuch**

## 1 Einleitung

1.1	Inhalt und Zweck	101
1.2	Gültigkeit des Werkstatt-Handbuches	101
1.3	Bedeutung der Hervorhebungen	101
1.4	Symbole	101
1.5	Zusätzlich zu verwendende Dokumentation	101
1.6	Sicherheitshinweise und -bestimmungen	101
1.6.1	Erforderliche Qualifikationen	102
1.6.2	Notaus-System / Freischaltung	102
1.6.3	Arbeiten am Heizgerät	102
1.6.4	Reinigung	102
1.7	Verbesserungs- und Änderungsvorschläge	102

## 2 Technische Daten

2.1	Brennstoff	202
-----	------------	-----

## 3 Beschreibung von Baugruppen und Komponenten

3.1	HV-Steuerkopf	302
3.1.1	Kleinverteiler	302
3.2	Wärmeübertrager	303
3.2.1	Brennkammer	303
3.2.2	Heizpatronen	303
3.3	Dieselmotorkopf	304

## 4 Funktionen des Heizgerätes

4.1	Allgemeine Funktionsbeschreibung des Heizgerätes	401
4.2	HV-Heizgerät	401
4.2.1	Einschalten	401
4.2.2	Heizbetrieb	401
4.2.3	Ausschalten	401
4.3	D-Heizgerät	402
4.3.1	Einschalten und Start	403
4.3.2	Heizbetrieb	403
4.3.3	Ausschalten	404
4.3.4	Diagnoseschnittstelle und DTT- Diagnose	405
4.3.5	Prüfstecker	405
4.3.6	Störverriegelung und Heizgeräteverriegelung	405
4.3.7	Fehlerausgabe	408

## 5 Fehlersuche und -beseitigung

5.1	Allgemeines	501
5.2	HV-Heizgerät Fehlersuche und -beseitigung	501
5.3	D-Heizgerät Fehlersuche und -beseitigung	502

## 6 Schaltpläne

6.1	Allgemeines	601
6.2	HV-Heizgerät	601
6.3	D-Heizgerät	616

## 7 Servicearbeiten

7.1	Allgemeines	701
7.1.1	Arbeiten am Heizgerät	701
7.2	HV-Heizgerät Servicearbeiten	701
7.3	D-Heizgerät Servicearbeiten	701

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

8.1	Allgemeines	801
8.2	HV-Steuerkopf	802
8.2.1	Aus- und Einbau der Temperatursensorik (Temperaturbegrenzer, Regelthermostat)	802
8.2.2	Ab- und Anbau der Haube	803
8.2.3	Ab- und Anbau des Gehäuses (inklusive der Kabelverbindungen)	803
8.2.4	Aus- und Einbau des Kleinverteilers	803
8.2.5	Aus- und Einbau der Heizpatronen/Verschlusschrauben	804
8.2.6	Aus- und Einbau des HV-DC-Kabelbaumes	806
8.2.7	Aus- und Einbau des HV-AC-Kabelbaumes	807
8.2.8	Aus- und Einbau des NV-DC-Steuerkabelbaumes	807
8.2.9	Aus- und Einbau des Pumpenkabelbaumes	808
8.3	Dieselmotorkopf	809
8.3.1	Aus- und Einbau des Brenners	809
8.3.2	Aus- und Einbau des Temperatursensors mit integriertem Überhitzungsschutz	810
8.3.3	Aus- und Einbau der Haube	810
8.3.4	Aus- und Einbau der Brennkammer	811
8.4	Aus- und Einbau des Wärmeübertragers	812
8.5	Aus- und Einbau des Heizgerätes	812
8.6	Inbetriebnahme nach dem Einbau von Brenner oder Heizgerät	814
8.6.1	Entlüften des Brennstoffversorgungssystems	814
8.6.2	Entlüften des Kühlmittelkreislaufs	814

## 9 Durchführung von Modifikationen und Umbauten

9.1	Allgemeines	901
-----	-------------	-----

## 10 Verpackung / Lagerung und Versand

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

## 1 Einleitung

### 1.1 Inhalt und Zweck

Dieses Werkstatt-Handbuch dient zur Wartung und Instandsetzung der Wasserheizgeräte (nachfolgend Heizgeräte) Thermo H.

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

Elektrotechnische Arbeiten am Heizgerät dürfen nur von Personen durchgeführt werden, welche über die erforderliche Qualifikation verfügen (siehe 1.6.1).

#### ACHTUNG:

Arbeiten am Heizgerät dürfen nur von eingewiesenem und / oder von Valeo-geschultem Personal durchgeführt werden. Jegliche Änderungen an den Heizgeräten sind strengstens untersagt und lassen sowohl die Garantie und gegebenenfalls auch die E1 Zulassung erlöschen.

### 1.2 Gültigkeit des Werkstatt-Handbuches

Das Werkstatt-Handbuch ist für die auf dem Titelblatt aufgeführten Heizgeräte gültig. Es kann Änderungen und Ergänzungen unterliegen. Es ist die jeweils aktuell gültige Version bindend. Diese finden Sie auf der Valeo-Homepage unter [www.valeo-thermalbus.com/eu\\_de/Service/Downloads/Heizsysteme/Thermo-H](http://www.valeo-thermalbus.com/eu_de/Service/Downloads/Heizsysteme/Thermo-H).

### 1.3 Bedeutung der Hervorhebungen

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

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

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

 <b>Vorsicht!</b>	<b>Gefährdung der Gesundheit!</b>
--	-----------------------------------

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

#### ACHTUNG:

Weist auf Handlungen hin, die zu Sachbeschädigungen führen können.

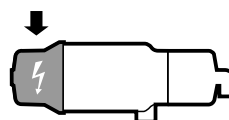
#### HINWEIS:

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

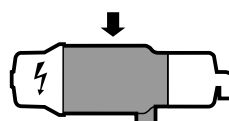
### 1.4 Symbole



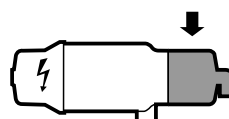
Symbol Anziehmoment: Kennzeichnet in Grafiken Teile (z.B. Muttern, Schrauben) die mit einem bestimmten Anziehmoment zu montieren sind. Die Werte zum Anziehmoment befinden sich am Symbol und sind bindend.



Orientierungshilfe - nächste(r) Arbeitsschritt(e) am HV-Steuerkopf.



Orientierungshilfe - nächste(r) Arbeitsschritt(e) am Wärmeübertrager.



Orientierungshilfe - nächste(r) Arbeitsschritt(e) am Dieselmotorkopf.

### 1.5 Zusätzlich zu verwendende Dokumentation

Die Nutzung von zusätzlicher Serviceliteratur ist erforderlich. Es wird im Werkstatt-Handbuch an entsprechender Stelle darauf hingewiesen. Folgende Dokumente bei Betrieb und Wartung der Heizgeräte verwenden:

- Einbau- und Betriebsanweisung Thermo H
- Ersatzteilliste Thermo H
- Technische Informationen (TI)
- Werkstatt-Handbuch Thermo S

Diese Serviceliteratur steht auch unter [www.valeo-thermalbus.com/eu\\_de/Service/Downloads/Heizsysteme](http://www.valeo-thermalbus.com/eu_de/Service/Downloads/Heizsysteme) zum Download bereit.

### 1.6 Sicherheitshinweise und -bestimmungen

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

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

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

### 1.6.1 Erforderliche Qualifikationen



Elektrotechnische Arbeiten dürfen ausschließlich durch eine Elektrofachkraft für HV-Systeme in Kraftfahrzeugen Handwerkerlicher Beruf, Tätigkeit mit wiederholendem Charakter durchgeführt werden. Schulung nach DGUV 200-005 (alt BGI 8686).

#### HINWEIS:

Die Bestimmungen dieser Regelungen sind im Geltungsbereich DGUV bindend und müssen in Ländern ohne spezielle Vorschriften ebenfalls beachtet werden.



Auch vor dem Beginn von nicht-elektrotechnischen Arbeiten, muss die Spannungsfreiheit durch eine Elektrofachkraft festgestellt werden.

### 1.6.2 Notaus-System / Freischaltung

Das Heizgerät Thermo H verfügt selbst über kein Notaus-System. Es ist steuerungs- und versorgungsseitig in die Elektroanlage des Fahrzeuges eingebunden.

Es liegt deshalb in der Verantwortung des Nutzers sich vor Inbetriebnahme des Heizgerätes im Fahrzeug zu informieren, wie das Heizgerät bei Bedarf (Wartung, Servicearbeiten, abnormales Verhalten etc.) erfolgreich freigeschaltet werden kann.

### 1.6.3 Arbeiten am Heizgerät



Montage-, Wartungs- und Reparaturarbeiten dürfen nur bei stehendem Motor und ausgeschalteter Hochspannung (AC/DC) / Versorgungsspannung vorgenommen werden.

Vor Beginn der Arbeiten am Heizgerät ist der spannungsfreie Zustand gemäß DIN VDE 0105-100 herzustellen und für die Dauer der Arbeiten sicherzustellen.

Folgende Sicherheitsregeln sind zu beachten:

- Anlage Spannungsfrei schalten
- gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit allpolig feststellen
- Erden und Kurzschließen (den freigeschalteten Stromkreis)
- benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

Elektrische Leitungen und Bedienelemente der Heizung müssen im Fahrzeug so angeordnet sein, dass ihre einwandfreie Funktion unter normalen Betriebsbedingungen nicht beeinträchtigt werden kann.

Mit elektrotechnischen Arbeiten darf erst begonnen werden, wenn Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag, Kurzschlüsse und Störlichtbögen durchgeführt worden sind.



Lesen Sie die Thermo H Einbau- und Betriebsanweisung bevor Sie das Heizgerät in Betrieb nehmen bzw. bevor Sie Modifikationen an der vorhandenen Heizgeräteinstallation vornehmen.

#### HINWEIS:

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

Weiterhin enthält sie Sicherheitshinweise und -bestimmungen, die für einen sicheren Betrieb des Heizgerätes einzuhalten sind.

### 1.6.4 Reinigung

#### ACHTUNG:

Reinigungen mit flüssigen Medien sind zu vermeiden, da sich der Isolationswiderstand durch gegebenenfalls eindringendes Wasser reduzieren kann.

## 1.7 Verbesserungs- und Änderungsvorschläge

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

[service-valeobus@valeo.com](mailto:service-valeobus@valeo.com)

## 2 Technische Daten

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

Technische Daten:

Heizgerät Allgemein		
Bauart		Hybrid-Heizgerät
Umgebungstemperatur in Betrieb	$^\circ\text{C}$	-40 bis +85
Lagertemperatur	$^\circ\text{C}$	-40 bis +85
Betriebsüberdruck max.	bar	2,0
Abmessungen (Toleranz +/- 3 mm)	mm	Länge: 828 Breite: 274 Höhe: 350
Gewicht	kg	32
Füllmenge des Wärmeübertragers	l	7
Mindestwasserumsatz	l/h	>1500 *
Mindestmenge des Kühlmittel-Kreislaufs	l	35
Anteil Gefrierschutzmittel im Kühlsystem	%	30 bis 60

\* Abhängig vom Fahrzeug abgenommenem Wärmestrom, ist eine minimale Brenndauer des Brenners von 120 Sekunden anzustreben.

Elektrischer Teil (Hochvolt)									
Gerätevariante		AC070	AC090	AC140	AC200	DC070	DC070	DC200	DC140
Nenn-Wärmestrom max.	kW	7	9	14	20	7	7	20	2x 7
Nennspannung	V	400				690	600	690	600
Steuernennspannung	V	24							
Steuerspannung min.	V	20,4							16
Steuerspannung max.	V	26,4							32
Elektrische Leistungsaufnahme	kW	7	9	14	20	7	7	20	2x 7
Frequenz	Hz	50-60				--			
Nennstrom	A	9,9	13,5	19,75	29,6	9,9	11,8	29,6	2x 11,8
Absicherung	A	16	16	25	32	16	16	35	2x 16

Dieselteil					
Thermo H		<b>160</b>	<b>230</b>	<b>300</b>	<b>350</b>
Wärmestrom (bei Umgebungstemperatur 20°C )	kW kcal/h	16 13800	23 20000	30 26000	35 30000
Brennstoff		Diesel			
Brennstoffverbrauch	kg/h	1,6	2,5	3,0	3,6
Nennspannung	V	24			
Betriebsspannungsbereich	V	20 - 30			
Elektrische Leistungsaufnahme bei 24V	W	50	65	90	120
Zulässige Brennluft-Ansaugtemperatur max.	°C	+85			
CO <sub>2</sub> im Abgas bei Nennspannung	Vol %	9,5 + 1,5			

## Option Brennstoff-Filterheizung

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

**HINWEIS:**

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

## 2.1 Brennstoff

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

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

Brennstoff	Anforderungen gemäß
Sommerkraftstoff	DIN EN 590
Winterkraftstoff	DIN EN 590
Dieselfkraftstoff für arktisches und strenges Winterklima	DIN EN 590
Biodieselfkraftstoff (FAME)*	DIN EN 12214
Paraffinischer Dieseldieselfkraftstoff aus Synthese- oder Hydrierungsverfahren (HVO)*	DIN EN 15940

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

Diese finden Sie auf der Valeo-Homepage im Bereich Service/Technik Updates (TI)/Heizsysteme.

Bei Temperaturen unter 0°C muss ein handelsüblicher Winterdieseldieselfkraftstoff verwendet werden.

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

**ACHTUNG:**

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

Bei Brennstoffentnahme aus dem Fahrzeugtank gelten die Beimischungsvorschriften des Fahrzeugherstellers.

### 3 Beschreibung von Baugruppen und Komponenten

Das Wasserheizgerät, im Weiteren Heizgerät genannt, dient in Verbindung mit der fahrzeugeigenen Heizanlage

- zum Beheizen des Fahrgastinnenraumes,
- zum Entfrieren der Fahrzeugscheiben sowie
- zum Vorwärmen.

Das Heizgerät arbeitet unabhängig vom Fahrzeugmotor und wird an das Kühlsystem, das Kraftstoffsystem und an die elektrische Anlage des Fahrzeuges angeschlossen. Es wird mittels Schraubverbindungen am Chassis des Fahrzeuges oder einer zusätzlichen Traverse befestigt.

Die Hybridfunktion des Heizgerätes umfasst die Erzeugung von Wärme

- a) durch die Verbrennung flüssigen Brennstoffes, und
- b) durch elektrischen Strom.

Der Dieselmotorkopf (siehe [Abb. 301](#)) ist verantwortlich für die Wärmeerzeugung durch Verbrennung - der Steuerkopf AC/DC mit den angeschlossenen Heizpatronen für die Erzeugung von Wärme durch elektrischen Strom. Beide Systeme zur Wärmeerzeugung arbeiten unabhängig voneinander und können gleichzeitig oder einzeln betrieben werden.

Über den Wärmeübertrager des Heizgerätes wird die Wärme an den Kühlmittelkreislauf des Fahrzeuges abgegeben. Die Anpassung an den wechselnden Wärmebedarf erfolgt durch intermittierenden Betrieb (Taktbetrieb).

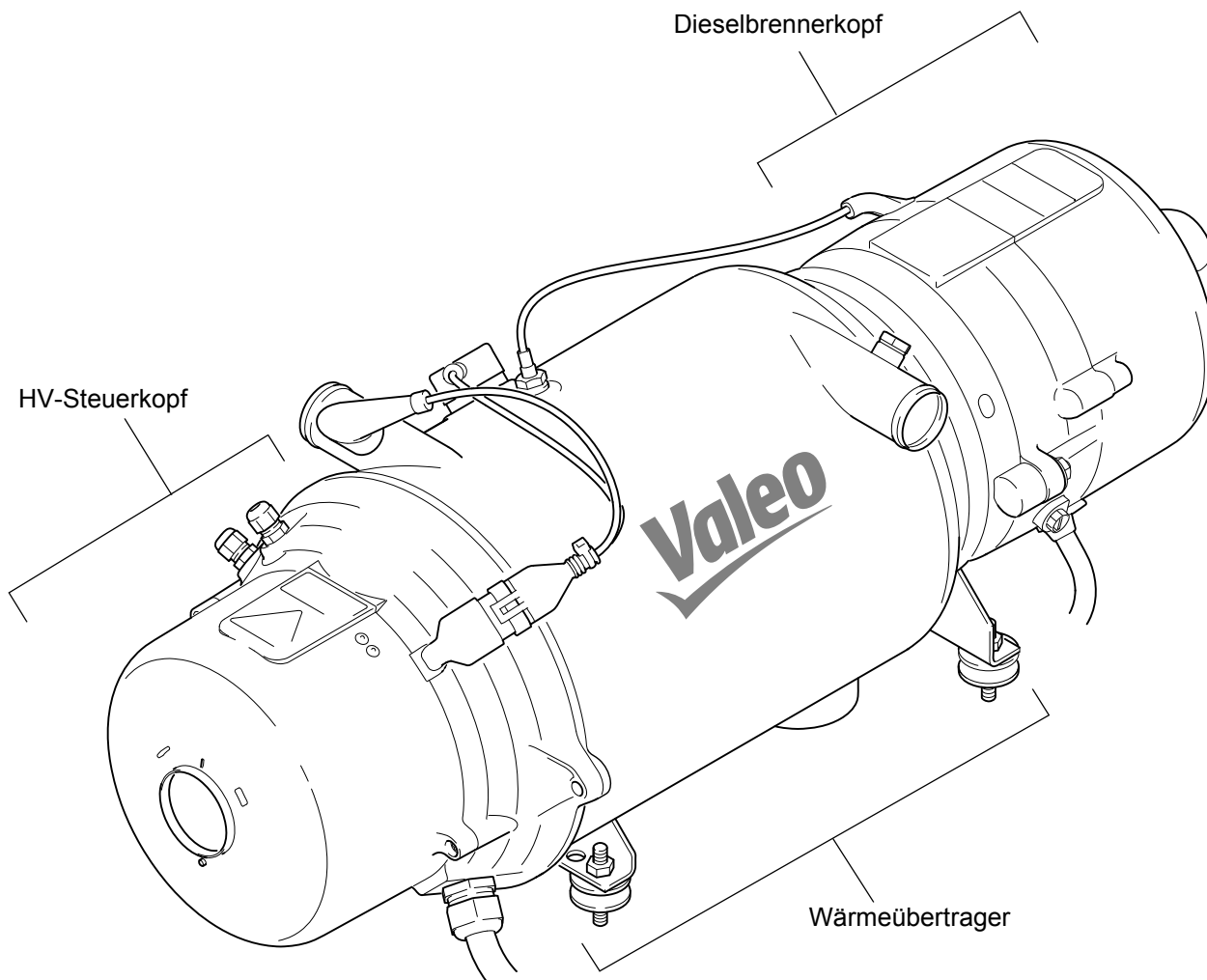


Abb. 301 Übersicht Heizgerät



### 3.1 HV-Steuerkopf

Der HV-Steuerkopf (siehe [Abb. 302](#)) besteht aus einem Aluminium-Druckguss-Ring als Gehäuse (4) und der Haube (1). Darunter befindet sich ein Kleinverteiler (3) hinter einem Stabilisator (2). Das Gehäuse (4) ist am Wärmeübertrager (8) angeschraubt.

#### 3.1.1 Kleinverteiler

Beim Kleinverteiler (3, [Abb. 302](#)) sind auf einer 35mm-Tragschiene die für den elektrischen Teil des Heizgerätes erforderlichen Komponenten angebracht.

Die Tragschiene ist über Stehbolzen am Wärmeübertrager (8) befestigt.

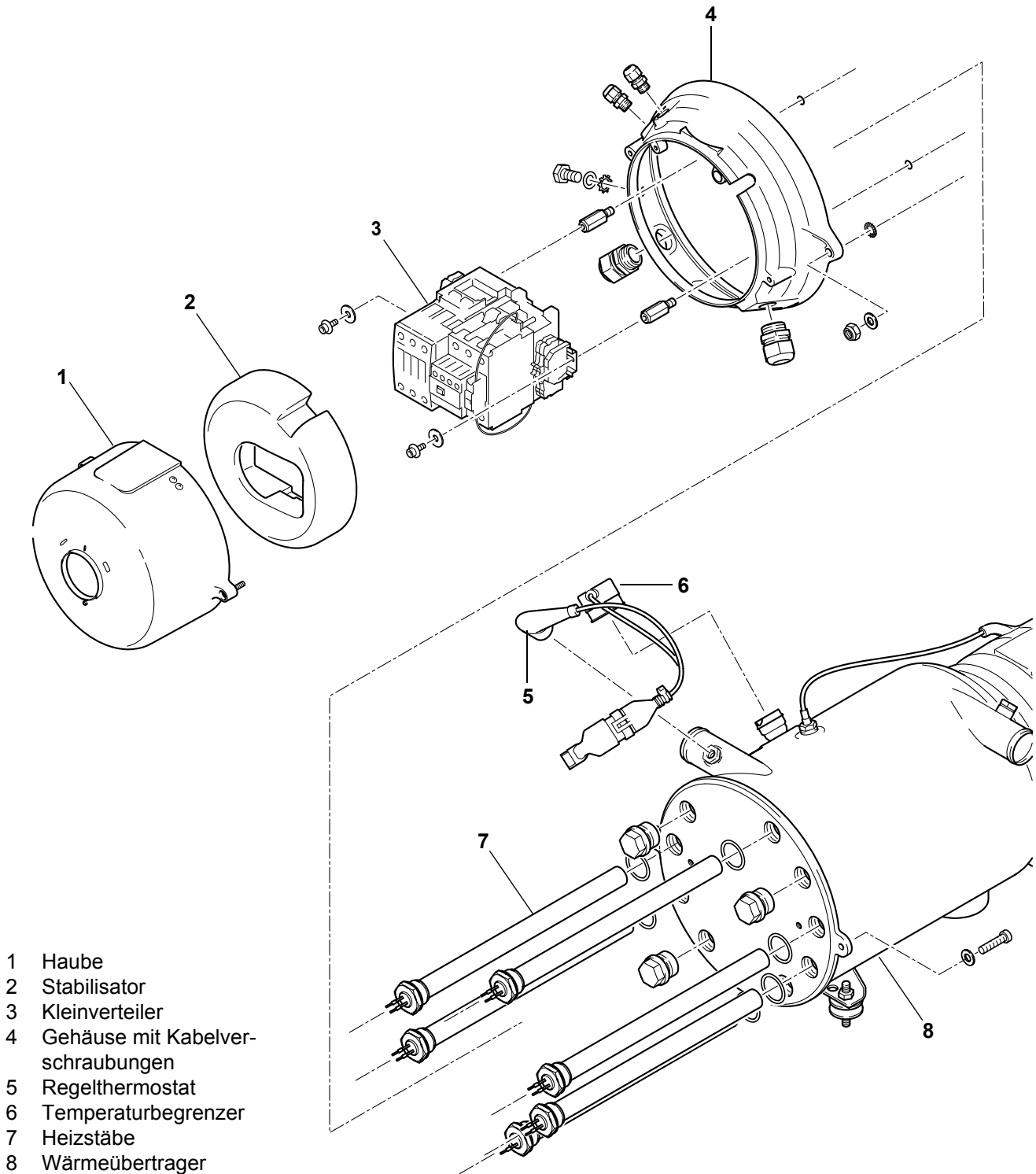


Abb. 302 HV-Steuerkopf / Kleinverteiler

### 3.2 Wärmeübertrager

Im Wärmeübertrager (1, Abb. 303) wird das durchströmende Wasser direkt von darin ringförmig angeordneten Heizpatronen (7) erwärmt.

