



HEATING SYSTEMS

# THERMO PLUS 230/300/350

Einbauanweisung  
Installation instruction

Rev.02/2017  
Id.No. 11121149A





Das unsachgemäße Einbauen oder Reparieren von Spheros Heiz- und Kühlsystemen kann Feuer verursachen oder zum Austritt von tödlichem Kohlenmonoxid führen. Dadurch können schwere oder tödliche Verletzungen hervorgerufen werden.

Für den Einbau und die Reparatur von Spheros Heiz- und Kühlsystemen bedarf es eines Spheros-Trainings, technischer Dokumentation, Spezialwerkzeuge und einer Spezialausrüstung.

Versuchen Sie NIEMALS, Spheros Heiz- oder Kühlsysteme einzubauen oder zu reparieren, wenn Sie das Spheros-Training nicht erfolgreich abgeschlossen und dabei die notwendigen technischen Fähigkeiten erworben haben und die für einen sachgerechten Einbau und Reparatur nötigen technischen Dokumentationen, Werkzeuge und Ausrüstungen nicht zur Verfügung stehen.

Befolgen Sie IMMER alle Spheros Einbau- und Reparaturanleitungen, und beachten Sie alle Warnhinweise.

Spheros übernimmt keine Haftung für Mängel und Schäden, die auf einen Einbau durch ungeschultes Personal zurückzuführen sind.



Improper installation or repair of Spheros heating and cooling systems can cause fire or the leakage of deadly carbon monoxide leading to serious injury or death.

To install and repair Spheros heating and cooling systems you need to have completed a Spheros training course and have the appropriate technical documentation, special tools and special equipment.

NEVER try to install or repair Spheros heating or cooling systems if you have not completed a Spheros training course, you do not have the necessary technical skills and you do not have the technical documentation, tools and equipment available to ensure that you can complete the installation and repair work properly.

ALWAYS carefully follow Spheros installation and repair instructions and heed all WARNINGS.

Spheros rejects any liability for problems and damage caused by the system being installed by untrained personnel.

In dieser Einbauanweisung haben die Hervorhebungen **Warnung!**, **Vorsicht!**, **ACHTUNG:** und **HINWEIS:** folgende Bedeutungen:  
Highlighted words like **Warning!**, **Caution!**, **ATTENTION** and **NOTE** in these Installation instructions signify the following precautions:



**Warnung!**  
**Warning!**

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

This caption is used to indicate possible severe injuries or fatal accidents if instructions or procedures are carried out incorrectly or entirely disregarded.



**Vorsicht!**  
**Caution!**

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

This caption is used to indicate possible minor injuries if instructions or procedures are carried out incorrectly or entirely disregarded.

**ACHTUNG:**  
**ATTENTION:**

Weist auf Handlungen hin, die zu Sachbeschädigungen führen können.

This caption points to actions which may cause material damage.

**HINWEIS:**  
**NOTE:**

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

This caption is used to draw attention to an important feature.



**HINWEIS:** Änderungen vorbehalten. Im Fall einer mehrsprachigen Version ist Deutsch verbindlich. Die aktuelle Fassung dieses Dokuments steht unter [www.spheros.de](http://www.spheros.de) zum Download bereit. / **NOTE:** Subject to modification. In multilingual versions the German language is binding. The latest version of this document is provided for download on [www.spheros.de](http://www.spheros.de).

## Inhaltsverzeichnis

1	Gesetzliche Bestimmungen für den Einbau
2	Verwendung / Ausführung
3	Einbau
4	Einbaubeispiel
5	Einbau Umwälzpumpe
6	Anschluss an das Kühlsystem des Fahrzeuges
7	Brennstoffversorgung
8	Brennluftversorgung
9	Abgasleitung
10	Elektrische Anschlüsse
11	Erstinbetriebnahme
12	Wartung
13	Störungen
14	Technische Daten
15	Umwelt

## Table of contents

1	Statutory regulations governing installation	32
2	Use / version	34
3	Installation	36
4	Installation example	40
5	Installation of the circulating pump	41
6	Connection to the vehicle cooling system	42
7	Fuel supply	43
8	Combustion air supply	45
9	Exhaust pipe	46
10	Electrical connections	47
11	Initial start-up	55
12	Maintenance	56
13	Malfunctions	57
14	Technical data	59
15	Environment	62

### Anhang / Annex

Umwälzpumpen Einbaulagen / Circulating pumps installation position	A-1
--	-----

## 1 Gesetzliche Bestimmungen für den Einbau

### 1.1. Gesetzliche Bestimmungen für den Einbau

Für die Heizgeräte bestehen Typgenehmigungen nach den ECE-Regelungen R10 (EMV): Nr. 05 7559 und

R122 (Heizung) Nr. 00 0466 für Thermo plus 230  
 Nr. 00 0467 für Thermo plus 300  
 Nr. 00 0468 für Thermo plus 350

Für den Einbau sind in erster Linie die Bestimmungen des Anhang 7 der ECE-Regelung R122 zu beachten.

#### HINWEIS:

Die Bestimmungen dieser Regelungen sind im Geltungsbereich der ECE-Regelungen bindend und sollten in Ländern in denen es keine speziellen Vorschriften gibt ebenfalls beachtet werden!

#### (Auszug aus der ECE-Regelung R122 - Anhang 7)

4 Das Heizgerät muss ein Herstellerschild mit dem Namen des Herstellers, der Modellnummer und der Typbezeichnung sowie der Nennheizleistung in Kilowatt tragen. Außerdem müssen die Brennstoffart und gegebenenfalls die Betriebsspannung und der Gasdruck angegeben sein.

7.1 Eine deutlich sichtbare Kontrollleuchte im Sichtfeld des Bedieners muss anzeigen, ob das Heizgerät ein- oder ausgeschaltet ist.

#### (Auszug aus der ECE-Regelung R122 - Teil I)

### 5.3 Vorschriften für den Einbau in das Fahrzeug

#### 5.3.1 Anwendungsbereich

5.3.1.1 Gemäß Absatz 5.3.1.2 sind Verbrennungsheizgeräte nach den Vorschriften des Absatzes 5.3 einzubauen.

5.3.1.2 Bei Fahrzeugen der Klasse O mit Heizgeräten für flüssigen Brennstoff wird davon ausgegangen, dass sie den Vorschriften des Absatzes 5.3 entsprechen.

#### 5.3.2 Anordnung des Heizgeräts

5.3.2.1 Teile des Aufbaus und andere Bauteile in der Nähe des Heizgeräts müssen vor übermäßiger Erwärmung und einer möglichen Verschmutzung durch Brennstoff oder Öl geschützt sein.

5.3.2.2 Vom Verbrennungsheizgerät darf auch bei Überhitzung keine Brandgefahr ausgehen. Diese Vorschrift gilt als eingehalten, wenn beim Einbau ein entsprechender Abstand zu allen Teilen eingehalten und für ausreichende Belüftung gesorgt wurde oder feuerbeständige Werkstoffe oder Hitzeschilde verwendet wurden.

5.3.2.3 Bei Fahrzeugen der Klassen M<sub>2</sub> und M<sub>3</sub> darf sich das Verbrennungsheizgerät nicht im Fahrgastraum befinden. Seine Anbringung im Fahrgastraum ist jedoch zulässig, wenn es sich in einem wirksam abgedichteten Gehäuse befindet, das ebenfalls den Vorschriften des Absatzes 5.3.2.2 entspricht.

5.3.2.4 Das in Anhang 7 Absatz 4 genannte Schild oder eine Zweitaufertigung muss so angebracht sein, dass es/sie noch leicht lesbar ist, wenn das Heizgerät in das Fahrzeug eingebaut ist.

5.3.2.5 Der Einbauort des Heizgeräts ist so zu wählen, dass die Gefahr der Verletzung von Personen und der Beschädigung von mitgeführten Gegenständen so gering wie möglich ist.

#### 5.3.3 Brennstoffversorgung

5.3.3.1 Der Brennstoffeinfüllstutzen darf sich nicht im Fahrgastraum befinden und muss mit einem dicht schließenden Deckel versehen sein, der das Austreten von Brennstoff verhindert.

5.3.3.2 Bei Heizgeräten für Flüssigbrennstoff, bei denen die Brennstoffversorgung von der Kraftstoffzufuhr des Fahrzeugs getrennt ist, müssen die Art des Brennstoffs und der Einfüllstutzen deutlich bezeichnet sein.

5.3.3.3 Am Einfüllstutzen muss ein Hinweis angebracht werden, dass das Heizgerät vor dem Nachfüllen von Brennstoff abgeschaltet werden muss. Eine entsprechende Anweisung muss außerdem in der Bedienungsanleitung des Herstellers enthalten sein.