Das Wasser wird außerdem über die Innenwand (15) des Wärmeübertragers erhitzt, wenn der Dieseldieselmotor in Betrieb ist. Die bei der Verbrennung entstehenden heißen Abgase werden über Lamellen (5) an der Innenwand entlang geleitet und geben so Wärme an diese ab.

Die zylinderförmig verschweißte Konstruktion besitzt einen Wassereintritt- (3) und einen Wasseraustrittsstutzen (11). Über diese beiden Stutzen wird das Heizgerät in den Kühlwasserkreislauf eingebunden.

Im Wassereintrittsstutzen sitzt der Regelthermostat (12) für den elektrischen Teil des Heizgerätes.

In der Wand des Wärmeübertragers sitzen der Temperaturbegrenzer (13) für den elektrischen Teil und der Temperatursensor mit integriertem Überhitzungsschutz (14) für die Steuerung des Dieseldieselmotors. Die

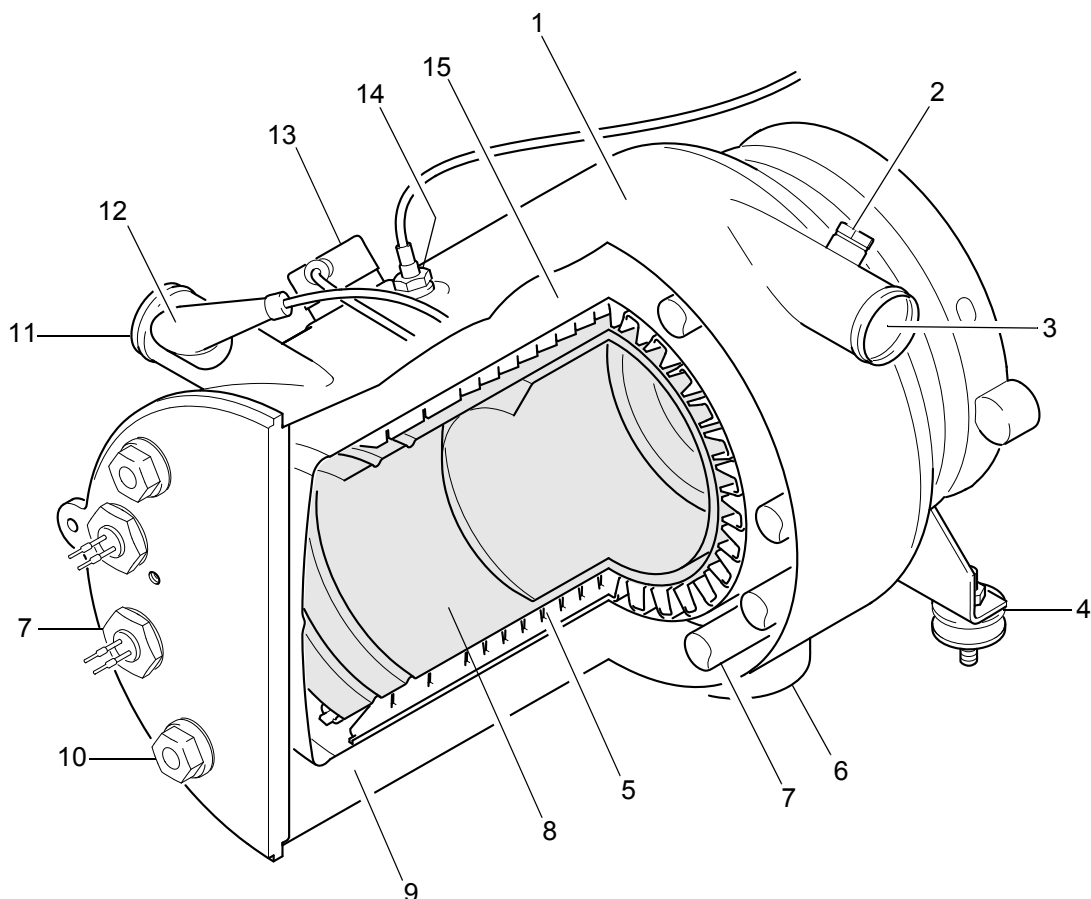
Platte vorn besitzt Aufnahmeöffnungen mit Gewinde für die Heizpatronen. Hinten ist der Dieseldieselmotor befestigt.

#### 3.2.1 Brennkammer

Die Brennkammer (8, Abb. 303) sitzt im Inneren des Wärmeübertragers. In ihr findet die Verbrennung des Diesel-Luftgemisches, erzeugt durch den Dieseldieselmotor, statt. Die heißen Abgase werden nach Austritt aus der Brennkammer umgelenkt und durch Lamellen (5) geleitet, welche sich an der Innenwand des wasserführenden Teils des Wärmeübertragers befinden.

#### 3.2.2 Heizpatronen

Am Ende der stabförmigen, wasserdichten Heizpatronen (7, Abb. 303) befindet sich ein Aussengewinde mit einem Sechskant zum Einschrauben und die Anschlusskabel werden herausgeführt.



- |                             |                                    |   |
|-----------------------------|------------------------------------|---|
| 1 Außenwand Wärmeübertrager | 7 Heizpatrone (6x)                 | 13 Temperaturbegrenzer (HV-Steuerkopf)                                      |
| 2 Entlüftungsschraube       | 8 Brennkammer                      | 14 Temperatursensor mit integriertem Überhitzungsschutz (Dieseldieselmotor) |
| 3 Wassereintritt            | 9 wasserdurchströmter Bereich      | 15 Innenwand Wärmeübertrager  |
| 4 Gerätebefestigung         | 10 Blindstopfen (3x)               |   |
| 5 Lamellen                  | 11 Wasseraustritt                  |   |
| 6 Abgasstutzen              | 12 Regelthermostat (HV-Steuerkopf) |   |

Abb. 303 Wärmeübertrager

### 3.3 Dieselbrennerkopf

Der Dieselbrennerkopf dient der Aufbereitung des Diesel-Luftgemisches, welches in der Brennkammer zur Verbrennung kommt.

Es sind Komponenten für die Steuerung des Brennprozesses integriert.

Weitere Informationen dazu sind im Kapitel 3 des Werkstatt-Handbuches für die Heizgeräteserie Thermo S enthalten. Siehe auch [1.5](#).

## 4 Funktionen des Heizgerätes

### 4.1 Allgemeine Funktionsbeschreibung des Heizgerätes

Das Hybridheizgerät Thermo H vereinigt in sich zwei unterschiedliche und voneinander unabhängige Systeme zur Kühlmittelerwärmung:

1. Erzeugung von Wärme durch Verbrennung flüssigen Brennstoffes über den Dieselmotor - im Weiteren D-Heizgerät.
2. Erzeugung von Wärme durch elektrisch betriebene Heizpatronen über den HV-Steuerkopf - im Weiteren HV-Heizgerät.

Beide geben über den gemeinsamen Wärmeübertrager Wärme an den Kühlmittelkreislauf ab.

Auch die Funktion und Steuerung der beiden Systeme ist unabhängig voneinander und wird deshalb im Weiteren für die Systeme getrennt betrachtet.

### 4.2 HV-Heizgerät

#### HINWEIS:

Nachfolgender Funktionsablauf gilt für den Betrieb des HV-Heizgerätes sowohl mit AC als auch mit DC oder beides.

#### 4.2.1 Einschalten

Zum Einschalten des HV-Heizgerätes müssen 24V DC gemäß des geltenden Schaltplanes auf den HV-Steuerkabelbaum für die externe Ansteuerung durch ein fahrzeugseitig installiertes Bedien- oder Steuerelement (z.B. Schalter, Relais, Vorwähluhr) zugeschaltet werden.

Diese Spannung versorgt einen/die Lastschütz(e), den Regelthermostat und den Überhitzungsschutz (siehe 3.2). Diese bilden den Regelkreis des HV-Steuerkopfes.

Sind alle folgenden drei Bedingungen erfüllt:

1. Anschluss externe Ansteuerung mit 24V DC angesteuert
2. Regelthermostat hat die obere Schaltschwelle noch nicht erreicht/ die untere Schaltschwelle unterschritten
3. Überhitzungsschutz hat die obere Schaltschwelle noch nicht erreicht

schaltet das jeweilige Schütz, d.h. schließt die Hauptkontakte.

Damit werden die an das Schütz angeschlossenen Heizpatronen aktiviert. Die Heizpatronen wandeln nun die elektrische Energie in Wärme um.

#### 4.2.2 Heizbetrieb

Das Regelthermostat öffnet seinen Kontakt bei 75°C und schließt ihn wieder bei Unterschreiten von 68°C. Auf diese Weise wird der Heizbetrieb reguliert. Der Überhitzungsschutz öffnet seinen Kontakt bei 125°C und muss durch Servicepersonal mechanisch zurückgestellt werden.

#### ACHTUNG:

**Nach Auslösen des Überhitzungsschutzes muss zunächst die Ursache der Überhitzung beseitigt werden bevor dieser zurückgestellt wird.**

#### 4.2.3 Ausschalten

Bei Unterbrechung der 24V DC-Steuerspannung an der externen Ansteuerung, durch ein fahrzeugseitig installiertes Bedien- oder Steuerelement (z.B. Schalter, Relais, Vorwähluhr) fällt der jeweilige Lastschütz ab und die Spannungsversorgung der Heizpatronen wird unterbrochen.

Die Umwälzpumpe im Kühlmittelkreislauf läuft ca. 120s nach.

### 4.3 D-Heizgerät

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

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

Die erforderliche Brennluft wird durch das Gebläserad gefördert, die Brennluftmenge wird durch die Drehzahl des Brennermotors beeinflusst.

Die Drehzahl-Überwachung übernimmt ein Sensor im Steuergerät, der das wechselnde Magnetfeld der in der Kupplung befindlichen Magnete auswertet.

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

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

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

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

Optional kann die Brennstoffpumpe mit einer Düsenstockvorwärmung ausgestattet sein. Die Düsenstockvorwärmung erwärmt bei niedrigen Temperaturen den Düsenstock mit Brennstoffdüse und damit den Brennstoff. Die Entzündung des Brennstoff-Luftgemisches erfolgt in der Brennkammer durch Hochspannungszündfunken. Die Überwachung der Flamme erfolgt durch einen im Steuergerät integrierten optischen Flammwächter.

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

- Vorwähluhr
- Schalter
- oder Klimaregelung.

Im Heizbetrieb erfolgt das Ein- und Ausschalten des Brenners selbstständig. Das Heizgerät wird nach Unterschreiten einer unteren Temperaturschwelle eingeschaltet und bei Erreichen einer oberen Temperaturschwelle ausgeschaltet (siehe [Tabelle 401](#)).

Die Schaltschwellen, sind von der Heizgerätevariante und der Art des Heizbetriebes abhängig und sind unveränderbar im Steuergerät einprogrammiert.

Zum Schutz des Heizgerätes vor Überhitzung, werden die Schaltschwellen bei Überschreiten vorgegebener Temperaturgradienten durch das Steuergerät verändert.

Bei Unterschreitung der vorgegebenen Mindestbrenndauer werden die Schaltschwellen abgesenkt. Dies dient zum Schutz des Heizgerätes gegen Verrußen des Wärmeübertragers.

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

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

Der Blinkcode kann auch über den zweipoligen Stecker im Heizgeräte-Kabelbaum ausgelesen werden (siehe [4.3.7](#)).

Maximal 2 Watt Lampe verwenden.

Tabelle 401 Standard-Schaltschwellen

	Standard
Untere Schaltschwelle Zuheizen in °C	78
Obere Schaltschwelle Zuheizen in °C	85
Untere Schaltschwelle Standheizen normal in °C	70
Obere Schaltschwelle Standheizen normal in °C	85
Untere Schaltschwelle Standheizen Modus Spar 1 in °C	55
Obere Schaltschwelle Standheizen Modus Spar 1 in °C	70
Untere Schaltschwelle Standheizen Modus Spar 2 in °C	45
Obere Schaltschwelle Standheizen Modus Spar 2 in °C	60

#### HINWEIS:

Die Schaltschwellen können kundenabhängig abweichen.

Funktionsablauf des Heizgerätes

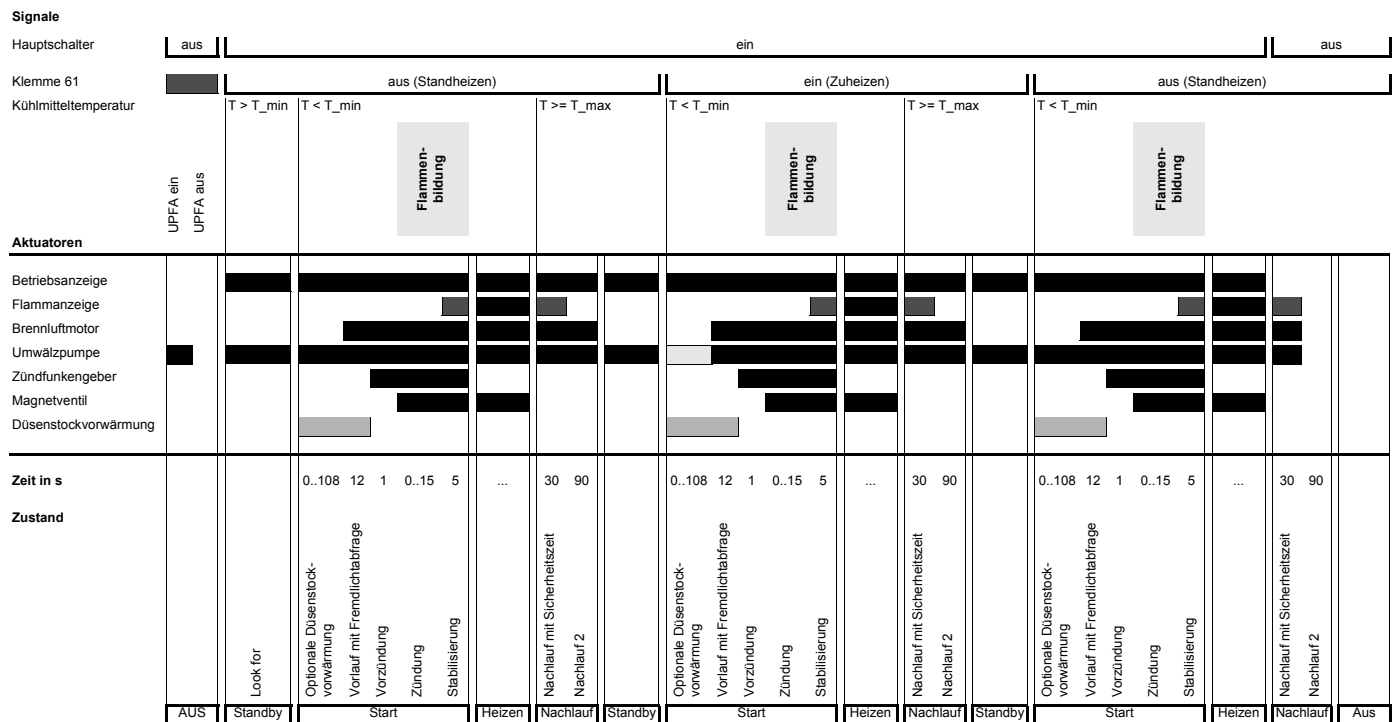


Abb. 401 D-Heizgerät Funktionsablauf

4.3.1 Einschalten und Start

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

Ist die Kühlmitteltemperatur unterhalb der oberen Temperaturschwelle beginnt der Vorlauf.

Brennluftgebläse und Umwälzpumpe werden eingeschaltet.

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

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

Die Überwachung der Flamme erfolgt durch den im Steuergerät integrierten Flammwächter.

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

Mit optionaler Düsenstockvorwärmung:

Bei Eintritt in den Vorlauf wird durch den integrierten

Temperatursensor die Temperatur am Düsenstock ermittelt. Ab einer Temperatur < 5°C wird die Düsenstockvorwärmung eingeschaltet. Abhängig von der ermittelten Temperatur und der Bordnetzspannung wird die Vorwärmzeit festgelegt. Die maximal Einschaltdauer ist auf 120 Sekunden begrenzt.

Der Brennermotor läuft nicht während der gesamten Vorwärmzeit. Er startet spätestens 12 Sekunden vor Ablauf der ermittelten Vorwärmzeit mit dem Vorlauf. Die Vorlaufzeit kann sich so auf maximal 120 Sekunden verlängern.

Der weitere Ablauf erfolgt, wie beschrieben.

4.3.2 Heizbetrieb

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

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

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

Nach ca. 120 Sekunden endet der Nachlauf mit dem

Ausschalten des Brennluftgebläses. Das Heizgerät befindet sich in der Regelpause. Die Betriebsanzeige leuchtet.

Mit Unterschreiten der unteren Schaltschwelle nimmt das Heizgerät seinen Brennbetrieb wieder auf. Es durchläuft wieder das gleiche Verfahren wie beim Einschalten.

Für verschiedene Betriebsarten des Heizgerätes sind unterschiedliche Schaltschwellen festgelegt. Welche Schaltschwellen zur Anwendung kommen, hängt von der Art des vorliegenden Zustandes oder des gewählten Heizbetriebes ab. Folgende Schaltschwellen können zur Anwendung kommen.

- Standheizbetrieb und Zuheizbetrieb
- Gradientenauswertung
- Mindestbrenndauer (auch Hysterese-Anpassung genannt)
- Modus Spar 1 und Modus Spar 2

Die Schaltschwellen sind der [Tabelle 401](#) zu entnehmen.

#### 4.3.2.1 Zuheizbetrieb und Standheizbetrieb

Von Klemme D+/+61 erhält das Steuergerät die Information, ob der Fahrzeugmotor läuft oder nicht läuft.

Klemme D+/+61 angeschlossen und laufender Fahrzeugmotor sind die Schaltschwellen im Zuheizbetrieb höher wie im Standheizbetrieb wenn der Motor nicht läuft. Im Standheizbetrieb ist dann eine Sparschaltung aktiviert.

Klemme D+/+61 nicht angeschlossen, keine Unterscheidung, dass Heizgerät arbeitet immer im Standheizbetrieb.

#### 4.3.2.2 Sparschaltungen

Im Steuergerät sind 2 unterschiedliche Sparschaltungen programmiert.

Zwischen Modus Spar 1 und Modus Spar 2 wird unterschieden (siehe [Tabelle 401](#)).

Im Modus Spar 1 liegen die Schaltschwellen höher wie im Modus Spar 2.

Bei aktivierter Sparschaltung werden die Regeltemperaturen des Heizkreislaufes auf einem niedrigeren Temperaturniveau gehalten. Untere und obere Schaltschwelle werden abgesenkt.

Durch den geringeren Abstrahlverlust kann bei niedrigerem Wärmebedarf (z.B. im Warmhaltebetrieb) der Brennstoffverbrauch reduziert werden. Die Brennerleistung des Heizgerätes wird nicht reduziert.

Im Zuheizbetrieb (Signal von Klemme D+/+61) wird die Sparschaltung automatisch wieder deaktiviert.

#### 4.3.2.3 Gradientenauswertung

Bei geringem Kühlmitteldurchfluss oder schlechter Entlüftung des Kühlmittelkreislaufes steigt die Temperatur im Heizbetrieb zu schnell an.

Das Steuergerät erkennt den schnellen Temperaturanstieg und setzt selbsttätig die obere Schaltschwelle auf niedrigere Werte.

Je schneller der Temperaturanstieg um so niedriger wird die Schaltschwelle für den Beginn der Regelpause gesetzt.

Das Wiedereinschalten des Brenners nach der Regelpause erfolgt ebenfalls bei niedrigerer Schaltschwelle.

Das Auslösen des Überhitzungsschutzes durch Nachwärme wird dadurch verhindert.

#### 4.3.2.4 Mindestbrenndauer

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

Auf Grund von Umgebungs- oder Betriebsbedingungen wird diese nicht immer erreicht.

Um die Mindestbrenndauer zu erreichen, wird eine variable Anpassung der unteren Schaltschwelle vom Steuergerät vorgenommen.

Dieser Vorgang wird auch Hysterese-Anpassung genannt und erfolgt im Standheizbetrieb sowie im Zuheizbetrieb.

Wird die Mindestbrenndauer von 120 Sekunden unterschritten, wird für den nachfolgenden Brennvorgang die untere Schaltschwelle um 1K abgesenkt.

Die obere Schaltschwelle bleibt bestehen.

Das kann so oft wiederholt werden, bis die Mindestbrenndauer erreicht wird oder die untere Schaltschwelle um 5K abgesenkt wurde.

Eine weitere Absenkung erfolgt nicht.

Im Anschluss an einen Brennvorgang, bei dem die geforderte Mindestbrenndauer erreicht wurde, wird die untere Schaltschwelle wieder auf den ursprünglichen Wert zurückgesetzt.

#### 4.3.3 Ausschalten

Mit dem Ausschalten des Heizgerätes wird die Verbrennung beendet. Die Betriebsanzeige erlischt und der Nachlauf wird eingeleitet.

Das Magnetventil schließt, die Flamme erlischt, Brennluftgebläse und Umwälzpumpe laufen weiter.

Nach ca. 120 Sekunden endet der Nachlauf mit dem Ausschalten des Brennluftgebläses.

Tritt während des Nachlaufes eine Störung auf (z.B. Flammerkennung), kann der Nachlauf auch kürzer als 120 Sekunden sein.



Ein Wiedereinschalten des Heizgerätes während des Nachlaufes ist zulässig. Der Brenner startet nach einer Nachlaufzeit von 30 Sekunden und anschließender Vorlaufzeit wieder.