#### 5.3.4 Abgassystem

5.3.4.1 Der Abgasauslass muss so angeordnet sein, dass keine Abgase über Belüftungseinrichtungen, Warmlufteinlässe oder Fensteröffnungen in das Fahrzeuginnere gelangen können.

#### 5.3.5 Verbrennungslufteinlass

5.3.5.1 Die Luft für den Brennraum des Heizgeräts darf nicht aus dem Fahrgastraum des Fahrzeugs angesaugt werden.

5.3.5.2 Der Lufteinlass muss so angeordnet oder geschützt sein, dass er nicht durch Müll oder Gepäckstücke blockiert werden kann.

#### 5.3.6 Heizlufteinlass entfällt

#### 5.3.7 Heizluftauslass entfällt

#### 5.3.8 Automatische Steuerung des Heizungssystems

5.3.8.1 Beim Absterben des Motors des Fahrzeugs muss das Heizungssystem automatisch abgeschaltet und die Brennstoffzufuhr innerhalb von fünf Sekunden unterbrochen werden. Wenn eine handbetätigte Steuerungseinrichtung bereits aktiviert ist, kann das Heizungssystem in Betrieb bleiben.

#### **ACHTUNG:**

**Die Nichtbeachtung der Einbauanweisung und der darin enthaltenen Hinweise führt zum Haftungsausschluss seitens Spheros. Gleiches gilt auch für nicht fachmännisch oder nicht unter Verwendung von Originalersatzteilen durchgeführte Reparaturen. Dies hat das Erlöschen der allgemeinen Betriebserlaubnis / ECE-Typgenehmigung des Heizgerätes zur Folge.**



**An Tankstellen und Tankanlagen muss das Heizgerät wegen Explosionsgefahr ausgeschaltet sein. Als Hinweis auf diese Forderung ist in der Nähe des Tankeinfüllstutzens der jedem Heizgerät beiliegende Aufkleber "Standheizung vor dem Tanken abschalten!" entsprechend anzubringen.**

## 2 Verwendung / Ausführung

### 2.1. Verwendung der Wasserheizgeräte

Die Wasserheizgeräte, im Weiteren Heizgeräte genannt, dienen in Verbindung mit der fahrzeugeigenen Heizanlage

- zum Beheizen des Fahrgastinnenraumes,
- zum Entfrosteten der Fahrzeugscheiben sowie
- zum Vorwärmen wassergekühlter Motoren.

Die Heizgeräte arbeiten unabhängig vom Fahrzeugmotor und werden an das Kühlsystem, das Kraftstoffsystem und an die elektrische Anlage des Fahrzeuges angeschlossen.



Das Heizgerät ist zur Beheizung des Fahrgastraumes oder der Fahrerkabine zugelassen, jedoch nicht für Fahrzeuge zur Beförderung gefährlicher Güter nach Anhang 9 der UN-ECE Regelung R122.

#### HINWEIS:

Die Heizgeräte sind nur für den waagerechten Einbau zugelassen (siehe Bild 2).



Nicht betrieben werden darf das Heizgerät:

- an Tankstellen und Tankanlagen.
- wenn das Heizgerät oder sein Abgas-Austritt sich an Orten befinden, an denen sich brennbare Dämpfe oder Staub bilden können (z.B. in der Nähe von Kraftstoff-, Kunststoff-, Kohlen-, Holzstaub-, Getreidelagern oder Ähnlichem).
- wenn das Heizgerät oder sein Abgas-Austritt sich in der Nähe entflammbarer Materialien befinden, wie z.B. trockenem Gras und Laub, Kartonagen, Papier usw.
- in geschlossenen Räumen (z.B. Garage, Halle ohne Absauganlage), auch nicht mit Zeitvorwahl oder Telestart.
- wenn der Abgas-Austritt des Heizgerätes teilweise oder komplett verschlossen ist (z.B. durch Erde oder Schnee, wie dies beim Rückwärtsfahren des Fahrzeuges geschehen kann).

Das Heizgerät muss:

- bei starker Rauchentwicklung, ungewöhnlichen Brenngeräuschen oder Brennstoffgeruch durch Entfernen der Sicherung außer Betrieb gesetzt werden. Wiederinbetriebnahme erst nach einer Überprüfung des Gerätes durch Spheros-geschultes Personal.

## 2.2. Ausführungen

### **Thermo plus 230 – 24V**

Wasserheizgerät für Brennstoff „Diesel“  
mit Wärmestrom 23 kW (20000 kcal/h)

### **Thermo plus 300 – 24V**

Wasserheizgerät für Brennstoff „Diesel“  
mit Wärmestrom 30 kW (26000 kcal/h)

### **Thermo plus 350 – 24V**

Wasserheizgerät für Brennstoff „Diesel“  
mit Wärmestrom 35 kW (30000 kcal/h)

## 2.3. Verwendung / Funktion

Siehe Werkstatthandbuch!

### 3 Einbau

#### ACHTUNG:

- Die gesetzlichen Bestimmungen für den Einbau sind zu beachten.
- Soll der Betrieb des Heizgerätes in einem separat installierten Heizsystem erfolgen, ist zuvor in jedem Falle eine Einbauplanung bei Spheros zur Genehmigung vorzulegen.  
Liegt diese Genehmigung nicht vor, ist der Einbau nicht zulässig und es erlöschen jegliche Garantie- bzw. Haftungsansprüche. Das Wasserheizgerät ist auf busspezifische Anforderungen ausgelegt, erprobt und freigegeben.
- Das Kabel des Temperatursensors darf nicht mechanisch belastet werden (Ziehen am Kabel, Tragen des Heizgerätes etc.).
- Heizgeräte und Umwälzpumpen sind grundsätzlich so zu verbauen, dass eine Beeinträchtigung durch Fahrbahnschmutz, Spritzwasser, Abgase und sonstige schädigende Einflüsse ausgeschlossen sind.

#### HINWEIS:

Auf die Einbaugegebenheiten des jeweiligen Fahrzeugtyps muss geachtet werden.

#### 3.1. Einbauort

Das Heizgerät sowie die Umwälzpumpe werden in das Kühlsystem (bzw. in einen separaten Heizkreislauf) eingebunden. Die Vorgaben zur Brennluftversorgung für das Heizgerät (siehe Kapitel 8) müssen beachtet werden.

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

Ist eine Anordnung des Heizgerätes im Motorraum des Fahrzeuges nicht möglich, kann es in einem Kasten eingebaut werden. Von außen muss der Einbaukasten ausreichend belüftet sein, damit eine maximale Temperatur von 100°C im Einbaukasten nicht überschritten wird. Dieser Einbauraum ist kein Stauraum und muss frei bleiben. Dieses Verbot gilt im Besonderen für Kraftstoffkanister, Öldosen, Feuerlöscher, Putzlappen, Papier und alle leicht entflammbaren Materialien.

Eindringendes Wasser oder sich bildendes Kondenswasser muss aus dem Einbauraum selbstständig ablaufen können.

Beim Einbau sollte der Raumbedarf für die Wartungszugänglichkeit (z.B. Ausbau der Brennkammer) (siehe Bild 1 und 5) beachtet werden.

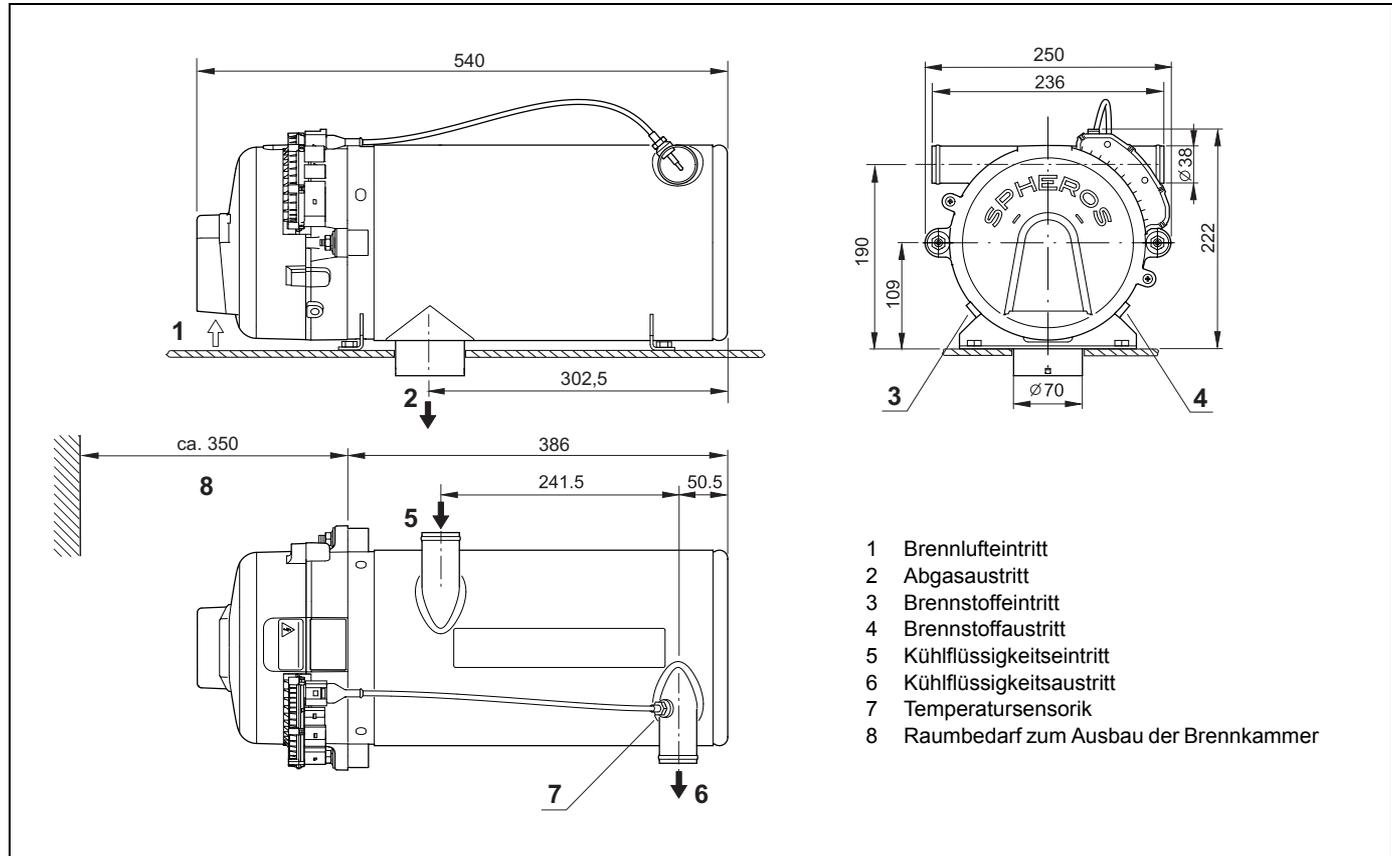
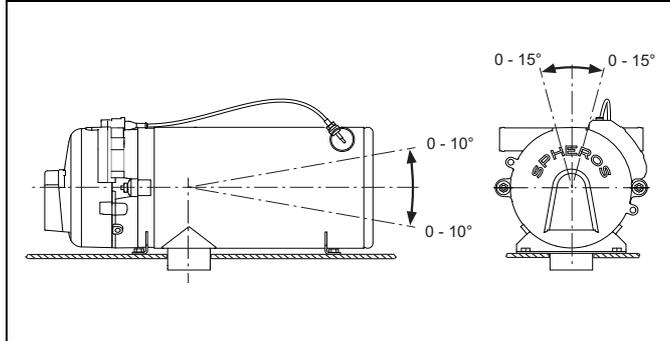


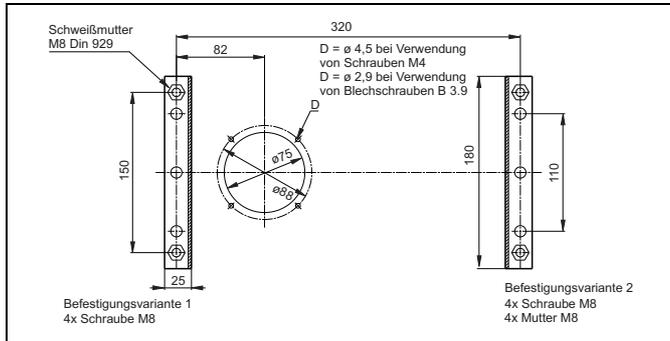
Bild 1: Abmessungen des Heizgerätes Thermo plus 230/300/350 (waagerechter Einbau)

## 3.2. Einbau Heizgerät

Das Heizgerät wird entweder mit 4 Schrauben M8 oder mit 4 Schrauben und Muttern befestigt (siehe Bild 3).



**Bild 2: Einbaulage**



**Bild 3: Lochbild**

### 3.3. Typschild

Das Typschild muss gegen Beschädigung geschützt und im eingebauten Zustand des Heizgerätes gut sichtbar sein (oder Typschild-Duplikat verwenden).

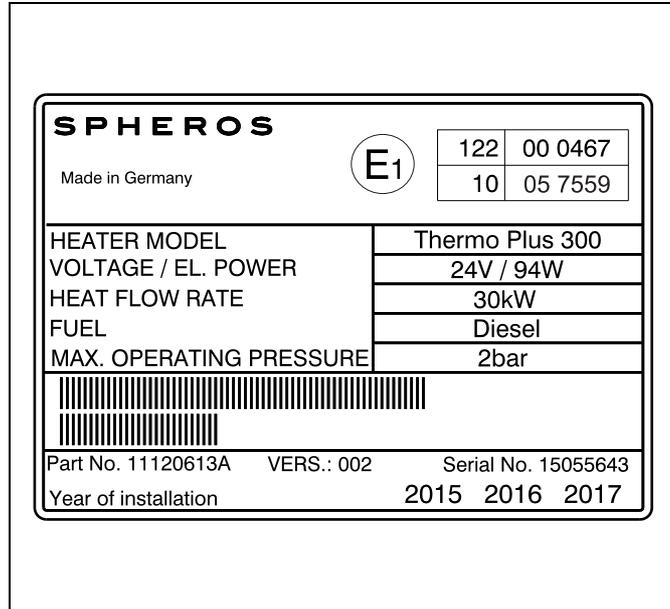


Bild 4: Typschild

#### HINWEIS:

Das Jahr der ersten Inbetriebnahme muss auf dem Typschild des Heizgerätes durch Entfernen der nicht zutreffenden Jahreszahlen dauerhaft gekennzeichnet werden.

## 4 Einbaubeispiel

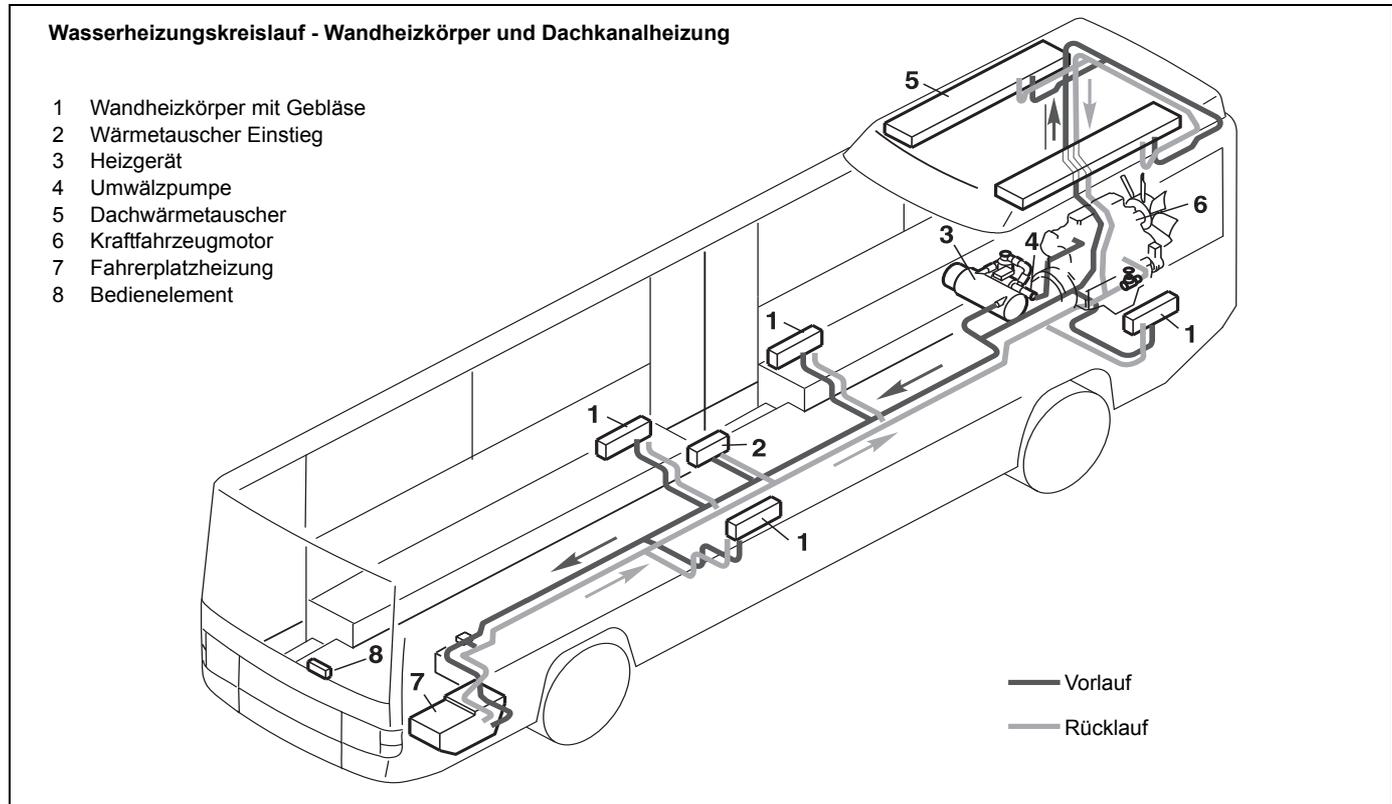


Bild 5: Einbaubeispiel für das Heizgerät

## 5 Einbau Umwälzpumpe

### **ACHTUNG:**

**Das Heizgerät ist mit Spheros-Umwälzpumpen auszurüsten.  
Fremdpumpen müssen von Spheros freigegeben werden.**

Folgende Spheros-Umwälzpumpen stehen zur Verfügung:

- U4814 (Aquavent 5000)
- U4854 (Aquavent 5000S)
- U4855 (Aquavent 6000C)
- U4856 (Aquavent 6000SC)
- SPump



Informationen zu diesen Umwälzpumpen und deren Einbau finden Sie unter [www.spheros.de/Produkte/Pumpen.html](http://www.spheros.de/Produkte/Pumpen.html).