#### 4.3.4 Diagnoseschnittstelle und DTT- Diagnose

Das D-Heizgerät ist diagnosefähig. Mit dem DTT-Diagnoseadapter und der DTT-Diagnose kann das Heizgerät unter Verwendung eines PC im Fahrzeug geprüft werden. Dazu wird der DTT-Diagnoseadapter an die im Heizgeräte-Kabelbaum integrierte Diagnoseschnittstelle (siehe Abb. 403) angeschlossen und mit einem PC verbunden. Anschließend wird die DTT-Diagnose auf dem PC gestartet und die Verbindung zum Heizgeräte aufgebaut.

#### 4.3.5 Prüfstecker

Der Prüfstecker wird bei Prüfungen mit der DTT-Diagnose Menü „Komponententest“ nach Abnahme der Haube direkt an das Steuergerät des Heizgerätes anstelle des Temperatursensors gesteckt.

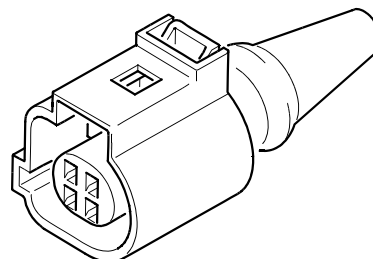


Abb. 402 Prüfstecker

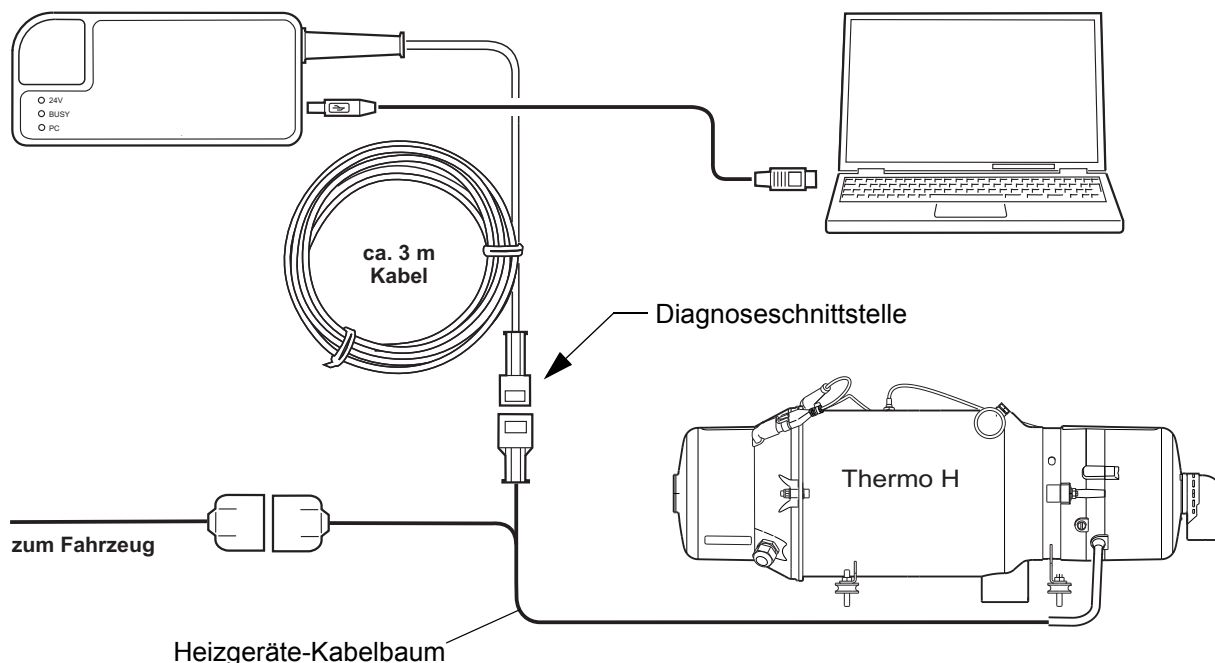


Abb. 403 Anschluss der DTT-Diagnose an das Heizgerät

#### HINWEIS:

Zum Schutz vor Feuchtigkeit und Verschmutzung darauf achten, dass die Diagnose-Schnittstelle bei Nichtbenutzung mit Abdeckkappen verschlossen ist.

Die aktuelle Software zur DTT-Diagnose befindet sich im Internet auf der Valeo-Homepage im Bereich Service/ Downloads/Heizsysteme/Diagnose-Vorwähluren-Filter-Software.

#### 4.3.6 Störverriegelung und Heizgeräteverriegelung

Es wird zwischen Stör- und Heizgeräteverriegelung unterschieden.

Jede Stör- und Heizgeräteverriegelung wird im Steuergerät gespeichert. Das Heizgerät soll so vor thermischen Belastungen geschützt werden.



Thermische Belastungen können ausgelöst werden durch:

- Kühlmittel-Volumenstrom zu gering
- Kühlkreislauf nicht oder nur teilweise befüllt / Trockenüberhitzung
- Ausfall der Umwälzpumpe

Die Überhitzungserkennung erfolgt durch das Steuergerät.

#### 4.3.6.1 Störverriegelung

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

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

Über die Betriebsanzeige werden Blinkimpulse ausgegeben.

Bei mehrfach hintereinander auftretender Störverriegelung erfolgt eine Heizgeräteverriegelung (siehe 4.3.6.2).

#### Störungen beim Einschalten und während des Startvorganges

##### HINWEIS:

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

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

Bei Fremdansteuerung der Umwälzpumpe, bleibt diese in Betrieb.

##### Kriterien für eine Störung:

- Kurzschluss bzw. Unterbrechung von elektrischen Komponenten:
  - Brennermotor (stoppt sofort)
  - Umwälzpumpe
  - Zündfunktengeber
  - optionale Düsenstockvorwärmung
- Erkennen einer Flamme oder Fremdlichtes durch den Flammwächter vor dem Einsetzen des Hochspannungszündfunken.
- Kein Start: Kein Erkennen einer Flamme bis zu 15 Sekunden nach Öffnen des Magnetventils.
- Temperatursensor liefert unzulässige Temperaturwerte.
- Betreiben des Heizgerätes außerhalb des zulässigen Temperaturbereiches.

- Drehzahlsignal des Brennermotors nicht in Ordnung.
- Unterschreiten der Unterspannungsschwelle von ca. 20,5 Volt bei Motoranlauf oder über eine Dauer von 20 Sekunden ab Heizanforderung.
- Überschreiten der Überspannungsschwelle von ca. 30V Volt bei Motoranlauf oder über eine Dauer von 6 Sekunden (nur Nachlauf, keine Störverriegelung).

#### Störungen während des Heizbetriebes

##### HINWEIS:

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

Bei Fremdansteuerung der Umwälzpumpe, bleibt diese in Betrieb.

##### Kriterien für eine Störung:

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

#### Störungen während des Nachlaufes

##### HINWEIS:

Bei Fremdansteuerung der Umwälzpumpe, bleibt diese in Betrieb.

##### Ursachen für eine Störung:

- Kurzschluss bzw. Unterbrechung von elektrischen Komponenten:
  - Brennermotor (stoppt sofort)
  - Umwälzpumpe (bei aktiver Unterbrechungserkennung UP)
- Betreiben des Heizgerätes außerhalb des zulässigen Temperaturbereiches.
- Drehzahlsignal des Motors nicht in Ordnung.
- Unterschreiten der Unterspannungsschwelle von

- ca. 20,5 Volt bei Motoranlauf oder über eine Dauer von 20 Sekunden ab Heizanforderung.
- Überschreiten der Überspannungsschwelle von ca. 30 Volt bei Motoranlauf oder über eine Dauer von 6 Sekunden (es erfolgt nur ein Nachlauf und keine Störverriegelung).
- Steuergeräte-Fehler

#### Aufheben der Störverriegelung

Eine Störentriegelung erfolgt durch Ausschalten des Heizgerätes.

Es ist danach sofort wieder startbereit.

#### Löschen des Fehlers über die Diagnose

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

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

#### 4.3.6.2 Heizgeräteverriegelung

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

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

Vor der Wiederinbetriebnahme des Heizgerätes muss eine Prüfung und Beseitigung der Ursache durch von Valeo-geschultem Personal erfolgen.

Danach kann die Heizgeräteverriegelung aufgehoben werden (siehe weiter unten).

Es wird zwischen der Verriegelung bei Überhitzung und der Verriegelung aufgrund anderer Fehler unterschieden.

#### HINWEIS:

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

Das Heizgerät befindet sich in der Heizgeräteverriegelung. Der Brennermotor stoppt sofort oder läuft nicht an.

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

Bei Fremdansteuerung der Umwälzpumpe, bleibt diese in Betrieb.

#### Ursachen für eine Heizgeräteverriegelung:

- Kurzschluss bzw. Unterbrechung von elektrischen Komponenten:
  - Magnetventil
  - Flammwächter

- Überhitzungsschutz
- Abstecken des Temperatursensors (Überhitzungsschutz/Wassertemperatursensor)
- Flamme ist nach mehr als 30 Sekunden Nachlauf noch nicht erloschen (Brennermotor stoppt).
- Überhitzungsschutz hat ausgelöst.
- Steuergeräte-Fehler
- wiederholte Störungen
- wiederholte Flammabbrüche

#### Aufheben der Heizgeräteverriegelung

#### ACHTUNG:

**Es wird unterschieden zwischen Heizgeräten mit Standardansteuerung (Vorwahluhr, Schalter etc.) und Heizgeräten, die über einen CAN-Bus angesteuert werden.**

#### Heizgeräte mit Standardansteuerung:

Zum Entriegeln muss das eingeschaltete Heizgerät **einmal** vom Fahrzeug-Bordnetz getrennt werden.

Aufheben der Heizgeräteverriegelung:

1. Beheben der Ursache der Heizgeräteverriegelung.
2. Einschalten des verriegelten Heizgerätes.
3. Trennen des Heizgerätes im eingeschalteten Zustand vom Fahrzeug-Bordnetz.
4. Verbinden des Heizgerätes im eingeschalteten Zustand mit dem Fahrzeug-Bordnetz.

#### HINWEIS:

Das Heizgerät startet nach dem Verbinden mit dem Fahrzeug-Bordnetz selbstständig.

Das Heizgerät kann im Vorlauf ausgeschaltet werden.

Aufheben einer Heizgeräteverriegelung mit der DTT-Diagnose:

1. Heizgerät mit DTT-Diagnose verbinden und Fehlerspeicher auslesen.
2. Beheben der Ursache der Heizgeräteverriegelung.
3. Trennen des Heizgerätes vom Fahrzeug-Bordnetz.
4. Verbinden des Heizgerätes mit dem Bordnetz.
5. Mit der DTT-Diagnose den Fehler/Fehlerspeicher löschen.

#### Heizgeräte mit Ansteuerung über CAN-Bus:

Entriegelung über Sicherung des Heizgerätes:

#### ACHTUNG:

**Es ist verboten das Heizgerät vom Fahrzeug-Bordnetz durch das Ziehen des Heizgeräte-Steckers unter Spannung zu trennen.**

1. Trennen des **eingeschalteten** und verriegelten Heizgerätes vom Fahrzeug-Bordnetz für > 10 Sekunden

- durch **Entfernen der fahrzeugeigenen Sicherung** (F1).
2. Beheben der Ursache der Heizgeräteverriegelung.
  3. Verbinden des Heizgerätes im **eingeschalteten** Zustand mit dem Fahrzeug-Bordnetz durch Wiedereinsetzen der fahrzeugeigenen Sicherung (F1).
  4. Erneutes Trennen des **eingeschalteten** Heizgerätes vom Fahrzeug-Bordnetz für > 10 Sekunden.

Entriegelung mittels DTT-Diagnose:

**ACHTUNG:**

**Es ist verboten das Heizgerät vom Fahrzeug-Bordnetz durch das Ziehen des Heizgeräte-Steckers unter Spannung zu trennen.**

1. Auslesen des Heizgeräte-Fehlerspeichers mittels DTT-Diagnose.
2. Trennen des **eingeschalteten** und verriegelten Heizgerätes vom Fahrzeug-Bordnetz für > 10 Sekunden durch **Entfernen der fahrzeugeigenen Sicherung** (F1).
3. Beheben der Ursache der Heizgeräteverriegelung.
4. Aufheben der Trennung des Heizgerätes vom Fahrzeug-Bordnetz durch Wiedereinsetzen der fahrzeugeigenen Sicherung (F1).
5. Mit der DTT-Diagnose den Fehlerspeicher löschen.

#### 4.3.7 Fehlerausgabe

Bei Ausstattung mit der Vorwahluhr erscheint nach dem Auftreten einer Störung eine Fehlerausgabe am Display.

Es gibt auch die Möglichkeit einer Fehlerausgabe per Blinkcode.

Diese erfolgt über die Betriebsanzeige oder über eine Lampe, die an den zweipoligen Stecker im Heizgeräte-Kabelbaum angeschlossen werden kann.

Des Weiteren gibt es die Möglichkeit der Fehlerausgabe über die DTT-Diagnose.

## 5 Fehlersuche und -beseitigung

### 5.1 Allgemeines

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



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

### 5.2 HV-Heizgerät Fehlersuche und -beseitigung

Die folgende Tabelle listet Fehlersymptome und deren mögliche Ursachen auf.

Tabelle 501: Fehlersymptome und mögliche Ursachen

Fehlersymptom	mögliche Ursache
Heizgerät lässt sich nicht einschalten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlende oder zu geringe Versorgungsspannung (24V)</li> <li>• 24V Sicherungen defekt oder nicht aktiv</li> <li>• Zuleitung zu den Steckerkontakten des HV-Steuerkabelbaumes (24V) defekt bzw. nicht kontaktiert</li> <li>• Stecker der Temperatursensoren nicht angeschlossen</li> <li>• Temperatursensoren defekt</li> <li>• HV-Kleinverteiler defekt</li> <li>• HVIL (Interloop) – Fehler (wenn vorhanden)</li> </ul>
Temperatur im Wasserkreislauf zu niedrig/zu hoch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelthermostat defekt</li> <li>• Dioden im LV-Kabelbaum defekt (sofern zutreffend, ist das HG ggf. falsch angeschlossen)</li> </ul>
Heizgerät lässt sich nicht ausschalten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versorgungsspannung (24V) nicht abgeschaltet</li> <li>• HV-Kleinverteiler defekt</li> <li>• Dioden im LV-Kabelbaum defekt (sofern zutreffend, ist das HG ggf. falsch angeschlossen)</li> </ul>
HG heizt nicht.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine HV-Versorgung angeschlossen/aktiv</li> <li>• HV-Sicherungen defekt oder nicht aktiv</li> <li>• FI-Schutzschalter bzw. ISO-Wächter defekt oder nicht aktiv</li> <li>• HV-Kleinverteiler defekt</li> <li>• Heizpatrone(n) defekt</li> </ul>

Tabelle 501: Fehlersymptome und mögliche Ursachen

Fehlersymptom	mögliche Ursache
kein HVIL (Interloop) Signal (wenn vorhanden)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SC600 bzw. Kontrolleinheit sendet kein HVIL-Signal</li> <li>• HVIL-Kontakt nicht kontaktiert</li> <li>• Haube nicht (korrekt) montiert</li> <li>• HV-Leitung nicht angeschlossen</li> <li>• HV-Steuerkabelbaum(24V) nicht angeschlossen oder Kabel defekt</li> </ul>
Heizleistung zu gering	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu geringe HV-Spannung</li> <li>• Heizpatrone(n) defekt</li> </ul>
Heizleistung zu groß	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu hohe HV-Spannung</li> </ul>
Überhitzung, Temperaturlimit ausgelöst	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regelthermostat defekt</li> </ul>

### 5.3 D-Heizgerät Fehlersuche und -beseitigung

Informationen zur Fehlersuche und -beseitigung sind dem Werkstatt-Handbuch für die Heizgeräteserie Thermo S, Kapitel 5 zu entnehmen. Siehe auch [1.5](#).

## 6 Schaltpläne

### 6.1 Allgemeines

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen Schaltpläne/Anschlussschemata für das Heizgerät Thermo H.

Schaltpläne/Anschlussschemata welche den elektrisch betriebenen Teil des Heizgerätes betreffen sind mit HV-Heizgerät bezeichnet und solche für den Diesel betriebenen Teil mit D-Heizgerät.

### 6.2 HV-Heizgerät



**Elektrotechnische Arbeiten am Heizgerät dürfen nur von Personen durchgeführt werden, welche über die erforderliche Qualifikation verfügen (siehe 1.6.1).**

#### HINWEIS:

Die Informationen über den elektrischen Anschluss in der Einbau- und Betriebsanweisung sind ebenfalls zu berücksichtigen. Das Dokument steht unter [ww.valeo-thermalbus.com/eu\\_de/Service/Downloads/Heizsysteme/Thermo-H](http://ww.valeo-thermalbus.com/eu_de/Service/Downloads/Heizsysteme/Thermo-H) zum Download zur Verfügung.

Mit Hilfe der folgenden Übersicht finden Sie die Schaltpläne zu Ihrem Heizgerät anhand der ID-Nummer auf dem Typschild.

ID-Nummer Heizgerät	Schaltplan für Gehäuseabbau	Anschlussübersicht für Ausbau Kleinverteiler
11121208A	<a href="#">Abb. 601, Seite 602</a>	<a href="#">Abb. 610, Seite 611</a>
11121208B	<a href="#">Abb. 602, Seite 603</a>	<a href="#">Abb. 611, Seite 611</a>
11124146 und 11124147	<a href="#">Abb. 603, Seite 604</a>	<a href="#">Abb. 612, Seite 612</a>
11140378	<a href="#">Abb. 604, Seite 605</a>	<a href="#">Abb. 613, Seite 612</a>
11137906 und 11123558	<a href="#">Abb. 605, Seite 606</a>	<a href="#">Abb. 614, Seite 613</a>
11121604A	<a href="#">Abb. 606, Seite 607</a>	<a href="#">Abb. 615, Seite 613</a>
11121604B	<a href="#">Abb. 607, Seite 608</a>	<a href="#">Abb. 616, Seite 614</a>
11139382 und 11141662	<a href="#">Abb. 608, Seite 609</a>	<a href="#">Abb. 617, Seite 614</a>
11123469, 11124196 und 11124197	<a href="#">Abb. 609, Seite 610</a>	<a href="#">Abb. 618, Seite 615</a>

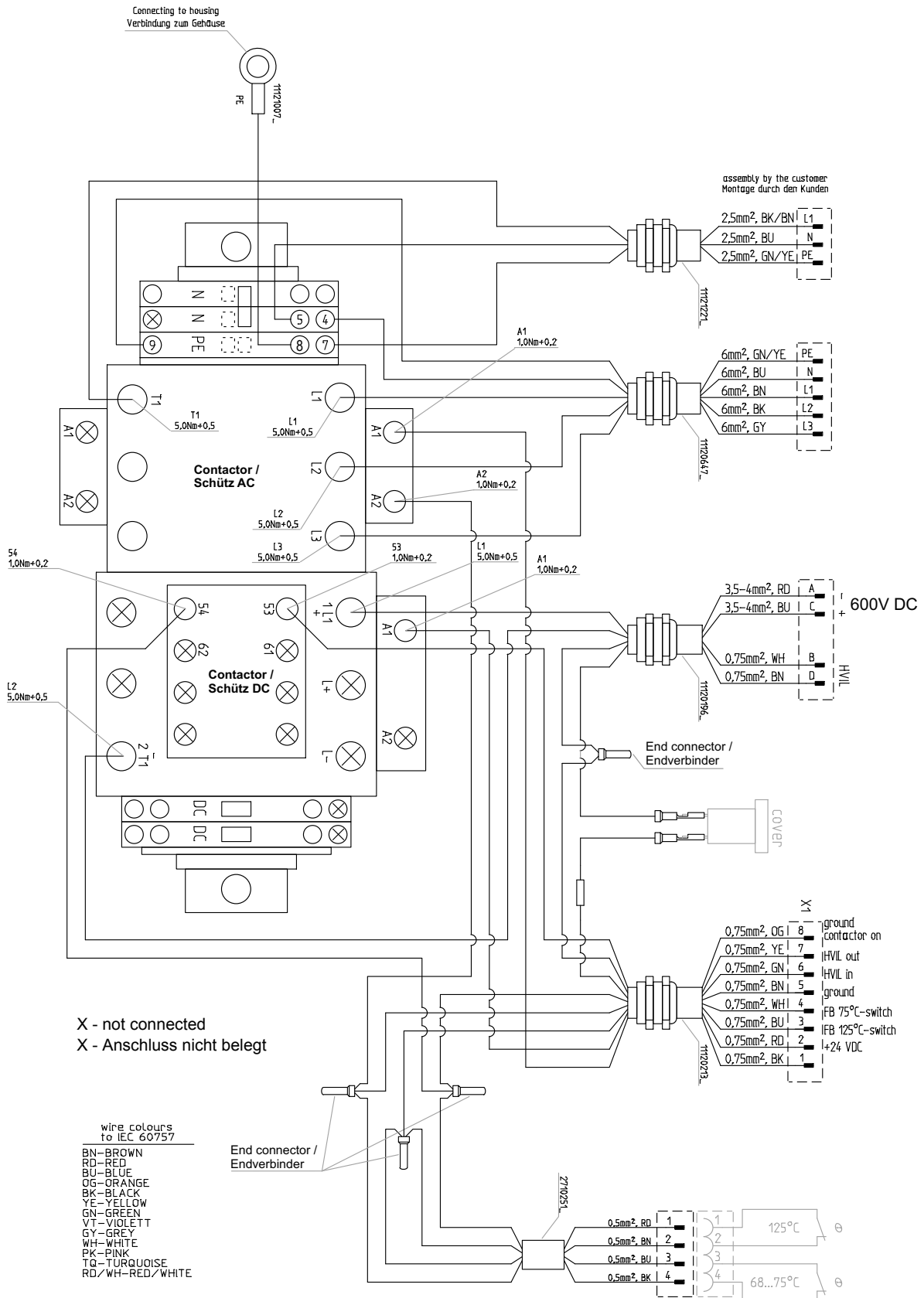


Abb. 601 Gehäuseabbau für Geräte Thermo H AC/DC 9,3/7,0 kW (HG-Nr. gemäß Typschild 11121208A)