### **HINWEIS:**

- Im Anhang dieser Einbauanweisung sind die zulässigen Einbaulagen der Umwälzpumpen enthalten.
- Die Pumpenstutzen und Anschlussleitungen von Wassereintritt und Wasseraustritt müssen geradlinig verlaufen (ohne Verspannungen).

### **ACHTUNG:**

**Bei der Einbindung der Umwälzpumpe U4856 ist sicher zu stellen, dass der Volumenstrom nur kurzfristig unter 2500 l/h fällt! Ein ständiger Betrieb unter 2500 l/h führt zum Verschleiß der Anlaufscheibe am Laufrad!**

## 6 Anschluss an das Kühlsystem des Fahrzeuges

Das Heizgerät wird an das Kühlsystem des Fahrzeuges entsprechend Bild 1 und 5 angeschlossen. Die im Kreislauf vorhandene Kühlfüssigkeitsmenge muss mindestens 25 Liter betragen. Das Wasser im Heizkreislauf des Heizgerätes muss mindestens 30% eines Marken-Gefrierschutzmittels enthalten.

Eine aktuelle Liste der von Spheros freigegebenen Gefrierschutzmittel finden Sie auf der Spheros Website.

Grundsätzlich sind die von SPHEROS mitgelieferten Wasserschläuche zu verwenden. Ist dies nicht der Fall, müssen die Schläuche mindestens der DIN 73411 entsprechen. Die Schläuche sind knickfrei und - zur einwandfreien Entlüftung des Heizgerätes - möglichst steigend zu verlegen. Das Heizgerät muss unter dem minimalen Wasserspiegel des Kühlkreislaufes montiert werden. Schlauchverbindungen müssen mit Schlauchschellen gegen Abrutschen gesichert sein.

### HINWEIS:

Die Anzugsdrehmomente der verwendeten Schlauchschellen sind zu beachten. Nach 2 Std./100km sind die Schlauchschellen nachzuziehen.

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

Vor der ersten Inbetriebnahme des Heizgerätes oder nach Erneuerung der Kühlfüssigkeit ist auf eine sorgfältige Entlüftung des Kühlsystems, ohne Zuhilfenahme der Umwälzpumpe, zu achten. Heizgerät und Leitungen sollen so eingebaut sein, dass eine statische Entlüftung gewährleistet ist.

Die einwandfreie Entlüftung ist an einer nahezu geräuschfrei arbeitenden Umwälzpumpe erkennbar. Bei mangelnder Entlüftung kann es im Heizbetrieb zur Überhitzungsabschaltung kommen.

Bei Verwendung der Umwälzpumpe U 4855 / Aquavent 6000C wird bei fehlendem Kühlmittel oder Blockade des Pumpenlaufrades ca. 10 s nach dem Einschalten die Umwälzpumpe automatisch ausgeschaltet und kann nach ca. 2 min wieder in Betrieb genommen werden.

Bei Verwendung der Umwälzpumpe U 4856 / Aquavent 6000SC wird bei fehlendem Kühlmittel oder Blockade des Pumpenlaufrades ca. 45 s nach dem Einschalten die Umwälzpumpe automatisch ausgeschaltet und kann nach ca. 2 min wieder in Betrieb genommen werden.

### ACHTUNG:

**Vor Inbetriebnahme der Heizungsanlage sind Heizschläuche, Pumpe und Heizgerät vollständig zu befüllen.**

**Es dürfen nur von Spheros freigegebene Gefrierschutzmittel verwendet werden.**

## 7 Brennstoffversorgung

Der Brennstoff wird dem Kraftstoffbehälter des Fahrzeuges oder einem separaten Brennstoffbehälter entnommen. Vor Inbetriebnahme sind Brennstoffleitungen und Filter vollständig, ohne Zuhilfenahme der Brennstoffpumpe im Heizgerät, zu entlüften. Dabei muss auch während des Fahrzeugbetriebes stets eine sichere blasenfreie Brennstoffentnahme gewährleistet sein!

### 7.1. Brennstoffleitungen

Werden Brennstoffschläuche verwendet, sind grundsätzlich die von SPHEROS mitgelieferten bzw. angebotenen Schläuche zu verwenden. Ist dies nicht der Fall, müssen die Brennstoffschläuche mindestens der DIN 73379 entsprechen. Brennstoffschläuche dürfen nicht geknickt, gequetscht oder verdreht werden und sind in Abständen von ca. 25 cm mit Schellen zu befestigen.

Als Brennstoffleitungen können auch die im Kraftfahrzeugbau für Unterdruck geeigneten üblichen Werkstoffe unter Beachtung der jeweiligen Verbindungstechnik verwendet werden. Die Auswahl muss unter Beachtung des Temperatureinsatzbereiches und des verwendeten Brennstoffes (Biodiesel) erfolgen.

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

#### **ACHTUNG:**

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

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

tungen entzünden. Um dies zu verhindern, ist gegebenenfalls eine Auffangwanne mit definierten Ablaufbohrungen im Bereich der Schnittstelle Brennergehäuse/Brennstoffanschlüsse/Wärmeübertrager zu installieren.

#### **ACHTUNG:**

**Der Betrieb mit geschlossener Rücklaufleitung führt zur Beschädigung der Brennstoffpumpe, Brennstoff kann austreten - Brandgefahr!**

**Brennstoffleitungen und Filter sind gegen betriebsstörende Wärme zu schützen.**

**Ein Trockenlauf der Brennstoffpumpe darf nicht erfolgen.**

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

**Der Einbau einer zusätzlichen Brennstoffpumpe ist nur in Abstimmung mit Spheros zulässig.**

**Gesetzliche Bestimmungen siehe Kapitel 1.**

### 7.1.1. Zulässige Abmessungen der Brennstoffleitungen

- Innendurchmesser für Saug- und Rücklaufleitung: 6 mm (andere Durchmesser auf Anfrage)
  - Max. zulässige Leitungslänge je Saug- und Rücklaufleitung: 15 m
  - Max. zulässige Saughöhe: 2 m
  - Max. zulässiger Vordruck: 0,3 bar
- Abweichungen sind von Spheros freizugeben.

### 7.2. Brennstofffilter

Es ist ein von Spheros mitgelieferter oder freigegebener Brennstofffilter einzubauen (Durchflussrichtung beachten). Um Betriebsstörungen zu vermeiden, ist vor Beginn jeder Heizperiode der Filter bzw. Filtereinsatz zu wechseln. Optional kann auch ein beheizbarer Filter eingesetzt werden.

Werden die Temperatureinsatzgrenzen der Brennstoffe erreicht, müssen beheizte Brennstofffilter verwendet werden. Es wird jedoch empfohlen, sie bereits vorher einzusetzen.

### 7.3. Funktionsfähigkeit des Heizgerätes in Abhängigkeit vom Unterdruck im Brennstoffsystem

Der bevorzugte Bereich für die Auslegung der Brennstoffversorgung geht bis max. 350 mbar (am Heizgerät).

Für abweichende brennstoffseitige Applikationen ist eine separate Freigabe seitens Spheros erforderlich.

#### **ACHTUNG:**

**Mit zunehmender Betriebsdauer kann sich der Gegendruck in der Brennstoffversorgung durch Ablagerungen erhöhen (Filter setzt sich zu) und das Heizgerät wird störanfälliger.**

## 8 Brennluftversorgung

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

Zulässige Abmessungen der Brennluftansaugleitung:

- Innendurchmesser: 55 mm
  - Maximal zulässige Leitungslänge: 5 m ohne Abgasverlängerung
  - Maximal zulässiger Gesamtbiegewinkel: 270°
  - Gesamtlänge von Brennluftansaug- **und** Abgasleitung max. 5 m
- Der Brennluftertritt darf nicht über dem Abgasaustritt verlegt werden.

Abweichungen sind von Spheros frei zu geben.

### HINWEIS:

Kann die Brennluftansaugleitung nicht fallend verlegt werden, so ist an der tiefsten Stelle eine Wasserablaufbohrung  $\varnothing$  4mm anzubringen. Es dürfen nur von Spheros freigegebene Luftansaugschläuche verwendet werden.

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

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

Thermo plus 230 / 300	30 cm <sup>2</sup>
Thermo plus 350	40 cm <sup>2</sup>

Durch die Kontrolle der CO<sub>2</sub>- Werte ist zu überprüfen, ob die Belüftung

wirksam und ausreichend ist.

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

## 9 Abgasleitung

Die Mündung des Abgasrohres ist gegen Fahrtrichtung auszurichten und darf nicht durch Schmutz oder Schnee zusetzen.

Ausströmendes Abgas darf nicht als Verbrennungsluft wieder eingesaugt werden.

Abgas muss nach außen / ins Freie geführt werden.

Die Abgasleitung muss mindestens alle 50 cm befestigt werden.

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

Kondensatansammlungen müssen abgeführt werden, falls erforderlich ist eine Kondensatablaufbohrung  $\varnothing$  4 mm anzubringen.

Die Brennlufteintritts- und Abgasaustrittsstelle muss so gewählt sein, dass in keinem Betriebszustand des Fahrzeugs eine Luftdruckdifferenz (z.B. Sog) zwischen diesen entsteht.

Weitere Bestimmungen siehe gesetzliche Bestimmungen.

Zulässige Abmessungen der Abgasleitung:

- Innendurchmesser: 70 mm
- Max. zulässige Leitungslänge:
  - 5 m ohne Brennluftansaugverlängerung
- Maximal zulässiger Gesamtbiegewinkel: 270°
- Gesamtlänge von Brennluftansaug- **und** Abgasleitung max. 5 m

Abweichungen nur nach vorheriger Freigabe durch Spheros.

### HINWEIS:

Besteht die Gefahr einer Berührung der Abgasleitung im bestimmungsmäßigen Betrieb ist diese entsprechend zu sichern.

Wird die Abgasleitung in der Nähe von temperaturempfindlichen Teilen verlegt, ist diese zu isolieren!

### ACHTUNG:

- **Die Abgastemperatur kann abhängig von der Heizleistungs-kategorie über 400° C erreichen.**
- **Das Abgasrohr muss im Freien enden.**
- **Das Abgasrohr muss fallend verlegt werden, entstehendes Kondensat muss abfließen können.**
- **Aufgrund der auftretenden Temperaturen muss ein ausreichender Abstand zu wärmeempfindlichen oder brennbaren Materialien gewährleistet sein.**
- **Ausströmendes Abgas darf nicht als Verbrennungsluft wieder eingesaugt werden.**
- **Die Mündung des Abgasrohres ist gegen die Fahrtrichtung auszurichten und darf sich nicht durch Schmutz oder Schnee zusetzen.**
- **Erfolgt der Abgasaustritt unter dem Fahrzeugboden mit Ausblasrichtung senkrecht nach unten, ist eine Abgasumlenkung zwingend erforderlich.**

## 10 Elektrische Anschlüsse

### 10.1. Anschluss Heizgerät



Vor Öffnen des Heizgerätes ist zuerst die Steckverbindung zum Fahrzeug und dann die Steckverbindung zum Temperatursensor zu lösen.

Der elektrische Anschluss der Heizgeräte wird abhängig von den max. Umgebungstemperaturen (siehe Abschnitt 14) gemäß Systemschaltung in Bild 6, 7 oder 8, 9 ausgeführt. Bei Nichteinhaltung kann es zu Störungen und frühzeitigem Ausfall des Steuergerätes kommen. Von der Standardvariante abweichende Steckerausführungen sind separat bei Spheros anzufragen.

Vor Installation des Heizgerätes ist die **Rippelspannung** an der Schnittstelle zum Heizgerät zu überprüfen. Sie soll 2 Vss (Vss - Spitze Spitze) nicht überschreiten. Andernfalls muss mit einer reduzierten Lebensdauer der elektrischen und elektronischen Bauteile gerechnet werden.

#### **ACHTUNG:**

**Die angegebenen Leitungsquerschnitte sind unbedingt zu beachten.**

**Minus- und Pluspol der Heizgerätesteuerung sind direkt an die Batterie anzuschließen.**

**Die elektrischen Leitungen sind so zu verlegen, dass die Isolation nicht beschädigt wird (z.B. Einklemmen, Wärmeeinwirkung, Abknicken, Durchscheuern).**

**Nicht genutzte Anschlüsse sind durch Blindstecker / Blindstopfen zu schützen.**

#### **HINWEIS:**

##### **Load dump-Schutz**

Das Heizgerät darf für einen vollumfänglichen Load dump-Schutz nur in Fahrzeugen mit zentraler Spannungsbegrenzung eingesetzt werden.

### 10.2. Anschluss der Bedienelemente

Das Heizgerät kann über folgende Spheros-Bedienelemente ein- und ausgeschaltet werden:

- Schalter, siehe Systemschaltung Bild 7
- Vorwahluhr, siehe Systemschaltung Bild 6

### 10.3. Steuergerät

Das Steuergerät ist im Heizgerät eingebaut.

### 10.4. Sparschaltung

Der Anschluss des Schalters ist aus der Systemschaltung in Bild 6 und Bild 7 ersichtlich.

Der Eingang „Spar“ dient zur Absenkung der Schaltschwellen im Standheizbetrieb. Je nach Stellung des Schalters liegt entweder

- kein Signal im normalen Heizbetrieb, oder
- eine Betriebsspannung von +20,5...30V im Sparbetrieb an.

Somit kann im Standheizbetrieb zwischen 2 Betriebsarten mit jeweils einer eigenen unteren und oberen Temperaturschwelle gewechselt werden.

### 10.5. Klemme 61

Der Anschluss des Schalters ist aus der Systemschaltung in Bild 6 und Bild 7 ersichtlich.

Dieser Signaleingang dient zur Änderung der Schaltschwellen. Siehe Tabelle 10.6.

**10.6. Regelschwellen Wassertemperatur:**

Heizgerät	Zuheizen (Kl. 61)		Standheizen		Sparstufe		Bemerkung RP = Regelpause, ein/aus = untere/obere Schaltschwelle
	ein	aus (RP)	ein	aus (RP)	ein	aus (RP)	
<b>Thermo plus 230</b> <b>Thermo plus 300</b> <b>Thermo plus 350</b>	72	82	67	77	55	70	Standard-Datensatz

Begriffe:

Zuheizen: Heizung läuft, Motor ein

Standheizen: Heizung läuft, Motor aus

Sparstufe: Regeltemperatur auf niedrigerem Temperaturniveau

**HINWEIS:**

Zuheizen hat Vorrang vor Sparstufe!

Weitergehende Erläuterungen zu den Betriebsarten Sparheizungen, Zuheizungen und Standheizungen finden Sie im Werkstatthandbuch.

## 10.7. Schaltpläne

### 10.7.1. Legende für Schaltpläne:

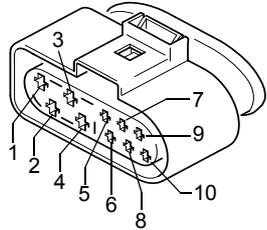
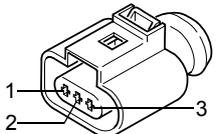
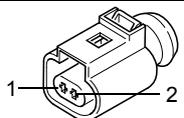
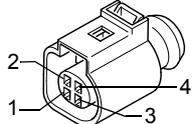
Position	Benennung
BA	Betriebsanzeige 3W (max. 5W)
FA	Flammanzeige 3W (max. 5W)
UP	Umwälzpumpe
STT	Spheros Thermo Test (Diagnosetool)
F1, F2*	KFZ Flachsicherung 25A nach DIN 72581 Teil 3 oder ISO 8820-3
F3 - F7	KFZ Flachsicherung 5A nach DIN 72581 Teil 3 oder ISO 8820-3
HS	Hauptschalter
UPFA	Umwälzpumpenfremdansteuerung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

Legende zum Systemschaltplan

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

#### HINWEIS:

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

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

Steckerbelegung

**10.7.2. Stecker**

Bis max. 85°C Umgebungstemperatur kann der Fahrzeugkabelbaum direkt am Heizgerät angeschlossen werden. Bei höheren Umgebungstemperaturen ist ein spezieller Spheros-Kabelbaum zu verwenden.

Die Crimpung muss nach Herstellervorgaben erfolgen.