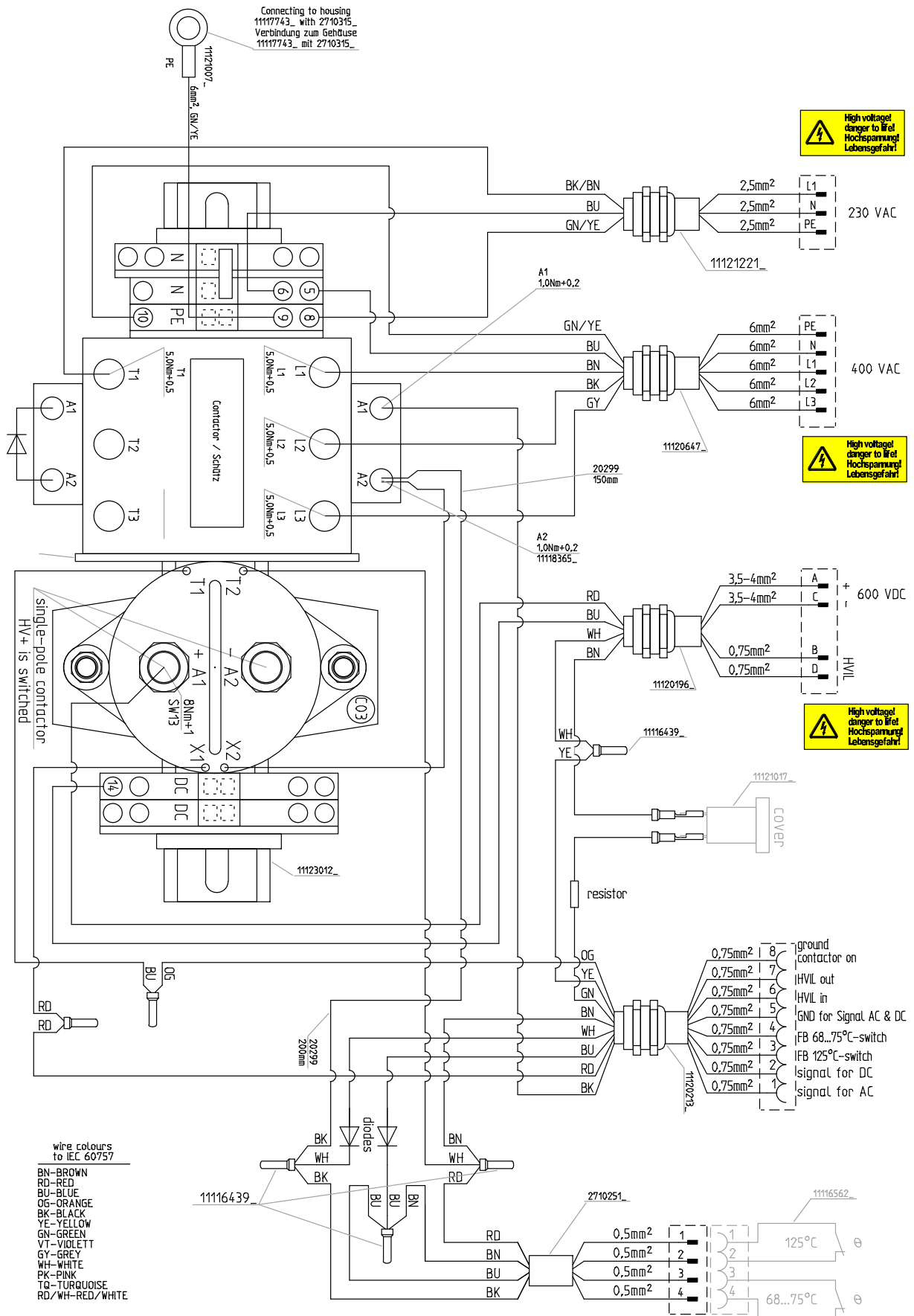


Abb. 602 Gehäuseabbau für Geräte Thermo H AC/DC 9,3/7,0 kW (HG-Nr. gemäß Typschild 11121208B)









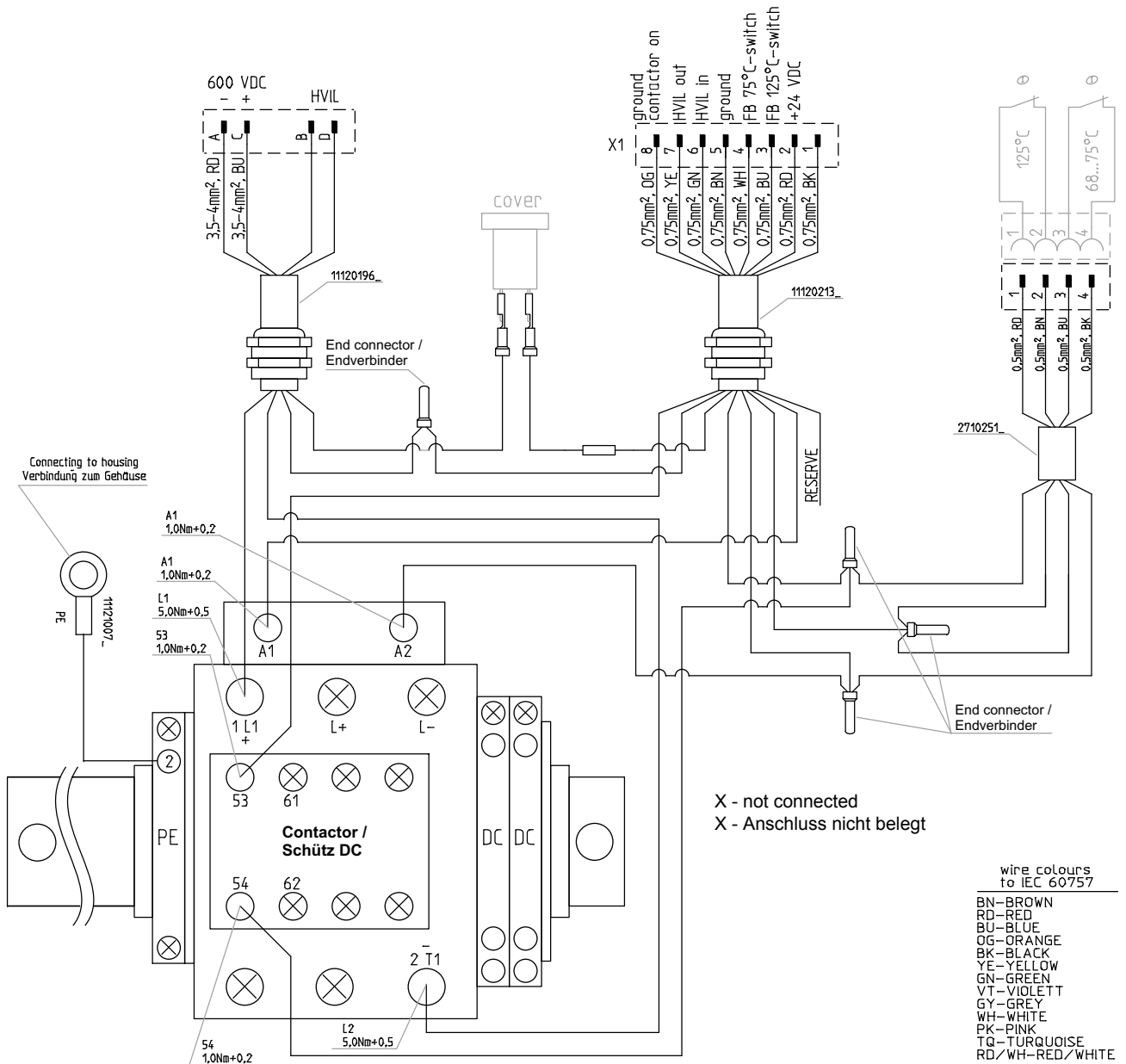


Abb. 606 Gehäuseabbau für Geräte Thermo H DC 7,0 kW (HG-Nr. gemäß Typschild 11121604A)

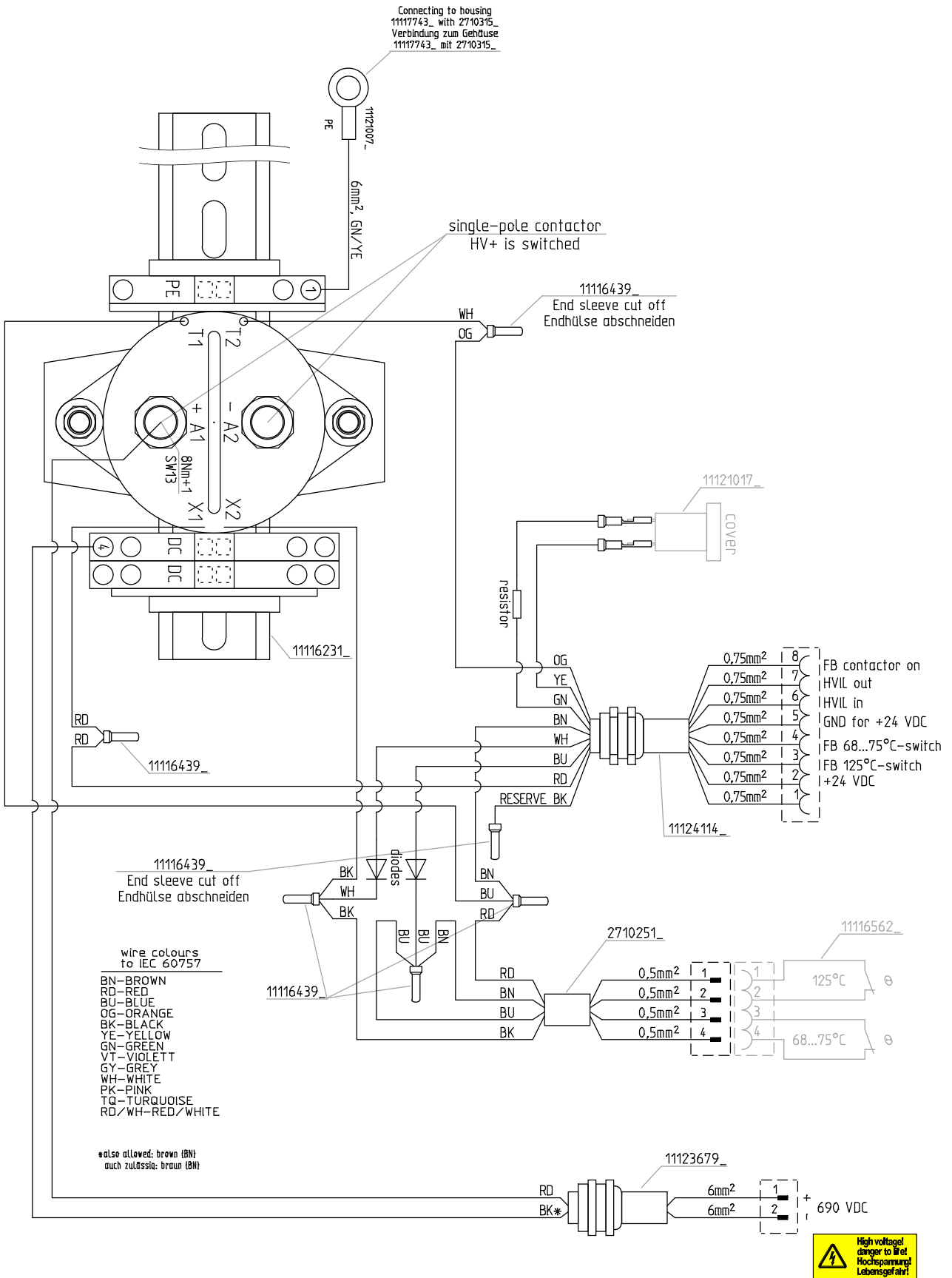


Abb. 607 Gehäuseabbau für Geräte Thermo H DC 7,0 kW (HG-Nr. gemäß Typschild 11121604B)





X - not connected  
X - Anschluss nicht belegt

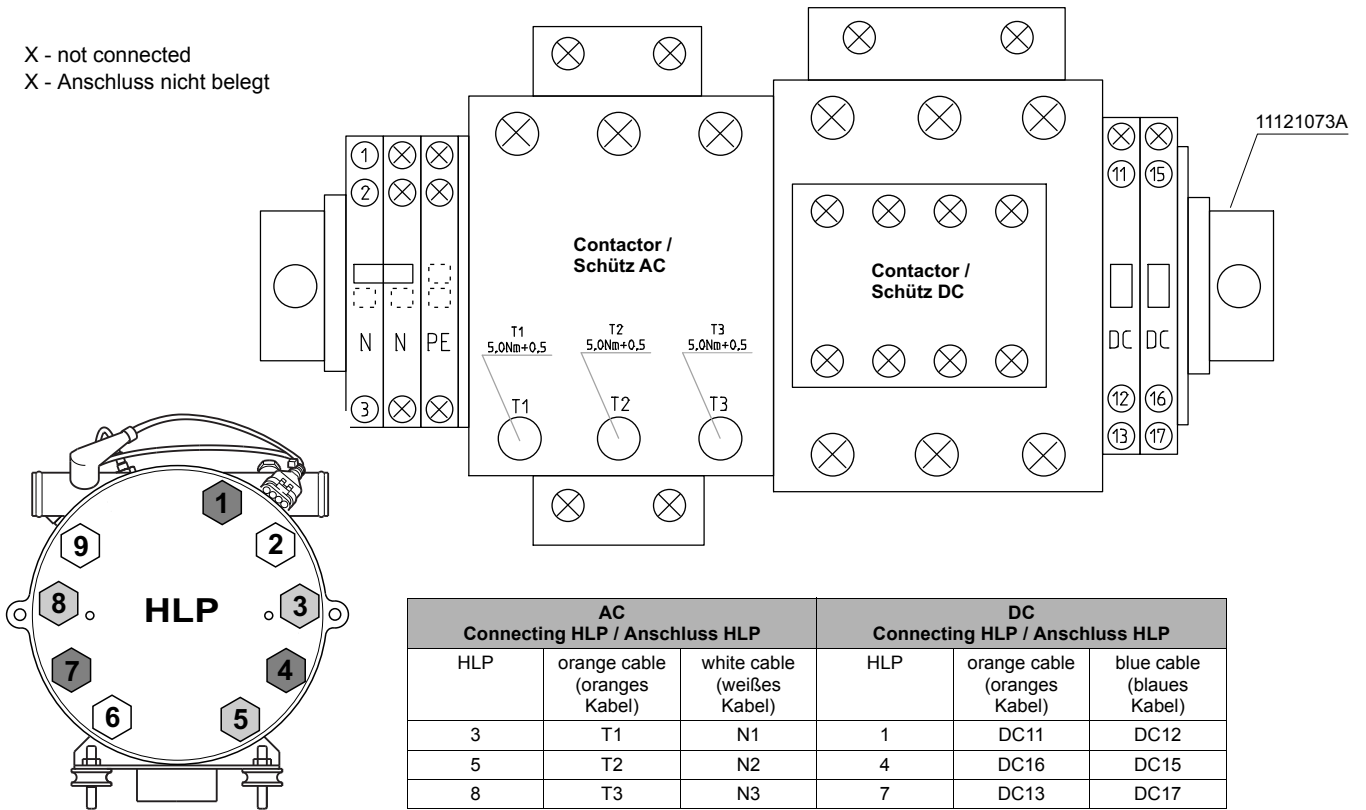


Abb. 610 Ausbau Kleinverteiler für Geräte Thermo H AC/DC 9,3/7,0 kW  
(HG-Nr. gemäß Typschild 11121208A)

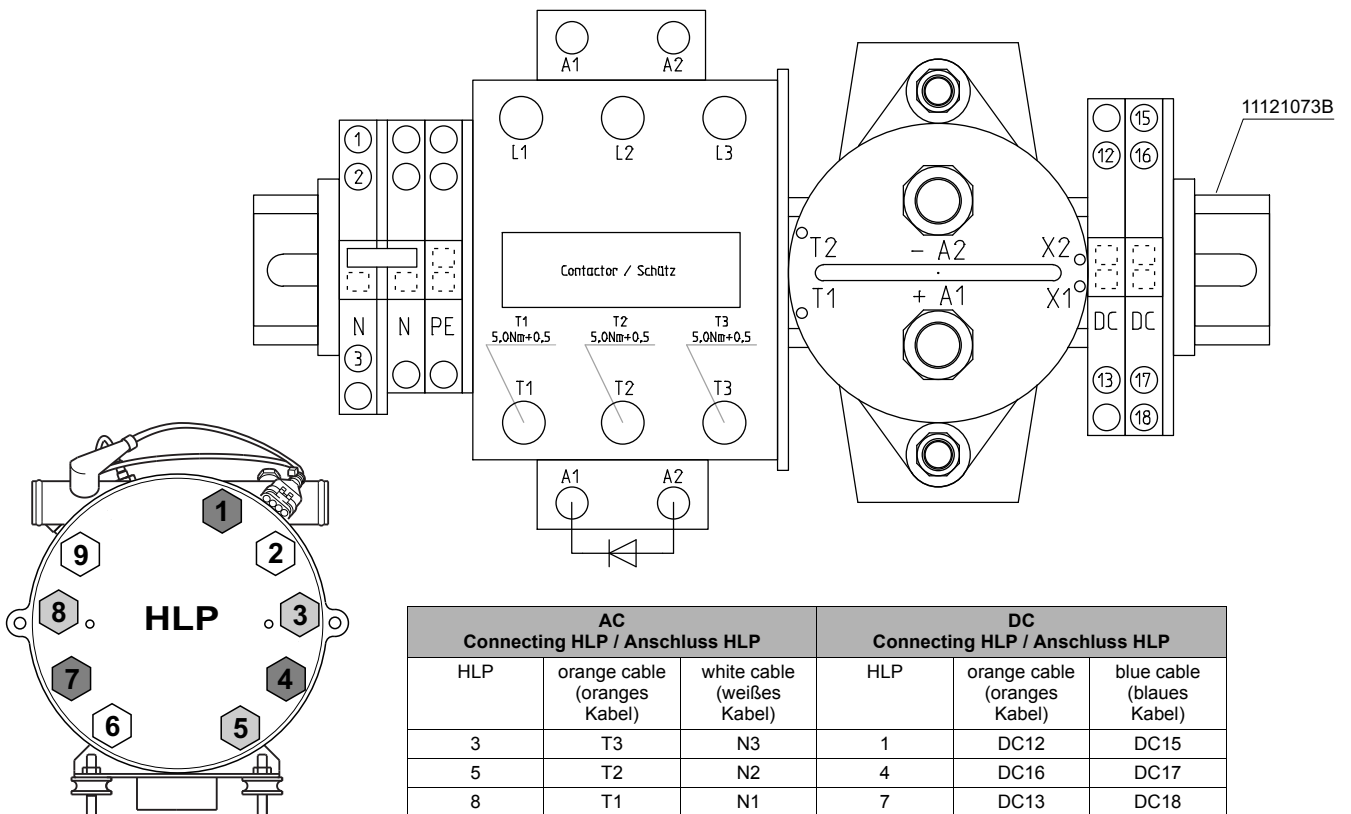


Abb. 611 Ausbau Kleinverteiler für Geräte Thermo H AC/DC 9,3/7,0 kW  
(HG-Nr. gemäß Typschild 11121208B)



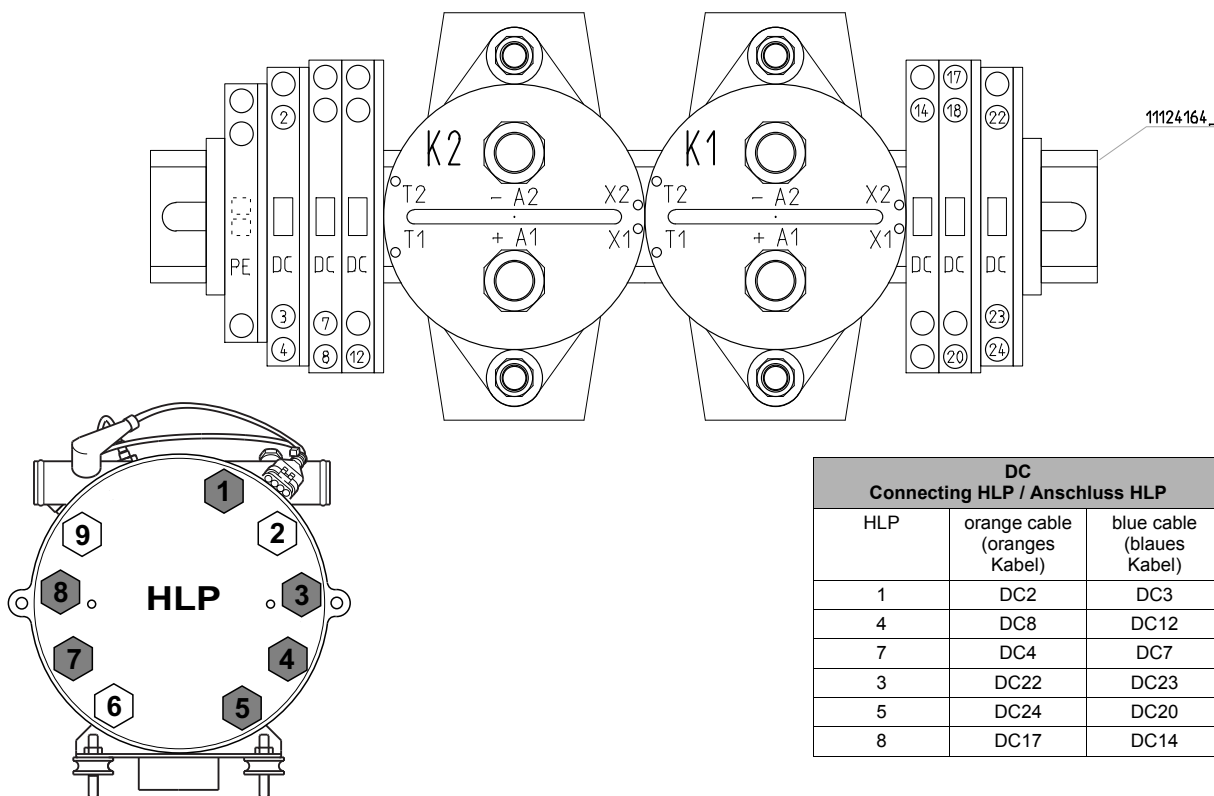


Abb. 612 Ausbau Kleinverteiler für Geräte Thermo H DC/DC 7,0/7,0 kW (HG-Nr. gemäß Typschild 11124146 und 11124147)