Nicht benutzte Stecker, z.B. wenn keine STT-Diagnose oder Umwälzpumpe angeschlossen ist, müssen durch den zugehörigen Blindstecker verschlossen werden.

Es dürfen nur die folgenden Gegenstecker verwendet werden.

**Stecker „P“ (Umwälzpumpe)**

Gehäuse FEP 4212 1100

Es wird ein Kabelquerschnitt von 2,5mm<sup>2</sup> empfohlen. Ab einer Nennstromaufnahme von 7A muss der Kabelquerschnitt 2,5mm<sup>2</sup> betragen.

Kontakt: Fa. Tyco 964273-1 (CuFe/verzinkt) für Kabelquerschnitt 1,5...2,5mm<sup>2</sup> mit Einzeladerabdichtung: Fa. Tyco 828905-1 white (Isolationdurchmesser 2,2...3,0mm),

Alternative für Kabelquerschnitt 2,5mm<sup>2</sup> Fa. Tyco 963292-1 gelb (Isolationdurchmesser 2,7...3,0mm)

→ Spheros ID: 11114939\_ oder Blindstecker: Spheros ID: 11113969\_

**Stecker „C“ (Kundenanschluss)**

Gehäuse FEP 4212 3300

1,5mm-Kontakt: Fa. Tyco 964274-2 (CuFe/verzinkt) für Kabelquerschnitt 0,75mm<sup>2</sup> mit Einzeladerabdichtung: Fa. Tyco 963530-1

Nicht verwendete Anschlüsse müssen mit einem Blindstopfen verschlossen werden: Fa. Tyco 963531-1 (white)

2,8mm Kontakt: Es müssen alle 4 Anschlüsse mit dem Querschnitt 2,5mm<sup>2</sup> belegt werden. Fa. Tyco 964273-1 (CuFe/verzinkt) für Kabelquerschnitt 2,5mm<sup>2</sup> mit Einzeladerabdichtung: Fa. Tyco 963292-1

→ Spheros ID: 11120719\_

**Stecker „G“ (STT Diagnose)**

Zum Anschluss der Spheros Thermo Test Diagnose oder Blindstecker:

→ Spheros ID: 11119375\_

**Steckzyklen**

Wir weisen auf die vom Kontakt-Hersteller vorgegebene max. Anzahl von 10 Steckzyklen hin. Nach Überschreitung oder offensichtlichen Mangelerscheinungen sind die betroffenen Kontakte zu erneuern.

**10.7.3. Leitungsquerschnitte**

**ACHTUNG:**

**Bei Fahrzeug-Leitungslängen bis 7,5 m sind mindestens die vorgegebenen Leitungsquerschnitte zu verwenden. Bei Fahrzeug-Leitungslängen von 7,5 m bis 15 m, sind die Leitungsquerschnitte im Fahrzeug größer auszulegen. Dabei sind mindestens die in der Tabelle angegebenen Leitungsquerschnitte zu verwenden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass der max. Leitungsquerschnitt am Heizgerät 2,5mm<sup>2</sup> betragen darf. Bei großen Leitungslängen muss vor dem Heizgerät eine Querschnittsreduzierung vorgenommen werden. Die allgemein gültigen elektrotechnischen Regeln gelten übergeordnet.**

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

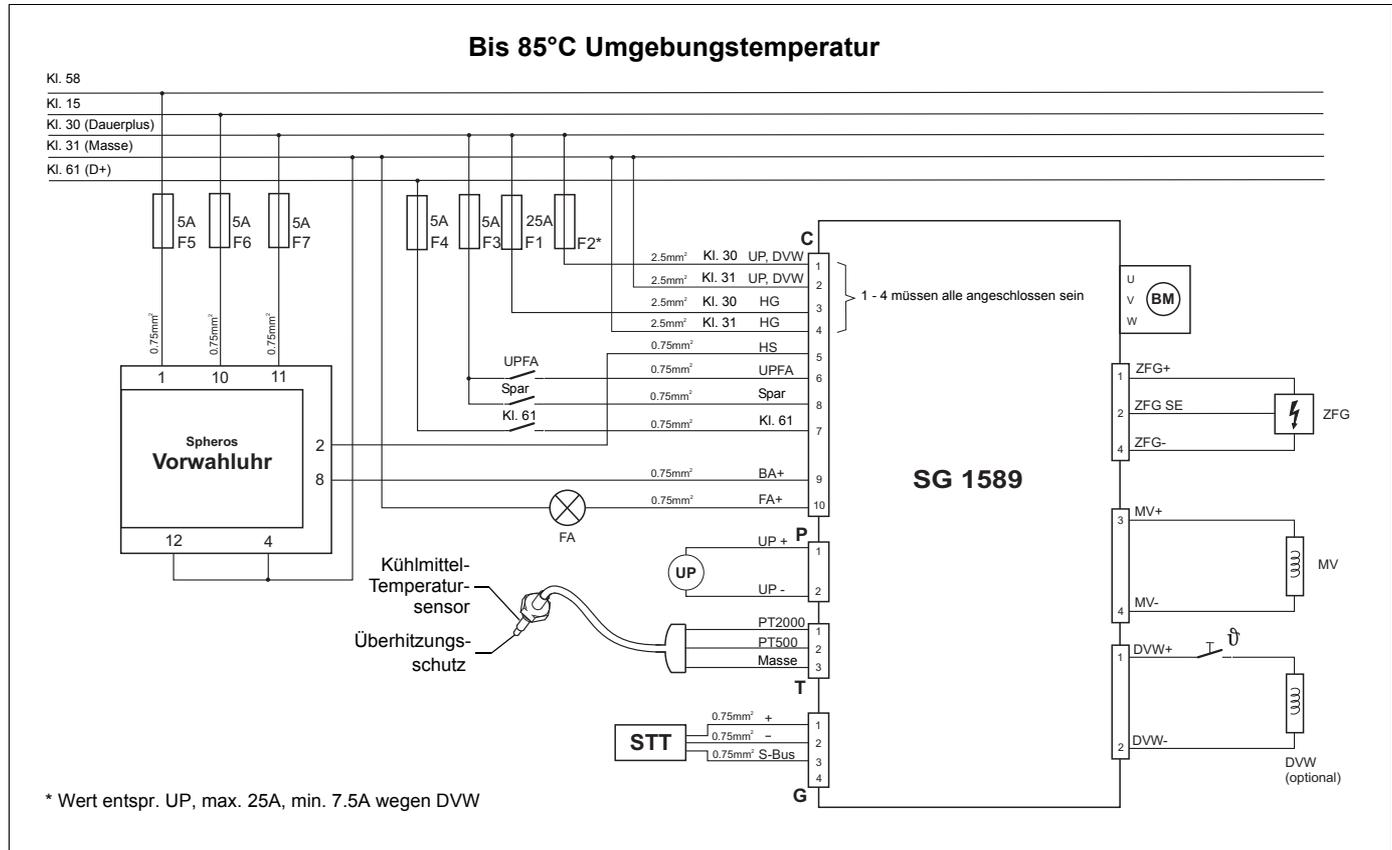


Bild 6: Systemschaltung für das Heizgerät Thermo plus mit Vorwahluhr bis 85°C Umgebungstemperatur, Legende siehe Seite 18