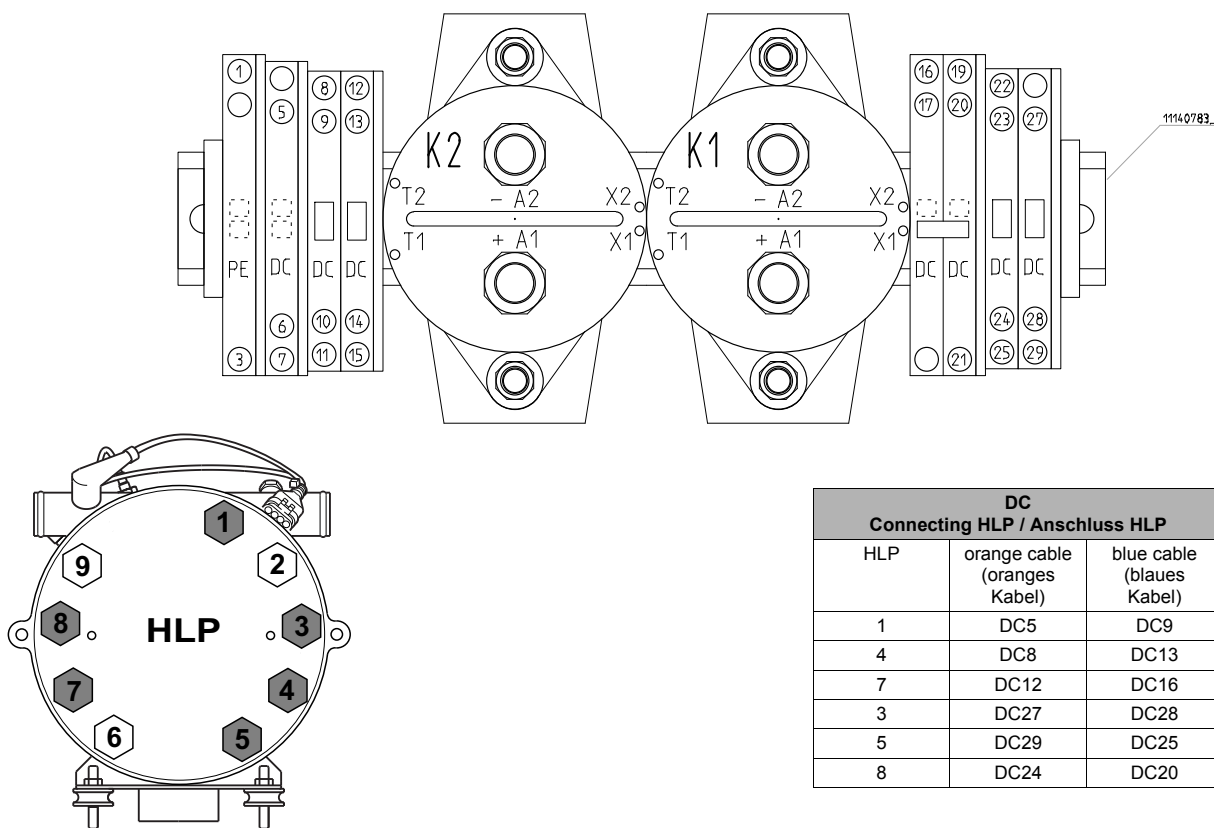


Abb. 613 Ausbau Kleinverteiler für Geräte Thermo H DC/DC 7,0/7,0 kW (HG-Nr. gemäß Typschild 11140378)

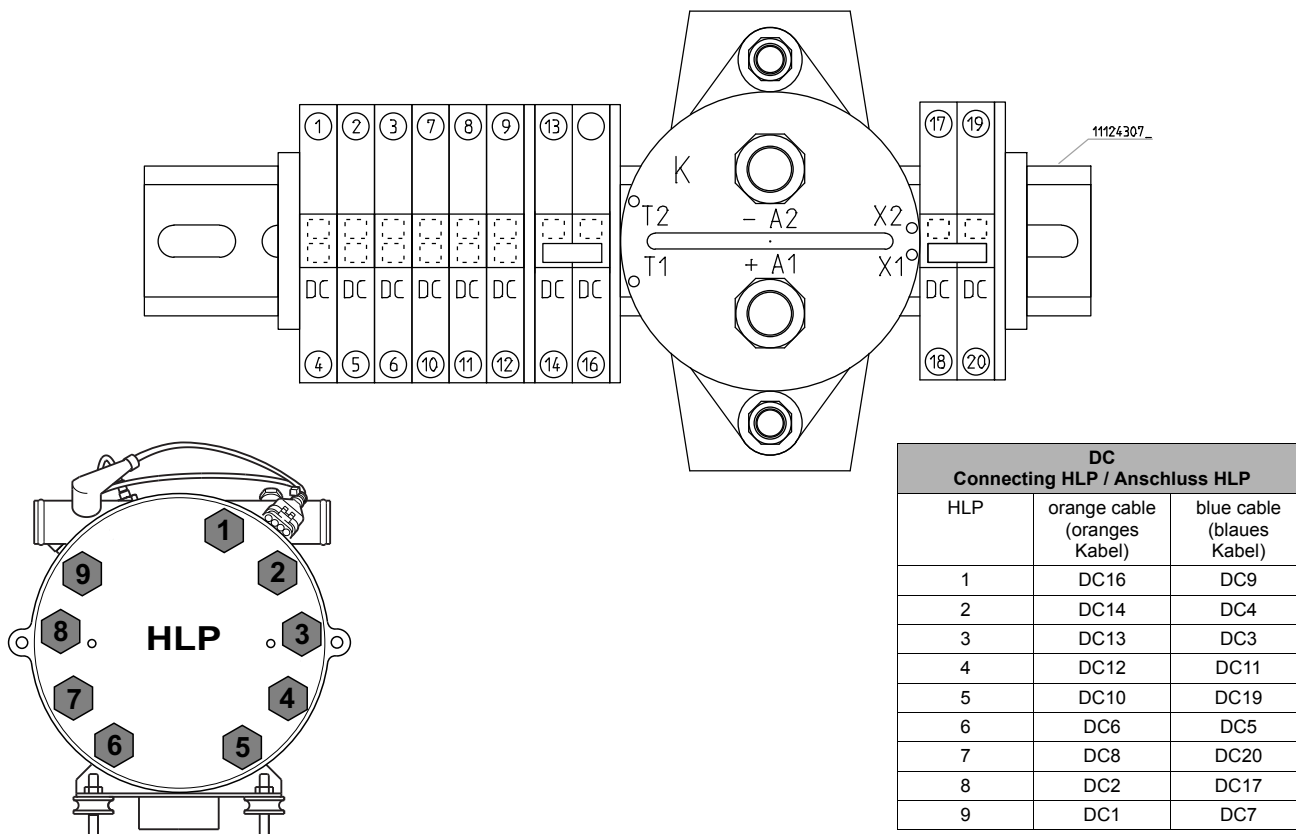


Abb. 614 Ausbau Kleinverteiler für Geräte Thermo H DC 20,0 kW (HG-Nr. gemäß Typschild 11137906 und 11123558)

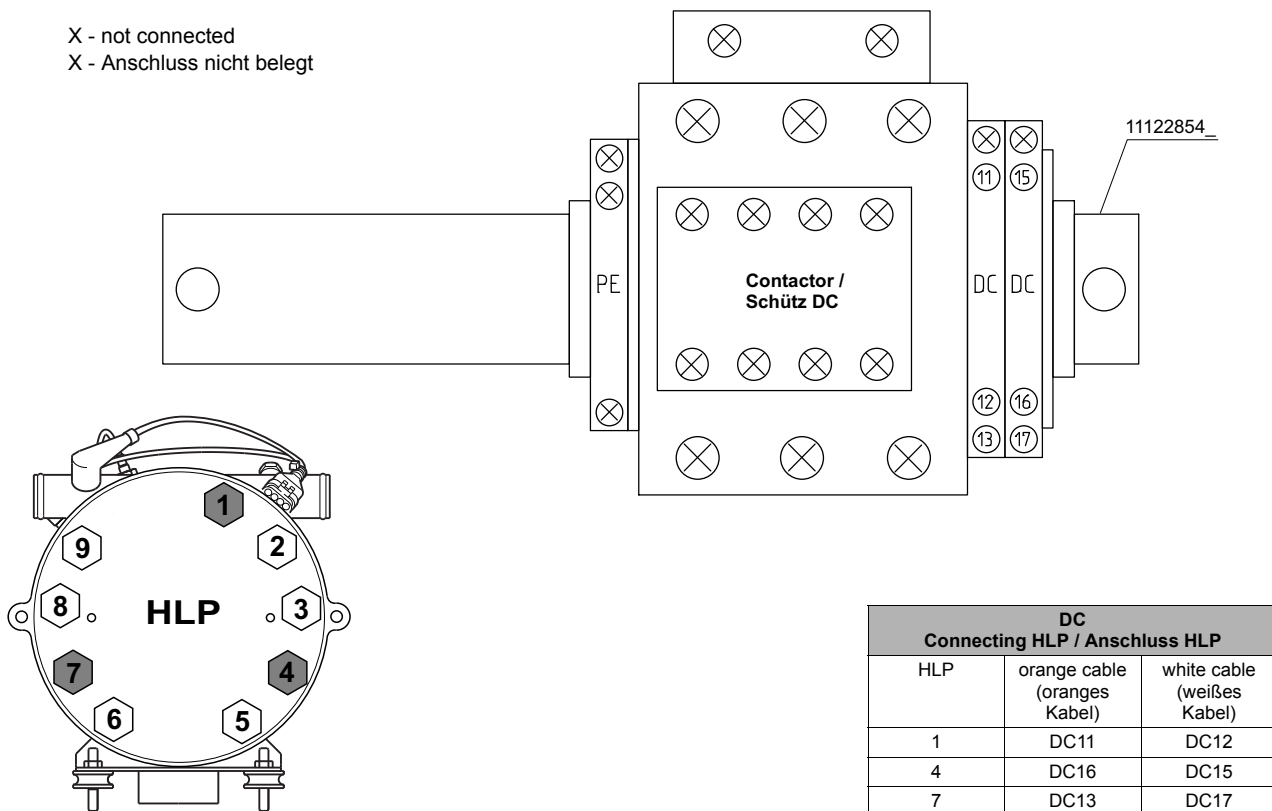


Abb. 615 Ausbau Kleinverteiler für Geräte Thermo H DC 7,0 kW (HG-Nr. gemäß Typschild 11121604A)

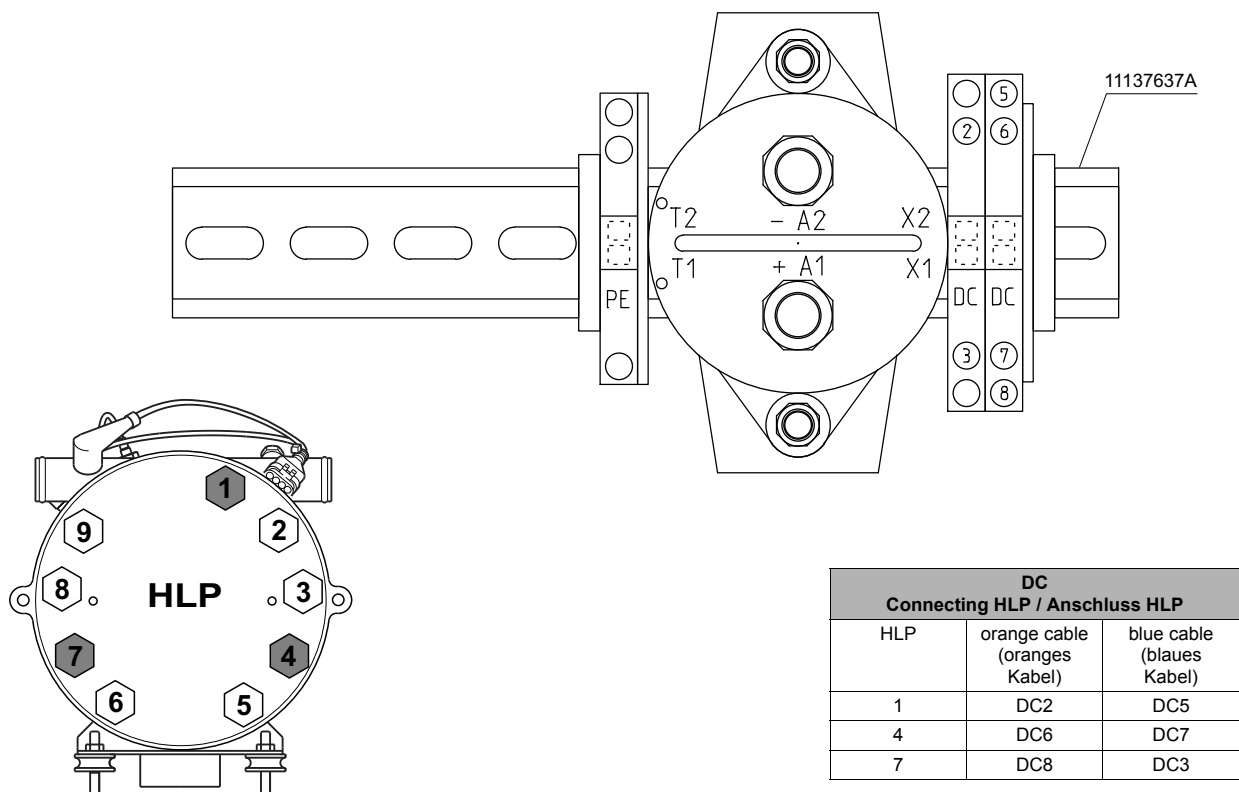


Abb. 616 Ausbau Kleinverteiler für Geräte Thermo H DC 7,0 kW  
(HG-Nr. gemäß Typschild 11121604B)

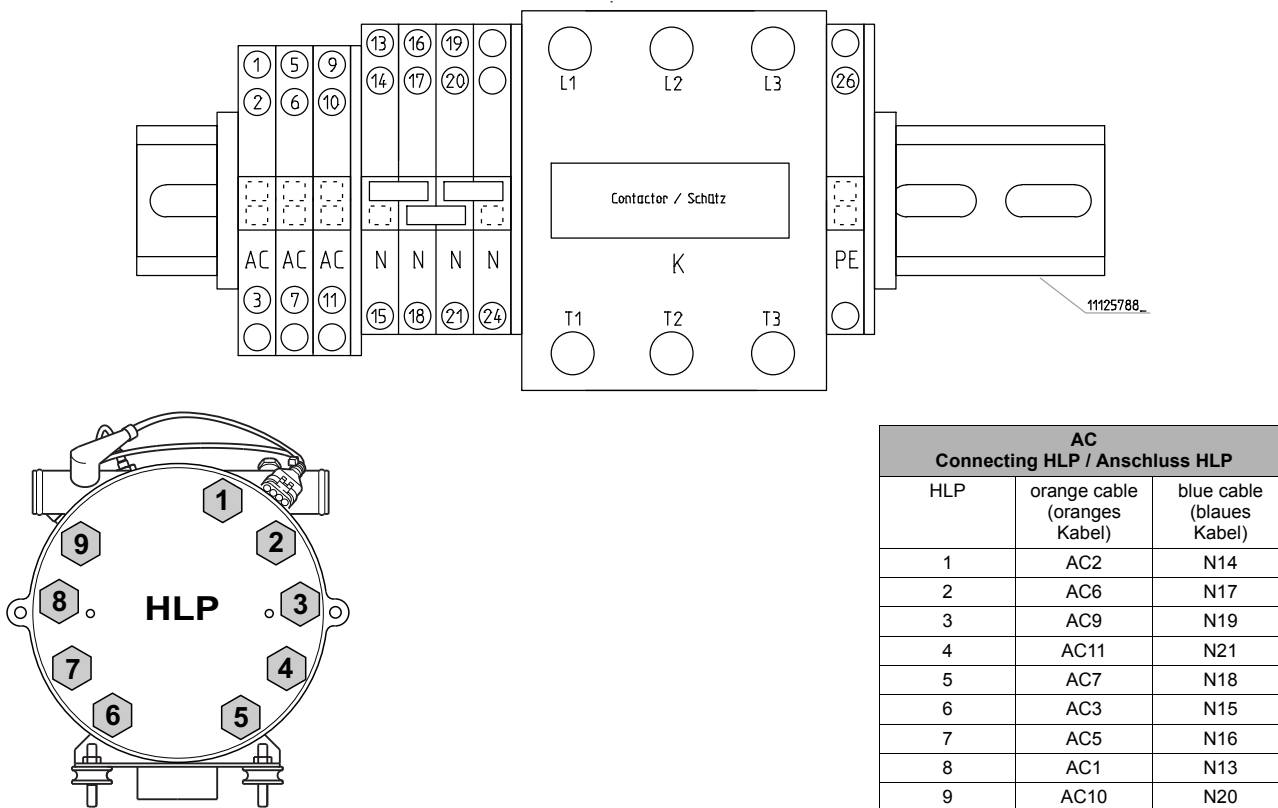


Abb. 617 Ausbau Kleinverteiler für Geräte Thermo H AC 20,0 kW  
(HG-Nr. gemäß Typschild 11139382 und 11141662)

X - not connected  
 X - Anschluss nicht belegt

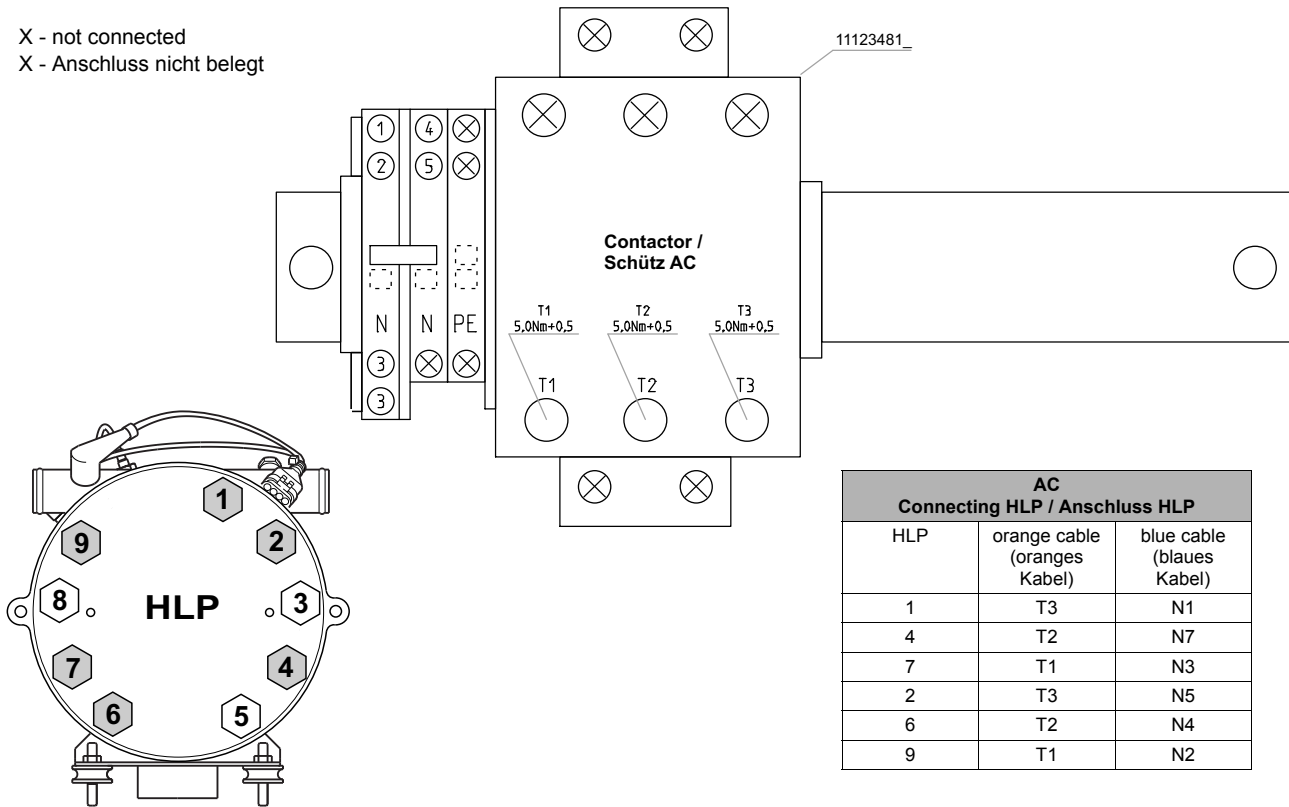


Abb. 618 Ausbau Kleinverteiler für Geräte Thermo H AC 14,0 kW  
 (HG-Nr. gemäß Typschild 11123469, 11124196 und 11124197)

### 6.3 D-Heizgerät

Es sind die in der Tabelle angegebenen Mindestleitungsquerschnitte zu verwenden.

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

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

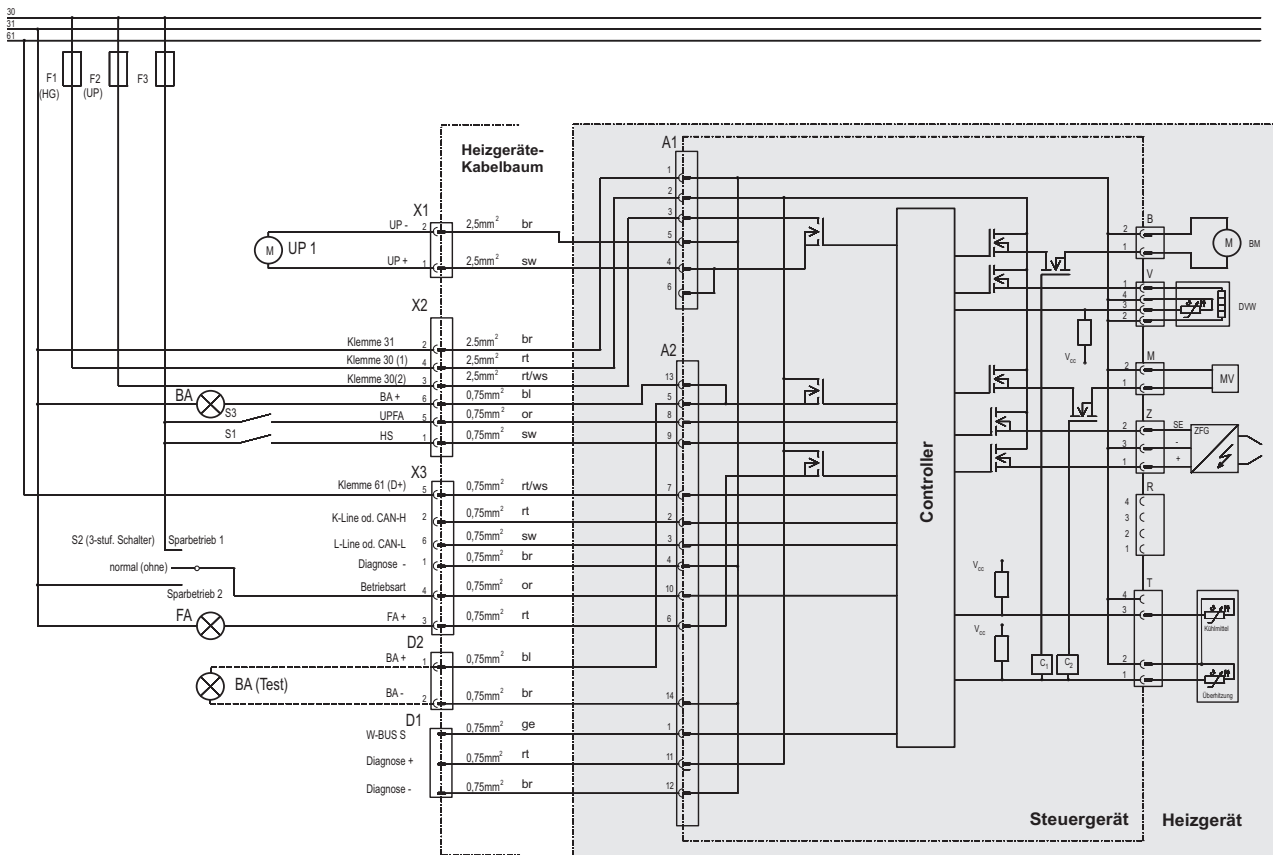


Abb. 619 Systemschaltung für das D-Heizgerät, Legende siehe Seite 618

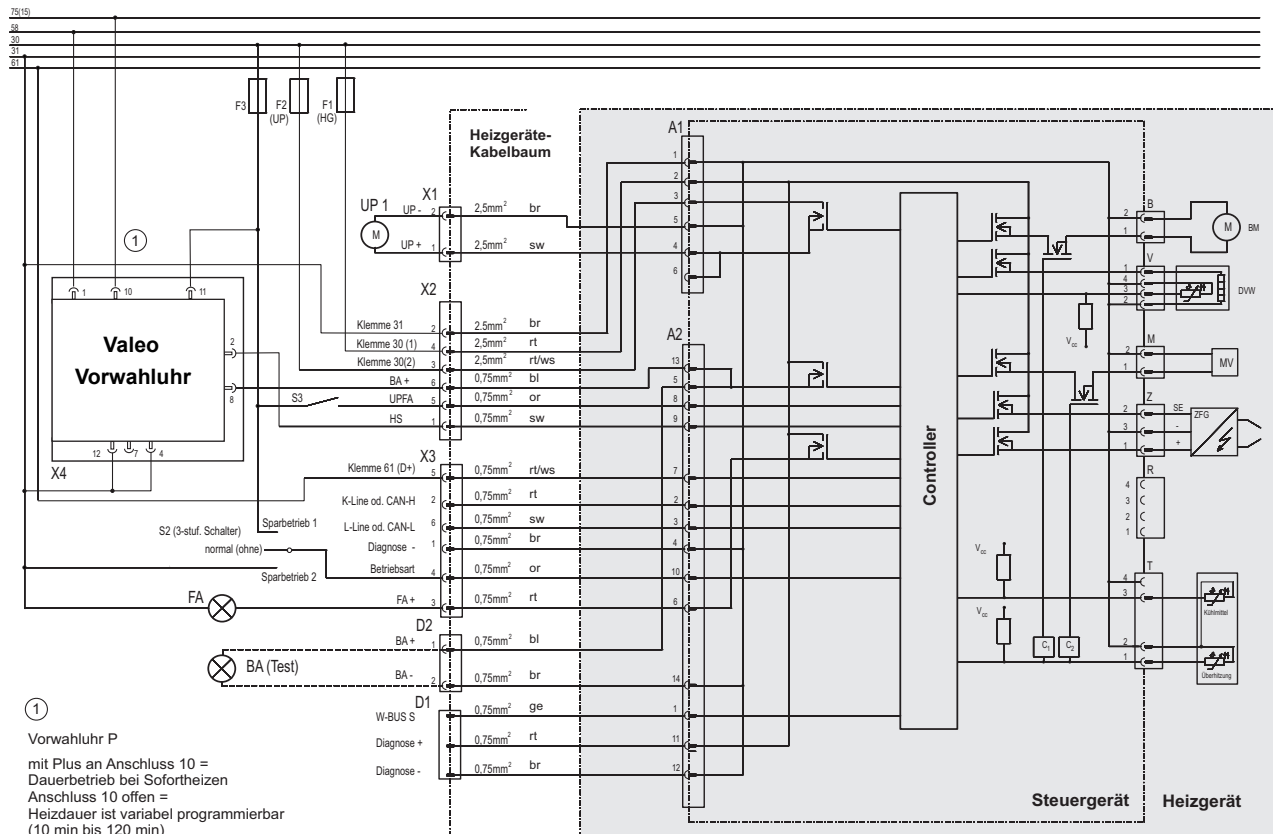


Abb. 620 Systemschaltung für das D-Heizgerät mit Vorwahluhr, Legende siehe Seite 618

Position	Benennung
BA	Betriebsanzeige max. 5W
BM	Brennluftmotor
DVW	Düsenstockvorwärmung
F1	KFZ Flachsicherung 25A nach DIN 72581 Teil 3
F2	KFZ Flachsicherung 25A nach DIN 72581 Teil 3
F3	KFZ Flachsicherung 5A nach DIN 72581 Teil 3
FA	Flammanzeige max. 5W
HS	Hauptschalter
MV	Magnetventil
S1	Hauptschalter - Heizgerät Ein/Aus
S2	Schalter Betriebsart - Sparbetrieb
S3	Schalter - UP Ein/Aus (ohne Heizfunktion)
UP	Umwälzpumpe
UPFA	Umwälzpumpenfremdansteuerung
ZFG	Zündfunktenegeber

### Legende

A1	Zum Fahrzeug (Power)	M	Brennstoffmagnetventil
A1 <sub>1</sub>	KL. 31 (Masse)	M <sub>1</sub>	Brennstoffmagnetventil +
A1 <sub>2</sub>	KL. 30 („+“) 25A	M <sub>2</sub>	Brennstoffmagnetventil –
A1 <sub>3</sub>	KL. 30 („+“) 25A	<b>R</b>	<b>Verbrennungsregelung</b>
A1 <sub>4</sub>	Umwälzpumpe „+“	R <sub>1</sub>	nicht belegt
A1 <sub>5</sub>	Umwälzpumpe „–“	R <sub>2</sub>	nicht belegt
A1 <sub>6</sub>	Signal UP + (max. 3A)	R <sub>3</sub>	nicht belegt
<b>A2</b>	<b>Zum Fahrzeug (Signale)</b>	R <sub>4</sub>	nicht belegt
A2 <sub>1</sub>	W-Bus	<b>T</b>	<b>Temperatursensorik</b>
A2 <sub>2</sub>	K-Line oder CAN-H	T <sub>1</sub>	Überhitzungsschutz +
A2 <sub>3</sub>	L-Line oder CAN-L	T <sub>2</sub>	Sensormasse –
A2 <sub>4</sub>	Diagnose „Masse“	T <sub>3</sub>	Temperatursensor +
A2 <sub>5</sub>	2. Betriebsanzeige +	T <sub>4</sub>	Sensormasse –
A2 <sub>6</sub>	Flammanzeige +	<b>V</b>	<b>Düsenstockvorwärmung</b>
A2 <sub>7</sub>	KL. 61 (D+)	V <sub>1</sub>	Düsenstockvorwärmung +
A2 <sub>8</sub>	UPFA	V <sub>2</sub>	Düsenstockvorwärmung –
A2 <sub>9</sub>	HS	V <sub>3</sub>	Temperatursensor +
A2 <sub>10</sub>	Betriebsart	V <sub>4</sub>	Temperatursensor –
A2 <sub>11</sub>	Diagnose +	<b>Z</b>	<b>Zündfunktenegeber</b>
A2 <sub>12</sub>	Diagnose Masse	Z <sub>1</sub>	Zündfunktenegeber +
A2 <sub>13</sub>	1. Betriebsanzeige +	Z <sub>2</sub>	Steuerausgang
A2 <sub>14</sub>	2. Betriebsanzeige –	Z <sub>3</sub>	Zündfunktenegeber –
<b>B</b>	<b>Brennluftmotor</b>		
B <sub>1</sub>	Brennluftmotor +		
B <sub>2</sub>	Brennluftmotor –		

### Steckerbelegung

## 7 Servicearbeiten

### 7.1 Allgemeines



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

#### 7.1.1 Arbeiten am Heizgerät

Der Batterie-Hauptstrom darf wegen Überhitzungsgefahr des Heizgerätes nicht unterbrochen werden, solange das Heizgerät in Betrieb bzw. im Nachlauf ist.

Sicherstellen das die Umwälzpumpe läuft, wenn das Heizgerät für Prüfungen eingeschaltet wird.

### 7.2 HV-Heizgerät Servicearbeiten

Die notwendigen Servicearbeiten sind dem Wartungsplan für die Heizgeräteserie Thermo AC/DC zu entnehmen.

Dieser steht auf der Valeo-Homepage im Bereich Service/Downloads/Heizsysteme/Thermo AC DC zum Download bereit.

### 7.3 D-Heizgerät Servicearbeiten

Die notwendigen Servicearbeiten für das D-Heizgerät sind dem Werkstatt-Handbuch für die Heizgeräteserie Thermo S, Kapitel 7 zu entnehmen. Siehe auch [1.5](#).



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

### 8.1 Allgemeines

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

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

 <b>Warnung!</b>	<b>Hochspannung! Lebensgefahr!</b>
---	--

Vor Beginn der Arbeiten am Heizgerät ist der spannungsfreie Zustand herzustellen und für die Dauer der Arbeiten sicherzustellen. (Beachte 1.6.3!).

#### ACHTUNG:

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

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

#### HINWEIS:

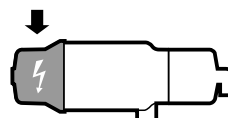
Werden Bauteile weiter zerlegt als in diesem Werkstatthandbuch beschrieben, erlischt jeglicher Garantieanspruch. Es sind nur Original-Ersatzteile von Valeo zu verwenden. In den Grafiken zu den Verfahren wird folgendes Symbol verwendet:



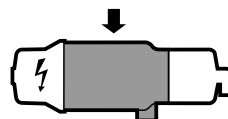
Symbol Anziehmoment:  
Kennzeichnet in Grafiken Teile (z.B. Muttern, Schrauben) die mit einem bestimmten Anziehmoment zu montieren sind. Die Werte zum Anziehmoment befinden sich am Symbol und sind bindend.

Die folgenden Symbole geben Ihnen eine Orientierungshilfe in den Verfahren, wo am Heizgerät der(die) nächste(n) Arbeitsschritt(e) durchgeführt wird(werden):

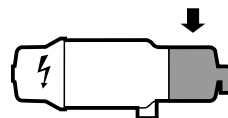
- am HV-Steuerkopf



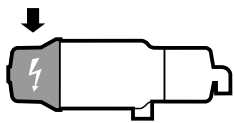
- am Wärmeübertrager



- am Dieselmotorkopf



## 8.2 HV-Steuerkopf



### 8.2.1 Aus- und Einbau der Temperatursensirik (Temperaturbegrenzer, Regelthermostat)



Bei Kühlmittel mit erhöhter Temperatur besteht die Gefahr von Verletzungen.

#### Ausbau

1. Spannungsfreiheit des Heizgerätes herstellen und für die Dauer der Arbeit sicherstellen (**Beachte 1.6.3!**).
2. Stecker Temperatursensirik (1, [Abb. 801](#)) abstecken.
3. Gummikappe des Temperaturbegrenzers (4) abziehen.
4. Mit einem Schraubendreher Haltefeder (3) abhebeln und Temperaturbegrenzer (2) entfernen.
5. Schutzkappe des Regelthermostaten (6) abziehen.
6. Regelthermostat (7) von Hand herausschrauben.

#### HINWEIS:

Der Regelthermostat ist in die Einschraubbuchse eingeschraubt, welche nicht gelöst wird.

#### Einbau

1. Regelthermostat (7, [Abb. 801](#)) von Hand in die Einschraubbuchse am Kühlmiteleintritt einschrauben.
2. Schutzkappe (6) installieren.
3. Gummikappe des Temperaturbegrenzers (4) soweit zurückschieben, dass der Temperaturbegrenzer in seine Einbaulage gebracht werden kann.
4. Temperaturbegrenzer (2) in den Stutzen (5) 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.**

5. Gummikappe aufsetzen.  
Nach dem Aufsetzen der Gummikappe ist das Kabel in der Tülle zugspannungsfrei auszurichten. Anschlusskabel dürfen nicht über den Rückstellknopf geführt werden.
6. Stecker Temperatursensirik (1) wieder anstecken.
7. Spannungsversorgung wieder herstellen soweit erforderlich.

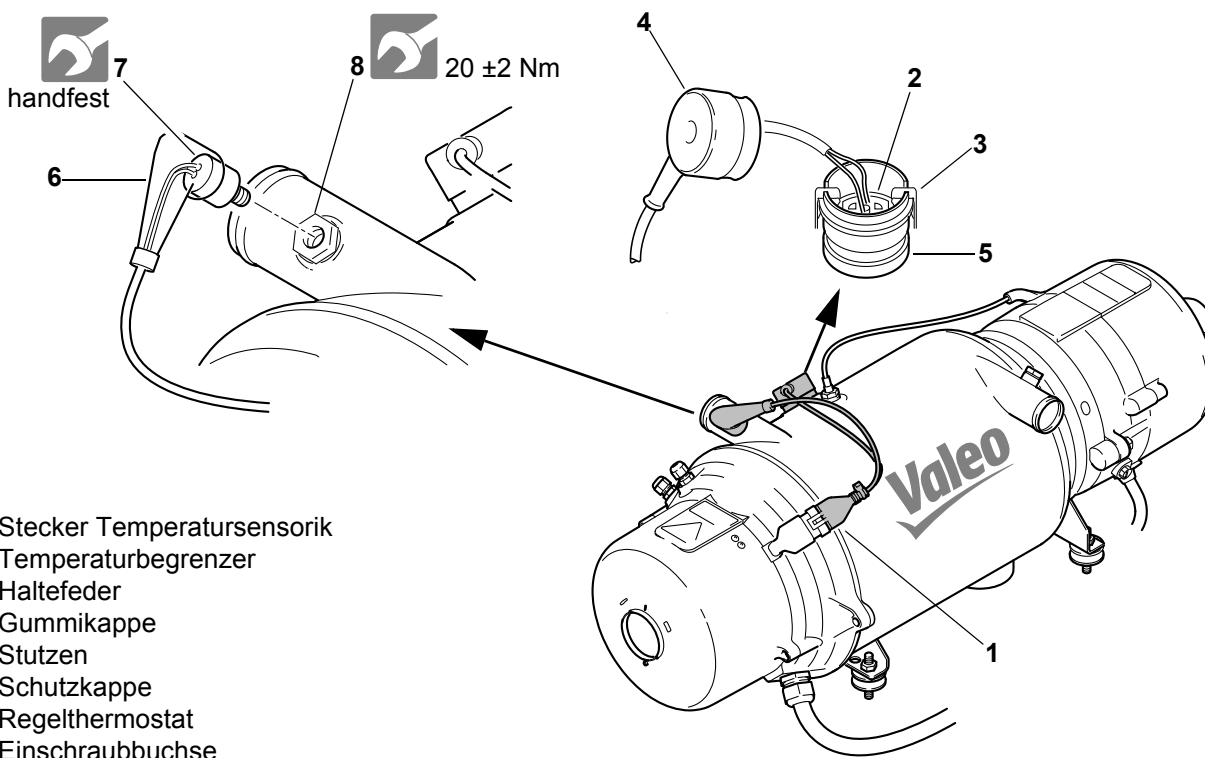


Abb. 801 Aus- und Einbau Temperatursensirik

### 8.2.2 Ab- und Anbau der Haube

Der Abbau der Haube ermöglicht den Zugang zu folgenden Komponenten für Wartungs-, Inspektions- und Reparaturzwecke.

- Kleinverteiler (Schütze AC/DC)
- Heizpatronen
- HVIL Kontakt

#### Abbau

1. Spannungsfreiheit des Heizgerätes herstellen und für die Dauer der Arbeit sicherstellen (**Beachte 1.6.3!**).
2. Schrauben (19, [Abb. 805](#)) lösen.

#### HINWEIS:

Die Schrauben verbleiben in der Haube.

3. Haube (1) mit Stabilisator (2) vom Heizgerät abnehmen.

#### Anbau

1. Stabilisator (2, [Abb. 805](#)) auf den Kleinverteiler (7) aufstecken.
2. Haube (1) ansetzen, Schrauben (19) eindrehen und anziehen.
3. Spannungsversorgung wieder herstellen.
4. Funktionsprüfung durchführen.

### 8.2.3 Ab- und Anbau des Gehäuses (inklusive der Kabelverbindungen)

#### Abbau

1. Alle Zuleitungen vom Fahrzeug-Bordnetz zum Heizgerät trennen.
2. Haube abbauen (siehe [8.2.2](#)).
3. Zuleitungen durch Lösen der entsprechenden Anschlüsse vom Kleinverteiler (7, [Abb. 805](#)) trennen.

#### HINWEIS:

Die zu trennenden Anschlüsse sind den Schaltplänen in Kapitel 6, je nach Heizgerätevariante zu entnehmen. Vergleichen Sie die Heizgerätenummer unter dem Schaltplan mit der auf dem Typschild Ihres Heizgerätes.

4. Kabelbinder, die die getrennten Adern bündeln, entfernen.
5. Stecker der Temperatursensorik (23) von Anschlussstück der Temperatursensorik (22) trennen.
6. Erdungsschraube (8) lösen und mit Scheibe (9), Zahnscheibe (10) und Fahrzeug-Erdungskabelschuh entfernen.
7. Muttern (16) lösen und mit Scheiben (15) entfernen.

#### HINWEIS:

Bei nachfolgendem Arbeitsgang darauf achten, dass die Kabel nicht verklemmen oder evtl. noch angeschlossen sind. „Beschädigungsgefahr“

8. Gehäuse vom Heizgerät entfernen.

#### Anbau

1. Gehäuse über den Kleinverteiler in Anbauposition bringen und anschließend mit Schrauben (24, [Abb. 805](#)), Scheiben (15), Zahnscheiben (14) und Muttern (16) befestigen.
2. Erdungsschraube (8) mit Scheibe (9) Zahnscheibe (10) und Fahrzeug Erdungskabelschuh in das Gehäuse (12) eindrehen und wie vorgegeben anziehen.
3. Ggf. Anschlussstück der Temperatursensorik (22) am Gehäuse (12) anbringen.
4. Stecker der Temperatursensorik (23) anstecken (auf Einrastgeräusch achten).
5. Zuleitungen an den entsprechenden Anschlüssen des Kleinvertelers (7) anschließen und Schrauben wie vorgegeben anziehen.

#### HINWEIS:

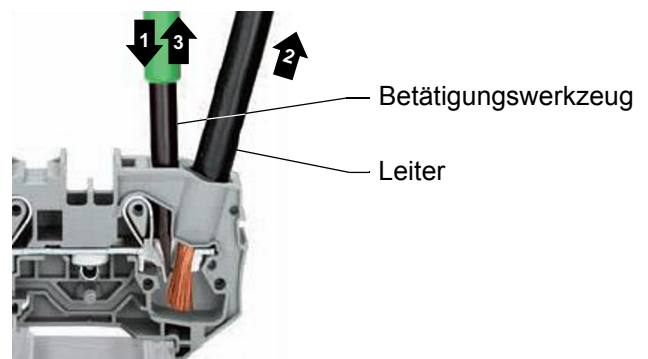
Die herzustellen Anschlüsse sind den Schaltplänen in Kapitel 6, je nach Heizgerätevariante zu entnehmen. Vergleichen Sie die Heizgerätenummer unter dem Schaltplan mit der auf dem Typschild Ihres Heizgerätes.

6. Verdrahtung nochmals anhand des Anschlussplanes (siehe Kap. 6) kontrollieren.
7. Adern der Leitungen mit Kabelbindern zusammen binden.
8. Haube anbauen (siehe [8.2.2](#)).
9. Alle Zuleitungen ans Bordnetz anschließen, ggf. neu fixieren.

### 8.2.4 Aus- und Einbau des Kleinvertelers

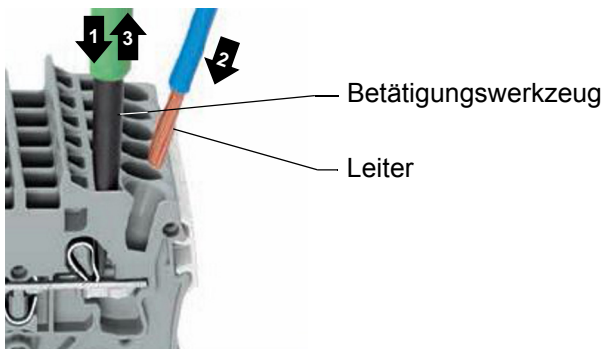
#### HINWEIS:

Für das Lösen und Ankleben von Kabeln an WAGO®-Klemmen wird spezielles Betätigungswerkzeug benötigt. Informieren Sie sich auf der Website des Herstellers außerdem über dessen richtige Handhabung.



Leiter lösen: 1 - 2 - 3

Abb. 802



Leiter anklennen: 1 - 2 - 3

Abb. 803

**Ausbau**

1. Spannungsfreiheit des Heizgerätes herstellen und für die Dauer der Arbeit sicherstellen (**Beachte 1.6.3!**).
2. Gehäuse abbauen (siehe 8.2.3).
3. Kabelverbindung zu Heizpatronen ausklemmen.

**HINWEIS:**

Die zu trennenden Anschlüsse sind den Schaltplänen in Kapitel 6, je nach Heizgerätevariante zu entnehmen. Vergleichen Sie die Heizgerätenummer unter dem Schaltplan mit der auf dem Typschild Ihres Heizgerätes.

4. Ggf. Endklammern von Tragschiene lösen und abnehmen.
5. Schrauben (3, Abb. 805) und Scheiben (4) entfernen.
6. Kleinverteiler (7) abnehmen.