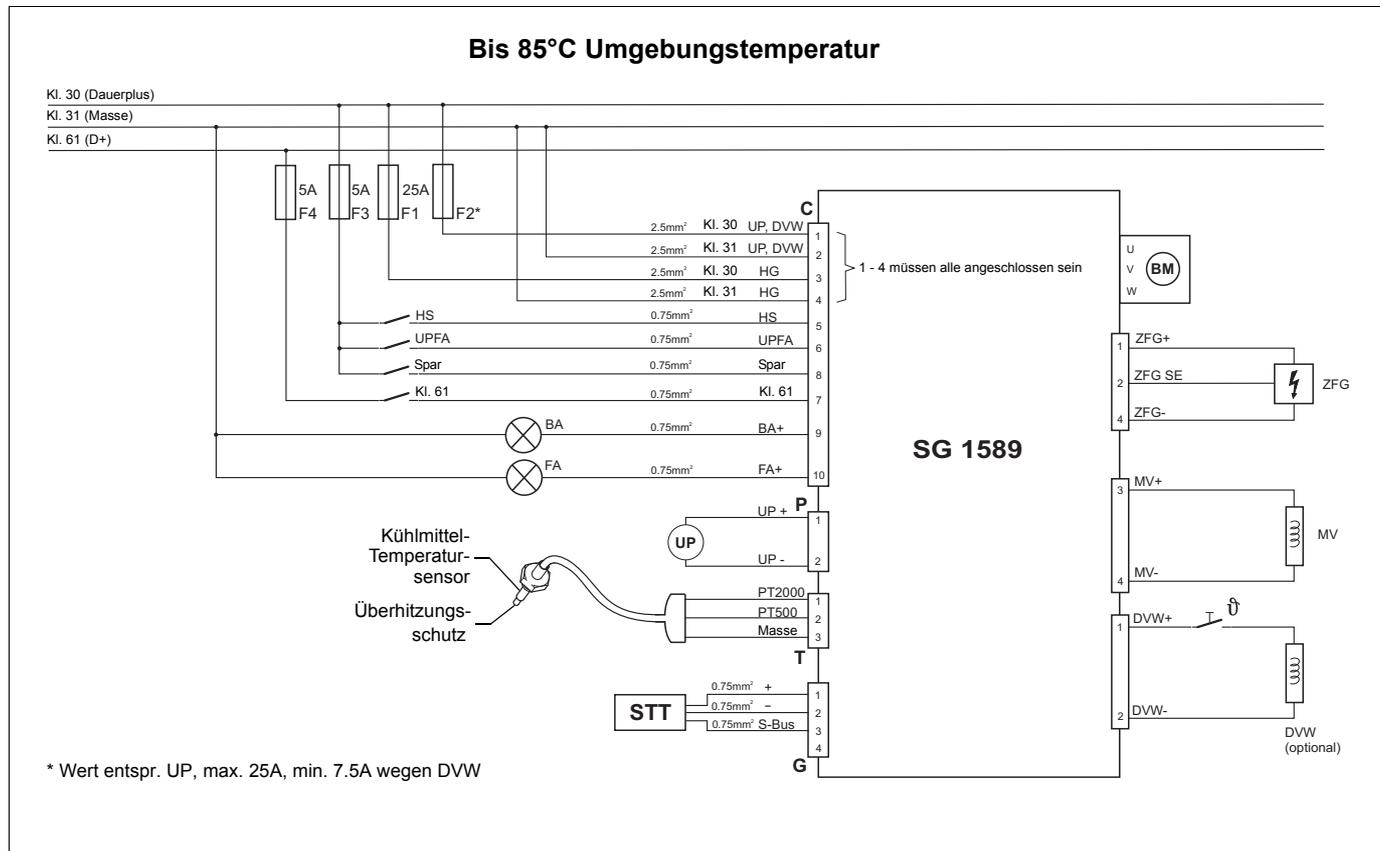


Bild 7: Systemschaltung für das Heizgerät Thermo plus mit Schalter bis 85°C Umgebungstemperatur, Legende siehe Seite 18

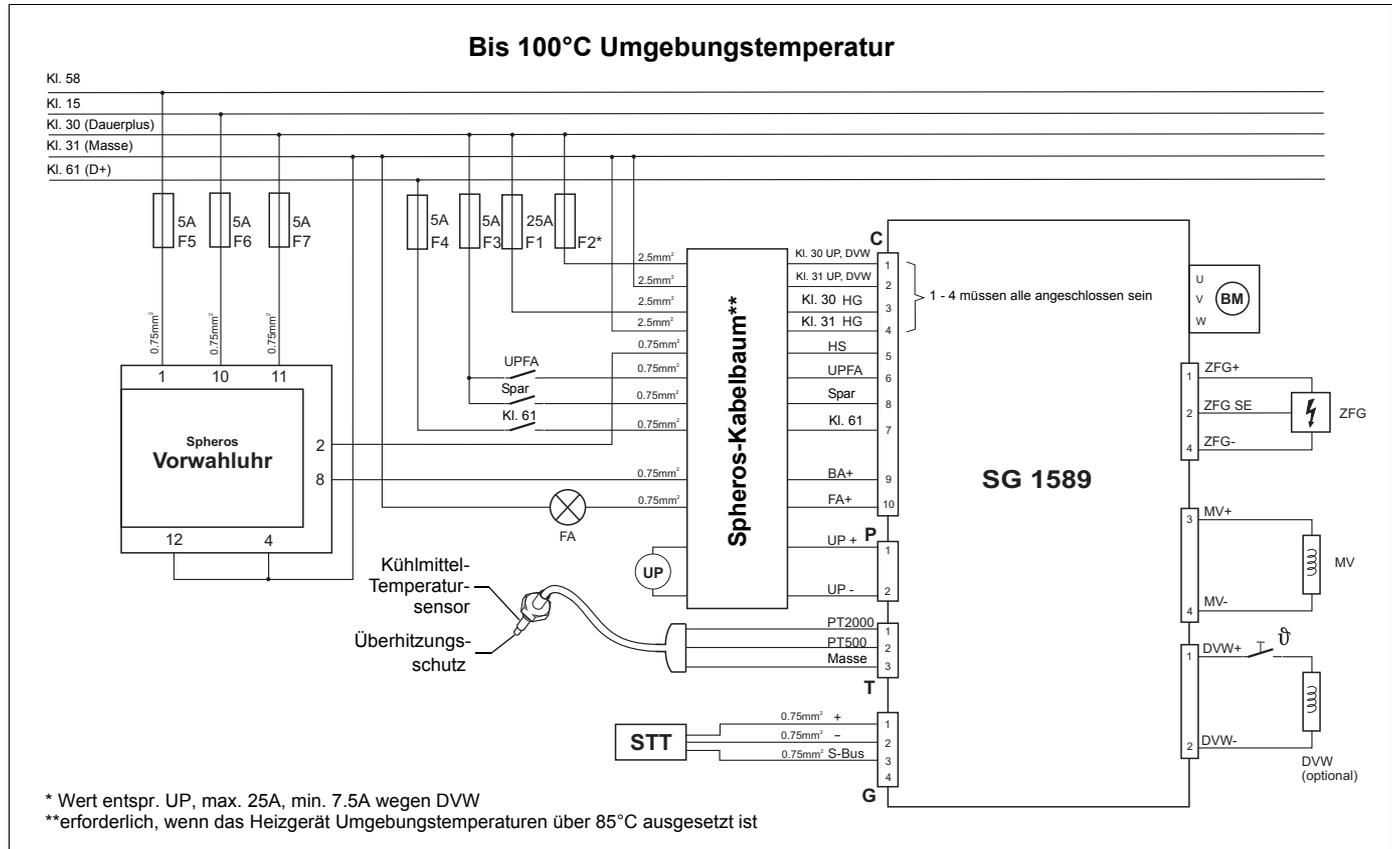
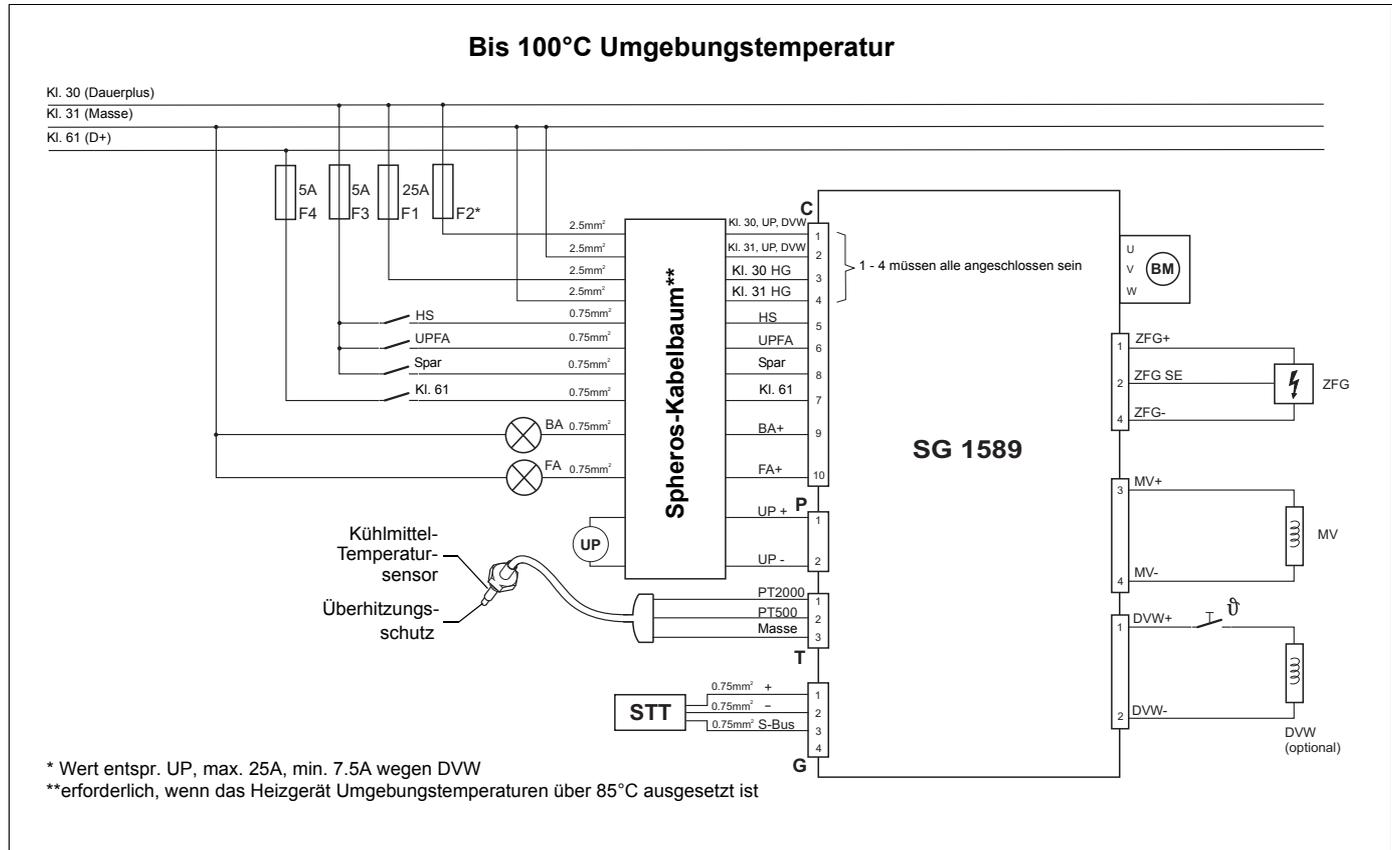