**ACHTUNG:**

Beim Umrüsten von DC-Kleinverteilern müssen die neuen Kleinverteiler nach folgender Zuordnung angeschlossen werden:

HG	Einbau des neuen Kleinverteilers nach
11121208A	11121208B
11121604A	11121604B

**Einbau**

1. Kleinverteiler (7, Abb. 805) an den Stehbolzen (18) positionieren und mit Scheiben (4) und Schrauben befestigen.
2. Sicherstellen, dass alle elektrischen Komponenten korrekt auf der Tragschiene positioniert sind.
3. Ggf. Endklammern installieren.
4. Heizpatronen auf WAGO®-Klemmen anschließen.

**HINWEIS:**

Die herzustellen Anschlüsse sind den Schaltplänen in Kapitel 6, je nach Heizgerätevariante zu entnehmen. Vergleichen Sie die Heizgerätenummer unter dem Schaltplan mit der auf dem Typschild Ihres Heizgerätes.

5. Gehäuse anbauen (siehe 8.2.3).
6. Haube anbauen (siehe 8.2.2).

**8.2.5 Aus- und Einbau der Heizpatronen/ Verschlusschrauben****Ausbau**

1. Spannungsfreiheit des Heizgerätes herstellen und für die Dauer der Arbeit sicherstellen (**Beachte 1.6.3!**)

**HINWEIS:**

Um den sicheren Ein-/Ausbau der Heizpatronen zu gewährleisten ist der Wärmeübertrager auszubauen und in eine senkrechte Montageposition zu bringen. Dazu muss das Heizgerät ausgebaut werden.

2. Wärmeübertrager ausbauen (siehe 8.4).
3. Wärmeübertrager senkrecht hinstellen (siehe Abb. 804).

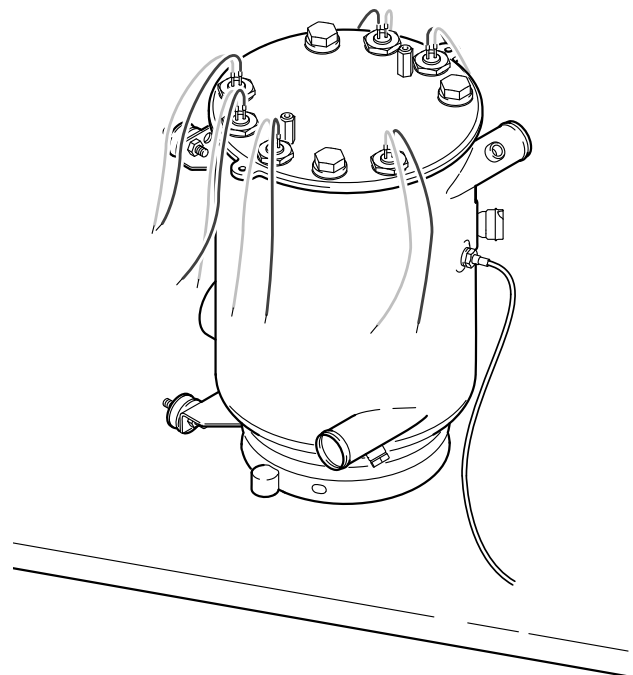


Abb. 804

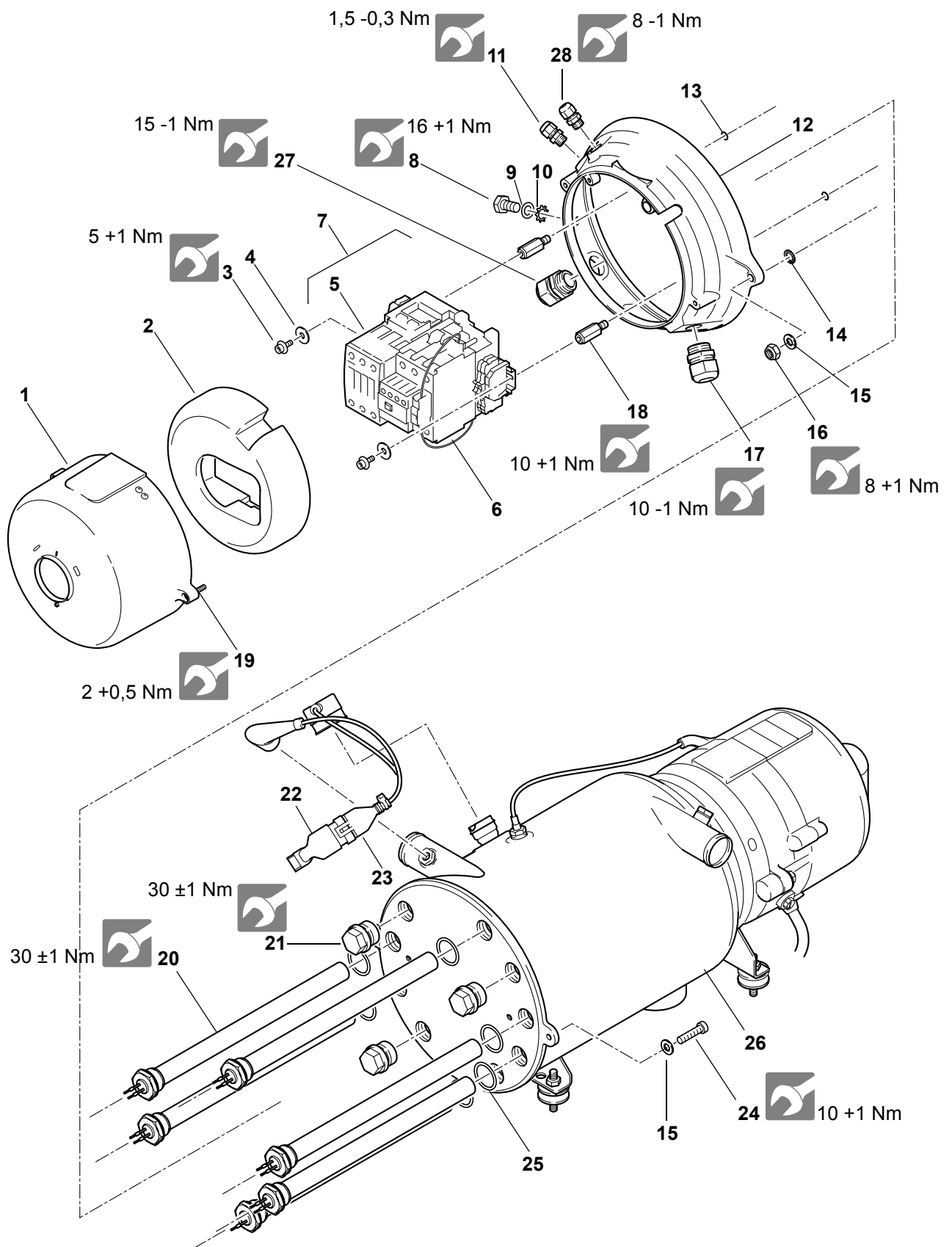


Abb. 805 HV-Steuerkopf - Aus- und Einbau von Komponenten

- Mit einem Schraubenschlüssel die Heizpatrone (20, [Abb. 805](#)) oder Verschlusschraube (21) lösen, herausschrauben und aus dem Wärmeübertrager entfernen. Dichtungsring (25) entsorgen.

#### Einbau

- Rückstände der Heizpatronendichtung vom Wärmeübertrager entfernen.
- Heizpatrone (20) oder Verschlusschraube (21) mit einem neuen Dichtring (25) vormontieren.

#### HINWEIS:

Der Schlitz des Dichtrings muss eingebaut am Wärmeübertrager anliegen.

- Gewindedichtung entsprechend den Verarbeitungshinweisen des Herstellers auf das Gewinde, siehe [Abb. 806](#), der Heizpatrone (20, [Abb. 805](#)) oder der Verschlusschraube (21) auftragen.

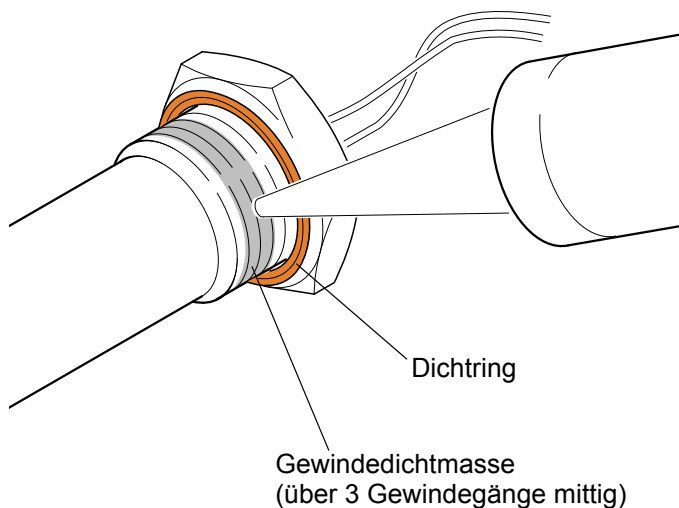


Abb. 806

- Heizpatrone (20) oder Verschlusschraube (21) in den Wärmeübertrager (26) einschrauben.
- Heizpatrone (20) oder Verschlusschraube (21) wie erforderlich anziehen.
- Wärmeübertrager einbauen (siehe [8.4](#)).
- Heizgerät einbauen (siehe [8.5](#)).

### 8.2.6 Aus- und Einbau des HV-DC-Kabelbaumes

#### Ausbau

- Spannungsfreiheit des Heizgerätes herstellen und für die Dauer der Arbeit sicherstellen (**Beachte 1.6.3!**)
- Alle Zuleitungen vom Bordnetz trennen.
- Haube abbauen (siehe [8.2.2](#)).
- Gehäuse abbauen (siehe [8.2.3](#)).
- Ggf. Stecker von HVIL-Buchse ([Abb. 808](#)) trennen.
- Kabelbinder, welche die getrennten Adern bündeln, entfernen.

- Einzelne verbundene Leitung am Endverbinder (siehe entsprechenden Schaltplan in [Kap. 6](#)) trennen.

#### HINWEIS:

Bei nachfolgendem Arbeitsgang darauf achten, dass die Kabel nicht verklemmen oder evtl. noch angeschlossen sind. „Beschädigungsgefahr“.

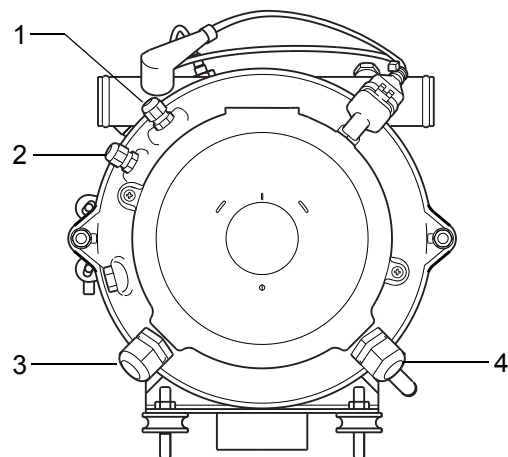
- Kabelverschraubung (17, [Abb. 805](#)) lösen und mit dem entsprechenden Kabelbaum aus dem Gehäuse (12) schrauben.

#### Einbau

#### HINWEIS:

Bei nachfolgendem Arbeitsgang darauf achten, dass die Kabel nicht verklemmen „Beschädigungsgefahr“.

- Die einzelnen Adern des HV-DC-Kabelbaums in die entsprechende Durchführung (siehe [Abb. 807](#)) am Gehäuse (12, [Abb. 805](#)) einfädeln und die Kabelverschraubung (17) einschrauben und anziehen.



- 230V AC / Umwälzpumpe
- 24V Steuerspannung und HVIL
- HV AC
- HV DC

Abb. 807 Kabelverschraubungen

- Einzelne Leitung mit Endverbinder verbinden (siehe entsprechenden Schaltplan in [Kap. 6](#)).
- Gehäuse anbauen (siehe [8.2.3](#)).
- Ggf. Stecker an HVIL-Buchse ([Abb. 808](#)) anstecken.



5. Verdrahtung nochmals anhand des Schaltplanes kontrollieren.
6. Adern der Leitungen mit Kabelbindern zusammen binden.
7. Haube anbauen (siehe 8.2.2).
8. Alle Zuleitungen ans Bordnetz anschließen, ggf. neu fixieren.
9. Funktionstest durchführen.

### 8.2.7 Aus- und Einbau des HV-AC-Kabelbaumes

#### Ausbau

1. Spannungsfreiheit des Heizgerätes herstellen und für die Dauer der Arbeit sicherstellen (**Beachte 1.6.3!**)
2. Alle Zuleitungen vom Bordnetz trennen.
3. Haube abbauen (siehe 8.2.2).
4. Gehäuse abbauen (siehe 8.2.3).
5. Kabelbinder, welche die getrennten Adern bündeln, entfernen.

#### HINWEIS:

Bei nachfolgendem Arbeitsgang darauf achten, dass die Kabel nicht verklemmen oder evtl. noch angeschlossen sind. „Beschädigungsgefahr“.

6. Kabelverschraubung (27, Abb. 805) lösen und mit dem entsprechenden Kabelbaum aus dem Gehäuse (12) schrauben.

#### Einbau

#### HINWEIS:

Bei nachfolgendem Arbeitsgang darauf achten, dass die Kabel nicht verklemmen „Beschädigungsgefahr“.

1. Die einzelnen Adern des HV-AC-Kabelbaums in die entsprechende Durchführung (siehe Abb. 807) am Gehäuse (12, Abb. 805) einfädeln und die Kabelverschraubung (27) einschrauben und anziehen.
2. Gehäuse anbauen (siehe 8.2.3).
3. Verdrahtung nochmals anhand des Schaltplans in Abb. 601 kontrollieren.
4. Adern der Leitungen mit Kabelbindern zusammen binden.
5. Haube anbauen (siehe 8.2.2).
6. Alle Zuleitungen ans Bordnetz anschließen, ggf. neu fixieren.
7. Funktionstest durchführen.

### 8.2.8 Aus- und Einbau des NV-DC-Steuerkabelbaumes

#### Ausbau

1. Spannungsfreiheit des Heizgerätes herstellen und für die Dauer der Arbeit sicherstellen (**Beachte 1.6.3!**)

2. Alle Zuleitungen vom Bordnetz trennen.
3. Haube abbauen (siehe 8.2.2).
4. Gehäuse abbauen (siehe 8.2.3).
5. Ggf. Stecker von HVIL-Buchse (Abb. 808) trennen.
6. Kabelbinder, welche die getrennten Adern bündeln, entfernen.
7. Einzelne verbundene Leitungen an den Endverbindern (siehe entsprechenden Schaltplan in Kap. 6) trennen.

#### HINWEIS:

Bei nachfolgendem Arbeitsgang darauf achten, dass die Kabel nicht verklemmen oder evtl. noch angeschlossen sind. „Beschädigungsgefahr“.

8. Kabelverschraubung (11, Abb. 805) lösen und mit dem entsprechenden Kabelbaum aus dem Gehäuse (12) schrauben.

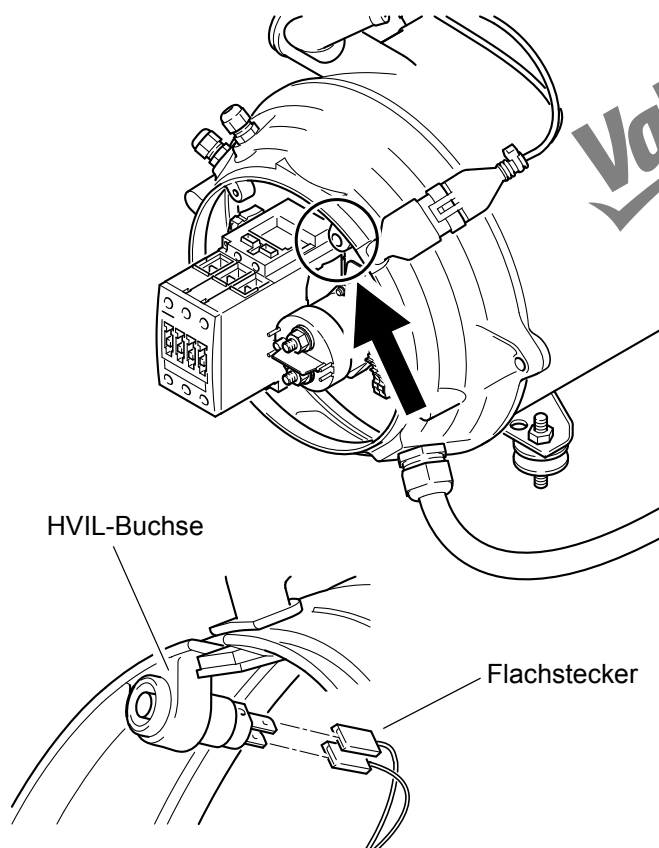


Abb. 808 HVIL-Buchse

#### Einbau

#### HINWEIS:

Bei nachfolgendem Arbeitsgang darauf achten, dass die Kabel nicht verklemmen „Beschädigungsgefahr“.

1. Die einzelnen Adern des NV-DC-Kabelbaums in die entsprechende Durchführung (siehe Abb. 807) am Gehäuse (12, Abb. 805) einfädeln und die Kabelverschraubung (11) einschrauben und anziehen.

- schraubung (11) einschrauben und anziehen.
- 4 einzelne Leitungen mit Endverbindern verbinden (siehe entsprechenden Schaltplan in Kap. 6).
- Gehäuse anbauen (siehe 8.2.3).
- Ggf. Stecker an HVIL-Buchse (Abb. 808) anstecken.
- Verdrahtung nochmals anhand des Schaltplanes kontrollieren.
- Adern der Leitungen mit Kabelbindern zusammen binden.
- Haube anbauen (siehe 8.2.2).
- Alle Zuleitungen ans Bordnetz anschließen, ggf. neu fixieren.
- Funktionstest durchführen.

### 8.2.9 Aus- und Einbau des Pumpenkabelbaumes

#### Ausbau

- Spannungsfreiheit des Heizgerätes herstellen und für die Dauer der Arbeit sicherstellen (**Beachte 1.6.3!**)
- Alle Zuleitungen vom Bordnetz trennen.
- Haube abbauen (siehe 8.2.2).
- Gehäuse abbauen (siehe 8.2.3).
- Kabelbinder, welche die getrennten Adern bündeln, entfernen.

#### HINWEIS:

Bei nachfolgendem Arbeitsgang darauf achten, dass die Kabel nicht verklemmen oder evtl. noch angeschlossen sind. „Beschädigungsgefahr“.

- Kabelverschraubung (28, Abb. 805) lösen und mit dem entsprechenden Kabelbaum aus dem Gehäuse (12) schrauben.

#### Einbau

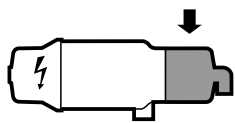
#### HINWEIS:

Bei nachfolgendem Arbeitsgang darauf achten, dass die Kabel nicht verklemmen „Beschädigungsgefahr“.

- Die einzelnen Adern des Pumpenkabelbaums in die entsprechende Durchführung (siehe Abb. 807) am Gehäuse (12, Abb. 805) einfädeln und die Kabelverschraubung (28) einschrauben und anziehen.
- Gehäuse anbauen (siehe 8.2.3).
- Verdrahtung nochmals anhand des Schaltplans in Abb. 601 kontrollieren.
- Adern der Leitungen mit Kabelbindern zusammen binden.
- Haube anbauen (siehe 8.2.2).
- Alle Zuleitungen ans Bordnetz anschließen, ggf. neu fixieren.
- Funktionstest durchführen.



### 8.3 Dieselbrennerkopf



Durch Abbauen des Dieselbrennerkopfes, nachfolgend Brenner, erfolgt der Zugang zur Brennkammer.

Er wird außerdem abgebaut beim Ausbau des Wärmeübertragers (siehe 8.4).

Verfahren zur Wartung bzw. zum Aus- und Einbau von Komponenten des Brenners sind dem Werkstatt-Handbuch für die Heizgeräteserie Thermo S, Kapitel 8 zu entnehmen. Siehe auch 1.5.

#### 8.3.1 Aus- und Einbau des Brenners

##### Ausbau

1. Spannungsfreiheit des Heizgerätes herstellen und für die Dauer der Arbeit sicherstellen (**Beachte 1.6.3!**)
2. Ggf. Leitung der Brennluftansaugung vom Heizgerät trennen.
3. Haube abbauen (siehe 8.3.3).
4. Stecker des Temperatursensors vom Steuergerät abstecken.
5. Kabeltülle des Temperatursensors (5, Abb. 809) aus dem Brennergehäuse ausfädeln.
6. Heizgerätekabelbaum vom Steuergerät abstecken.
7. Kabeltülle des Heizgerätekabelbaums aus dem Brennergehäuse ausfädeln.

##### HINWEIS:

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

8. Brennstoffleitungen abschrauben und mit Blindstopfen verschließen.
9. Muttern (2) abschrauben.
10. Brenner (1) abnehmen.

- 1 Brenner
- 2 Muttern (2)
- 3 Schrauben (2)
- 4 Haube
- 5 Kabeltülle  
Temperatursensor
- 6 Hohlschrauben (2)  
Anschluss Brennstoff-  
leitungen
- 7 Verschlusschraube

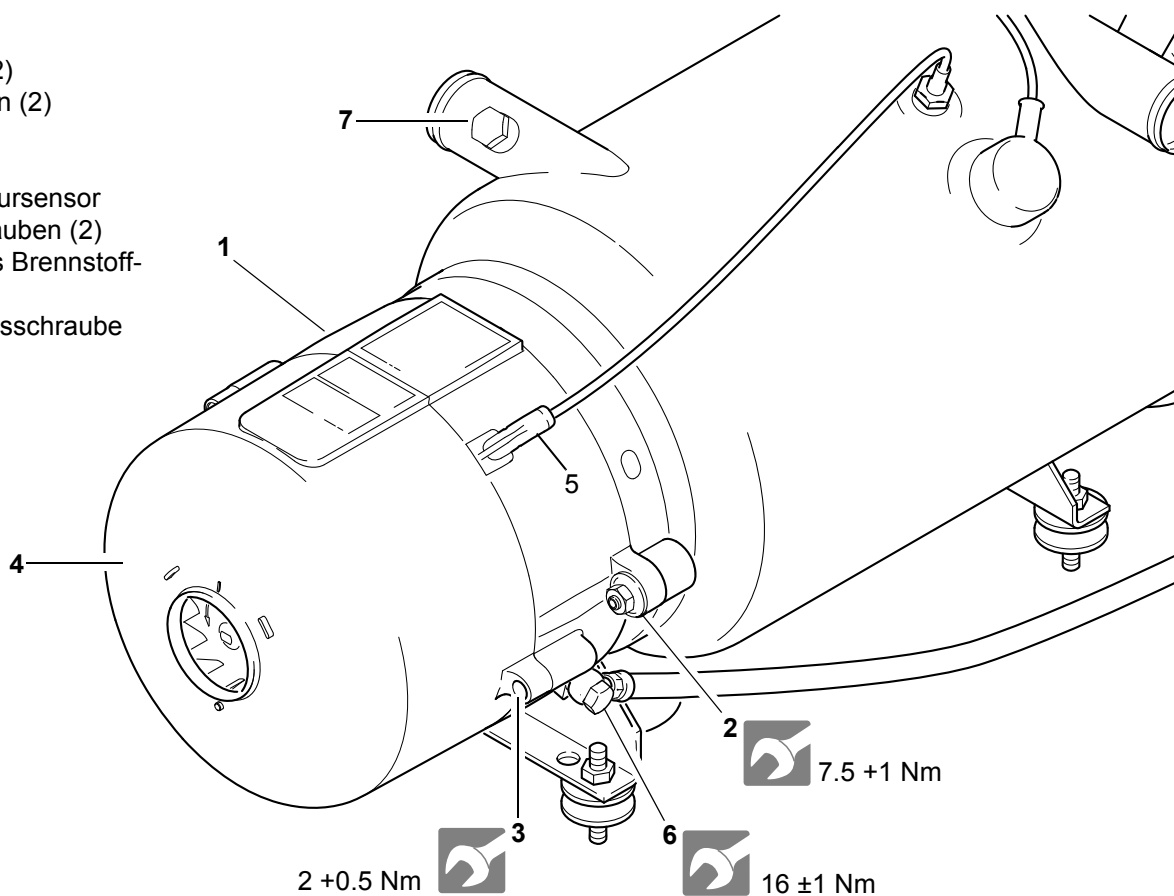


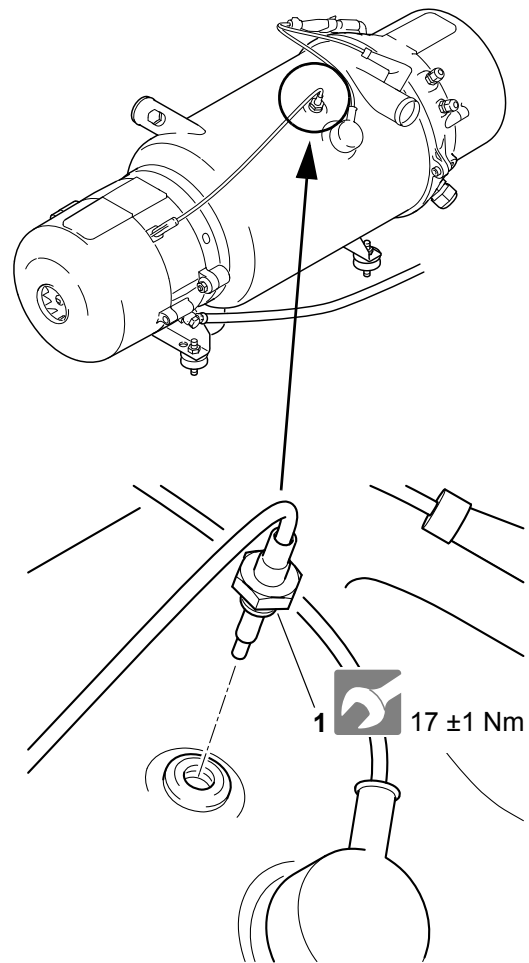
Abb. 809 Ab- und Anbau des Brenners / der Haube

**Einbau**

1. Brenner (1, [Abb. 809](#)) ansetzen und in Zusammenbaulage bringen, dabei auf Zentrierung und korrekten Sitz achten.
2. Muttern (2) ansetzen und abwechselnd leicht weiter-schrauben.
3. Muttern (2) anziehen.
4. Ggf. die Brennstoffleitungen mit Hohlschrauben (6) und neuen Dichtungen festschrauben, bzw. die Brennstoffleitungen aufschieben und mit Schlauchschellen sichern.
5. Kabeltülle des Temperatursensors (5) einfädeln.
6. Stecker des Temperatursensors anstecken.
7. Kabeltülle des Heizgerätekabelbaumes einfädeln.
8. Stecker des Heizgerätekabelbaumes anstecken.
9. Haube anbauen (siehe [8.3.3](#)).
10. Ggf. die Leitung der Brennluftansaugung am Heizgerät befestigen.

**ACHTUNG:**

Die beiden Kombimuttern M8 zur Verbindung von Brenner und Wärmeübertrager müssen jeweils mit  $7,5 +1$  Nm angezogen sein und sind zusätzlich mit Schraubensicherungslack (Valeo-ID: 154245Z) zu sichern.



1 Temperatursensor

**8.3.2 Aus- und Einbau des Temperatursensors mit integriertem Überhitzungsschutz**

Bei Kühlmittel mit erhöhter Temperatur besteht die Gefahr von Verletzungen.

**Ausbau**

1. Spannungsfreiheit des Heizgerätes herstellen und für die Dauer der Arbeit sicherstellen (**Beachte 1.6.3!**)
2. Haube abbauen (siehe [8.3.3](#)).
3. Stecker des Temperatursensors vom Steuergerät abstecken.
4. Kabeltülle des Temperatursensors (5, [Abb. 809](#)) ausfädeln.
5. Temperatursensor (1, [Abb. 810](#)) aus dem Wärmeübertrager heraus-schrauben und entfernen.

**Einbau**

1. Temperatursensor (1, [Abb. 810](#)) von Hand in den Wärmeübertrager einschrauben.
2. Temperatursensor (1) anziehen.
3. Kabeltülle des Sensors (5, [Abb. 809](#)) einfädeln.

Abb. 810 Aus- und Einbau Temperatursensor

4. Stecker des Temperatursensors an das Steuergerät anstecken.
5. Haube anbauen (siehe [8.3.3](#)).

**8.3.3 Aus- und Einbau der Haube****Ausbau**

1. Spannungsfreiheit des Heizgerätes herstellen und für die Dauer der Arbeit sicherstellen (**Beachte 1.6.3!**)
2. Schrauben (3, [Abb. 809](#)) lösen.
3. Haube (4) abnehmen.

**Einbau**

1. Haube (4, [Abb. 809](#)) ansetzen und in Zusammenbaulage bringen. Dabei auf Zentrierung, korrekten Sitz der Haube und der Kabeltülle des Temperatursensors achten.
2. Schrauben (3) einschrauben und anziehen.

8.3.4 Aus- und Einbau der Brennkammer

**Ausbau**

1. Brenner abbauen (siehe 8.3.1).
2. Brennkammer (1, Abb. 811) aus dem Wärmeübertrager (2) herausziehen.

**Einbau**

**ACHTUNG:**

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

1. Brennkammer (1, Abb. 811) bis zum Anschlag in den Wärmeübertrager (2) schieben. Dabei auf die Lage
  - a) der Schweißnaht, und
  - b) der Aussparungen am Brennkammertopf achten.

**HINWEIS:**

- Die Brennkammer so in den Wärmeübertrager einsetzen, dass sich die Schweißnaht des Brennrohres im Bereich zwischen 2 und 10 Uhr (nicht oben!) befindet (Abb. 811). Eine Veränderung dieser Position im Rahmen der Wartung ist zulässig und für die Lebenserwartung der Brennkammer günstig.
  - Die Aussparungen im Topf beim Einbau der Brennkammer wie in Abb. 811 positionieren. Nachtropfender Brennstoff aus der Düse wird so in einem Reservoir zwischen Scheibe und Topf aufgefangen und verbrennt beim nächsten Brennbetrieb, statt das Heizgerät zu verschmutzen.
2. Brenner anbauen (siehe 8.3.1).

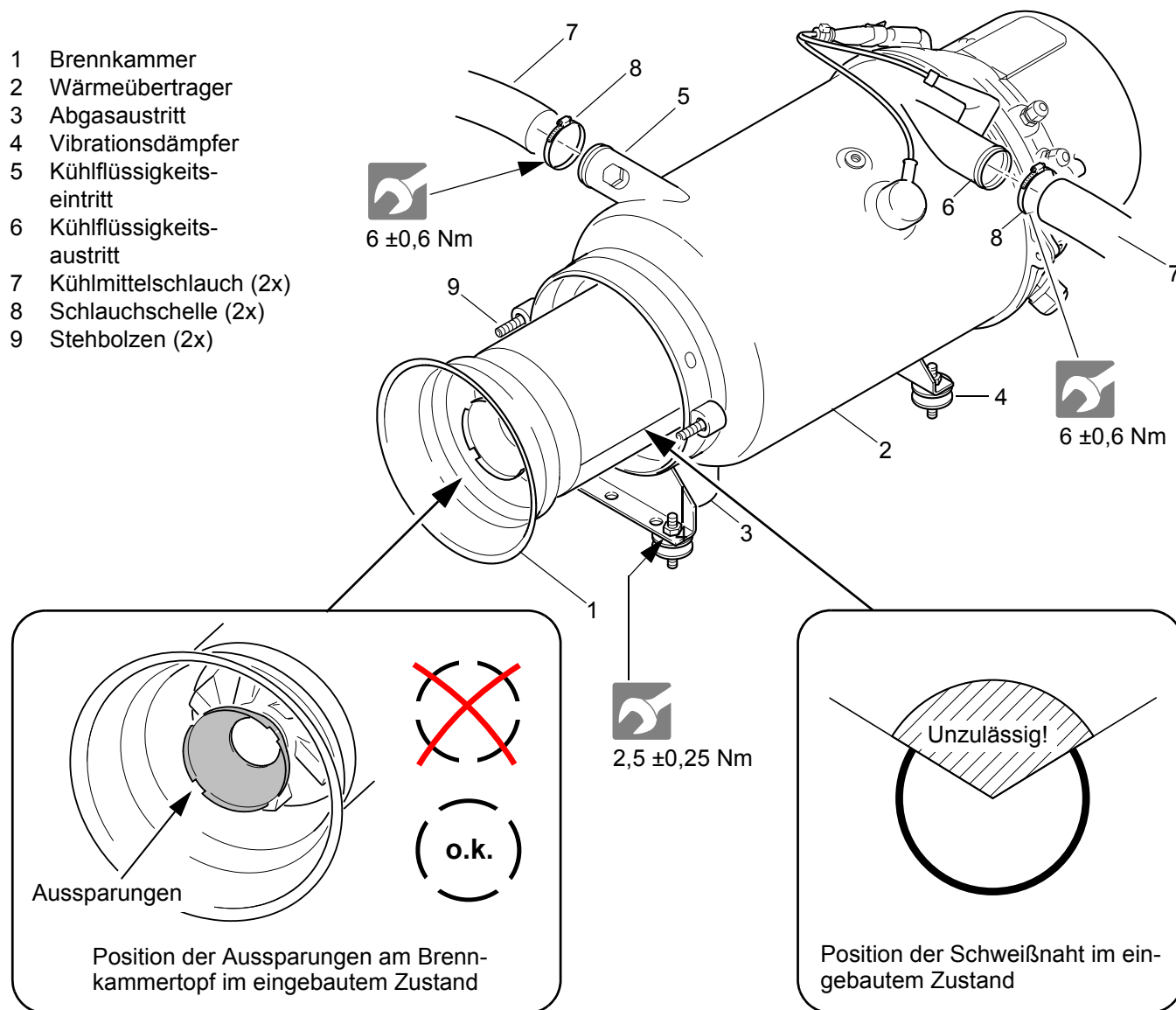
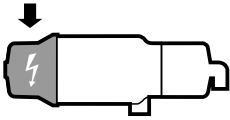


Abb. 811 Aus- und Einbau Brennkammer/Wärmeübertrager

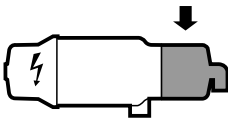
## 8.4 Aus- und Einbau des Wärmeübertragers

### Ausbau

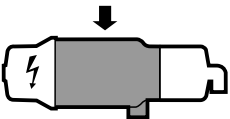
1. Spannungsfreiheit des Heizgerätes herstellen und für die Dauer der Arbeit sicherstellen (**Beachte 1.6.3!**)
2. Heizgerät ausbauen (siehe 8.5).



3. Kleinverteiler ausbauen (siehe 8.2.4).



4. Brenner ausbauen (siehe 8.3.1).
5. Brennkammer ausbauen (siehe 8.3.4).



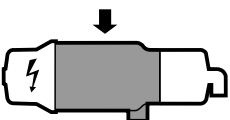
Für den Ausbau von Heizpatronen (20, [Abb. 805](#)) oder Verschlusschrauben (21):

6. Gewindestücke (9, [Abb. 811](#)) abschrauben.
- Für den Austausch des Wärmeübertragers:
7. Temperatursensorik (HV-Heizgerät) ausbauen (siehe [8.2.1](#)).
  8. Temperatursensor (D-Heizgerät) ausbauen (siehe [8.3.2](#)).
  9. Schrauben (24, [Abb. 805](#)) abschrauben.
  10. Stehbolzen (18) abschrauben, Dichtringe (13) entsorgen.
  11. Einschraubbuchse (8, [Abb. 801](#)) ausschrauben.
  12. Verschlusschraube (7, [Abb. 809](#)) ausschrauben.
  13. Heizpatronen (20, [Abb. 805](#)) und Verschlusschrauben (21) ausbauen (siehe [8.2.5](#)).
  14. Vibrationsdämpfer (4, [Abb. 811](#)) abschrauben.

### Einbau

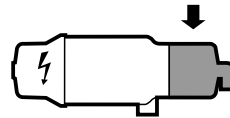
#### HINWEIS:

Nach dem Einbau von Heizpatronen (20, [Abb. 805](#)) oder Verschlusschrauben (21) mit Schritt 9. fortsetzen.

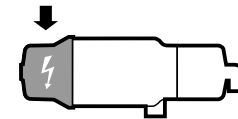


1. Vibrationsdämpfer (4, [Abb. 811](#)) anschrauben und Muttern anziehen.
2. Heizpatronen (20, [Abb. 805](#)) oder Verschlusschrauben (21) einbauen (siehe [8.2.5](#)).
3. Verschlusschraube (7, [Abb. 809](#)) einschrauben und anziehen.

4. Einschraubbuchse (8, [Abb. 801](#)) einschrauben und anziehen.
5. Stehbolzen (18) mit neuen Dichtringen (13) einschrauben und anziehen.
6. Schrauben (24, [Abb. 805](#)) mit Scheiben (15) einschrauben.
7. Temperatursensor (D-Heizgerät) einbauen (siehe [8.3.2](#)).
8. Temperatursensorik (HV-Heizgerät) einbauen (siehe [8.2.1](#)).
9. Gewindestücke (9, [Abb. 811](#)) einschrauben.



10. Brennkammer einbauen (siehe [8.3.4](#)).



11. Kleinverteiler einbauen (siehe [8.2.4](#)).
12. Heizgerät einbauen (siehe [8.5](#)).

## 8.5 Aus- und Einbau des Heizgerätes



Der Wärmeübertrager des Heizgerätes kann sehr heiß sein. Gegebenfalls abkühlen lassen.



Bei Kühlmittel mit erhöhter Temperatur besteht die Gefahr von Verletzungen.

#### ACHTUNG:

Das Brennstoffversorgungssystem im Anschluss zu entlüften (siehe [8.6.1](#)).

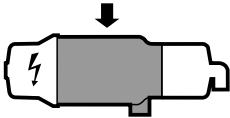
Der Kühlmittelkreislauf ist im Anschluss zu entlüften (siehe [8.6.2](#)).

### Ausbau

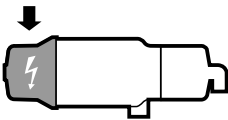
1. Spannungsfreiheit des Heizgerätes herstellen und für die Dauer der Arbeit sicherstellen (**Beachte 1.6.3!**).
2. Alle Zuleitungen vom Fahrzeug-Bordnetz zum Heizgerät trennen.
  - Ggf. HV-DC-Kabelbaum vom HV-Heizgerät trennen, siehe [8.2.6](#).
  - Ggf. HV-AC-Kabelbaum vom HV-Heizgerät

trennen, siehe 8.2.7.

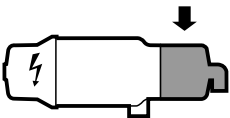
- Ggf. NV-DC-Steuerkabelbaum vom HV-Heizgerät trennen, siehe 8.2.8.
- Ggf. Pumpenkabelbaum vom HV-Heizgerät trennen, siehe 8.2.9.
- Ggf. Heizgerätekabelbaum vom D-Heizgerät trennen, siehe 8.3.1, Ausbausritte 3., 6. und 7.



3. Kühlmittelschläuche (7, Abb. 811) mit geeigneten Abklemmzangen verschließen.
4. Schlauchschellen (8) lösen und Kühlmittelschläuche (7) vom Wasserein- (6) und Austrittstutzen (5) abziehen.
5. Ggf. Schlauchschelle am Abgasstutzen (3) lösen und Verlängerung/Umlenkung abnehmen.



6. Massekabel vom Gehäuse (12, Abb. 805) trennen.



7. Ggf. Leitung der Brennstoffansaugung vom Heizgerät trennen.

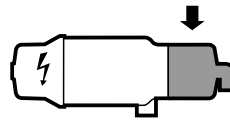
#### HINWEIS:

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

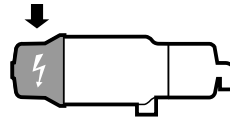
8. Brennstoffleitungen abschrauben und mit Blindstopfen verschließen.
9. Öffnungen für Brennstoffvor- und Rücklauf am Heizgerät mit Blindstopfen verschließen.
10. 4 Muttern (jeweils mit Scheibe), mit welchen das Heizgerät an der Fahrzeugstruktur befestigt wird, abschrauben und Heizgerät aus dem Fahrzeug entfernen.

#### Einbau

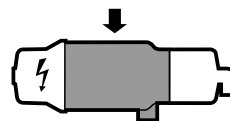
1. Spannungsfreiheit an allen Zuleitungen vom Fahrzeug-Bordnetz prüfen (**Beachte 1.6.3!**).
2. Heizgerät in Einbauposition bringen und mit 4 Muttern und 4 Scheiben über die Vibrationsdämpfer (4, Abb. 811) an der Fahrzeugstruktur befestigen. Muttern wie erforderlich anziehen.



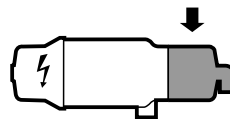
3. Brennstoffleitungen für Vor- und Rücklauf jeweils mit Hohlschraube und 2 Dichtungsringen am Heizgerät anschrauben.



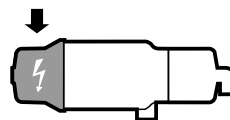
4. Massekabel an das Gehäuse (12, Abb. 805) anschließen.



5. Ggf. Verlängerung/Umlenkung am Abgasstutzen (3, Abb. 811) anbringen und mit Schlauchschelle befestigen.
6. Kühlmittelschläuche (7) auf Wasserein- (6) und Austrittstutzen (5) stecken und mit Schlauchschellen (8) befestigen.
7. Abklemmzangen von den Kühlmittelschläuchen (7) abnehmen.



8. D-Heizgerät mit dem Fahrzeug-Bordnetz verbinden.
  - Ggf. Heizgerätekabelbaum am D-Heizgerät anschließen.
    - a) Haube abbauen (siehe 8.3.3).
    - b) 8.3.1, Einbausritte 7., 8. und 9.
9. Brennstoffsystem entlüften (siehe 8.6.1).
10. Kühlmittelkreislauf entlüften (siehe 8.6.2).



11. Alle Zuleitungen vom Fahrzeug-Bordnetz zum HV-Heizgerät wieder herstellen.
  - Ggf. Pumpenkabelbaum am HV-Heizgerät anschließen, siehe 8.2.9.
  - Ggf. NV-DC-Steuerkabelbaum am HV-Heizgerät anschließen, siehe 8.2.8.
  - Ggf. HV-AC-Kabelbaum am HV-Heizgerät anschließen, siehe 8.2.7.
  - Ggf. HV-DC-Kabelbaum am HV-Heizgerät anschließen, siehe 8.2.6.
12. Funktion HV-Heizgerät prüfen.

## 8.6 Inbetriebnahme nach dem Einbau von Brenner oder Heizgerät

Nach Einbau des Heizgerätes, sind der Kühlmittelkreislauf und das Brennstoffsystem zu entlüften.

Die Vorschriften der Fahrzeugherstellers sind dabei zu beachten.

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

### 8.6.1 Entlüften des Brennstoffversorgungssystems

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

#### HINWEIS:

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

#### ACHTUNG:

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

### 8.6.2 Entlüften des Kühlmittelkreislaufs

#### HINWEIS:

Grundsätzlich ist das Entlüften des Wasserkreislaufes nach Herstellerangaben durchzuführen.



**Bei erhöhter Kühlmitteltemperatur besteht Verletzungsgefahr durch Kontakt mit heißem Wasser!**

#### ACHTUNG:

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

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

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

Wenn sicher gestellt ist, dass der Kühlmittelkreislauf mit

Kühlmittel gefüllt ist, ggf. den Fahrzeugmotor mit erhöhter Leerlaufdrehzahl laufen lassen.

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

Ggf. Kühlmittel nachfüllen.

Bei abgestelltem Fahrzeugmotor Heizgerät mit Umwälzpumpe und das fahrzeugeigene Heizgebläse einschalten. Nach einer Abkühlzeit des Fahrzeugmotors muss sich das Heizgerät automatisch einschalten und nach Erreichen der oberen Schaltschwelle abregeln.

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

Heizgerät entriegeln (siehe 4.3.6.2) und nochmals den Entlüftungsvorgang wiederholen.

## **9 Durchführung von Modifikationen und Umbauten**

### **9.1 Allgemeines**

Eine ständige Weiterentwicklung der Heizgeräte dient der Optimierung. In der Regel können bereits im Betrieb befindliche Geräte um- oder nachgerüstet werden. Dazu werden entsprechende Modifikation-Kits zur Verfügung gestellt.

## 10 Verpackung / Lagerung und Versand

### 10.1 Allgemeines

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

**ACHTUNG:**

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

Die Kühlmittlein- und -austrittsstutzen sowie die Brennstoffleitungen sind mit Blindstopfen zu verschließen.

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