Bild 8: Systemschaltung für das Heizgerät Thermo plus mit Vorwahluhr bis 100°C Umgebungstemperatur, Legende siehe Seite 18



**Bild 9: Systemschaltung für das Heizgerät Thermo plus mit Schalter bis 100°C Umgebungstemperatur, Legende siehe Seite 18**

## 11 Erstinbetriebnahme

### HINWEIS:

Die Bedienungs- und Wartungsanweisung sowie die Einbauanweisung sind vor Inbetriebnahme des Heizgerätes unbedingt zu lesen.

Die Sicherheitshinweise in den oben genannten Dokumenten sind unbedingt zu beachten!

Die Heizgeräte sind ab Werk eingestellt und ohne Veränderung der CO<sub>2</sub>-Einstellung bei uneingeschränktem Heizbetrieb bis 1.500 m über NHN einsetzbar, bis 2.000m über NHN auch bei kurzzeitigem Aufenthalt (Passüberquerungen, Rastzeiten).

Bei dauerhaftem Einsatz über 1.500 m muss eine Anpassung des CO<sub>2</sub>-Wertes vorgenommen werden, da es bedingt durch die geringere Luftdichte zu einer negativen Veränderung der Abgaswerte kommt.

Ebenso wird empfohlen, den CO<sub>2</sub>-Wert entsprechend den vorgegebenen technischen Daten einzustellen, wenn ansaug- oder abgasseitige Applikationen verwendet werden.

Nach dem Einbau des Heizgerätes sind der Wasserkreislauf sowie das Brennstoffversorgungssystem sorgfältig zu entlüften. Dabei ist eine Befüllung der Saugleitung und des Brennstofffilters des Heizgerätes zwingend erforderlich. Spheros empfiehlt die Verwendung eines separaten Entlüftungsgerätes. Dabei müssen die Vorschriften des Fahrzeugherstellers beachtet werden. Es ist auf eine blasenfreie Brennstoffversorgung zu achten.

### ACHTUNG:

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

Generell darf der elektrische Anschluss des Heizgerätes im Fahrzeug erst nach Befüllung / Entlüftung des Brennstoffsystems erfolgen, um ein

vorzeitiges Anlaufen des Gebläsemotors/der Brennstoffpumpe zu verhindern!

Es ist ein Probelauf durchzuführen, wobei sämtliche Wasser- und Brennstoffanschlüsse auf Dichtheit und festen Sitz zu überprüfen sind. Sollte das Heizgerät während des Betriebes auf Störung gehen, ist eine Fehlersuche gemäß Werkstatthandbuch durchzuführen.

### ACHTUNG:

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

## 12 **Wartung**

Periodische Servicearbeiten sind entsprechend des Werkstatthandbuches durchzuführen.

## 13 Störungen

Während aller aktiven Betriebszustände des Heizgerätes werden sämtliche elektrische Komponenten, die Betriebsspannung und Störungen im Ablauf überwacht und registriert.

Bei eventuellen Störungen gehen Sie wie folgt vor:

Schalten Sie das Heizgerät aus und danach wieder ein. Startet das Heizgerät nicht, prüfen Sie folgende Punkte:

- Brennstoffversorgung in Ordnung?
- Ausreichend Brennstoff im Tank?
- Sicherungen in Ordnung?
- Elektrische Anschlüsse und Leitungen in Ordnung?
- Verbrennungs- und Abgasluftführung frei?

Bei Auftreten eines Fehlers wird das Heizgerät durch eine Störabschaltung gestoppt und in eine Störverriegelung versetzt, um einen selbstständigen, erneuten Brennbetrieb zu verhindern. Gleichzeitig wird an der Betriebsanzeige ein Blinkcode ausgegeben (siehe 13.1).

Eine Störverriegelung tritt ein:

- bei Unterspannung über einen definierten Zeitraum
- bei nicht zustande kommen der Flamme beim Start
- Flammabbruch
- Fremdlicht
- Fehler am Steuergerät selbst oder an peripheren Komponenten

Möglichkeiten der Aufhebung der Störverriegelung:

1. „Aus-“ und erneutes „Einschalten“ des Heizgerätes
2. Reset des Steuergeräts z.B. durch Unterbrechung der Stromversorgung

3. „Aus-“ und „Einschalten“ über die S-Bus-Diagnoseschnittstelle
4. Löschen des Fehlerspeichers über die Diagnose

Zusätzlich zur Störverriegelung erfolgt eine Heizgeräteverriegelung, sobald von einem Defekt an sicherheitsrelevanten Bauteilen auszugehen ist. Es wird der Fehlercode 12 ausgegeben (siehe 13.1).

Bei einer Heizgeräteverriegelung muss das Gerät von Spheros-geschultem Fachpersonal gewartet und wieder freigegeben werden.

### 13.1. Blinkcode

Die Art der Störung wird durch einen Blinkcode über die Betriebsanzeigenleuchte ausgegeben bzw. bei Ausstattung mit der Vorwahluhr im Display (Betriebsanzeige). Der Blinkcode wird sofort nach Erkennen des Fehlers ausgegeben und bei eingeschaltetem Heizgerät bis zur Entriegelung beibehalten.

Der Blinkcode besteht aus einem Burst (Sequenz) von 5 kurzen Impulsen als Pause und einer der Fehlernummer entsprechenden Anzahl von langen Pulsen, die mitgezählt werden müssen. Danach kommt wieder ein Burst usw.

Die Bedeutung der Anzahl der langen Impulse sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle: Blinkcode

Anzahl lange Impulse	Fehlerbeschreibung
0	nicht belegt
1	kein Start in Sicherheitszeit
2	Flammabbruch aus Brennbetrieb, Wiederholstart erfolglos
3	Unterspannung / Überspannung
4	Flammenerkennung in Vor- oder Nachlauf
5	nicht belegt
6	Temperaturfühler / Überhitzungsschutz defekt
7	Magnetventil defekt
8	Brennluftmotor / Steuergerät defekt
9	Umwälzpumpe defekt
10	Überhitzungsschutz hat ausgelöst
11	Zündfunktenegeber defekt
12	Heizgeräteverriegelung - Entriegelung notwendig
13	nicht belegt
14	nicht belegt
15	Drehzahlsignal nicht in Ordnung

## 14 Technische Daten

Die aufgeführten 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.

### HINWEIS:

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

### 14.1. 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 Spheros freigegebenen Brennstoffe sowie deren Spezifikationen.

Brennstoff	Anforderungen gemäß
Sommerdiesel	DIN EN 590
Winterdiesel	DIN EN 590
Diesel für arktisches und strenges Winterklima	DIN EN 590
Biodiesel (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 Spheros-Homepage im Bereich Service/Technik-Updates/Heizsysteme.



Bei Temperaturen unter  $0^\circ\text{C}$  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.

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

\* ohne Umwälzpumpe

\*\* bei Umgebungstemperaturen im Betrieb >85°C ist ein spezieller Spheros-Kabelbaum zu verwenden

\*\*\* Mindestwasserumsatz bei Kühlmitteltemperaturen oberhalb 50°C

Unterhalb 50°C sind geringere Wasserdurchsätze zulässig, sofern die Entstehung von Dampfblasen durch örtliche Überhitzung im Kühlsystem sicher ausgeschlossen werden kann.

<b>Umwälzpumpe</b>		<b>U 4814 Aquavent 5000</b>	<b>U 4854 Aquavent 5000S</b>	<b>U 4855 Aquavent 6000C</b>	<b>U4856 Aquavent 6000SC</b>
Volumenstrom	l/h	5000 (gegen 0,2 bar)	5000 (gegen 0,2 bar)	6000 (gegen 0,4 bar)	6000 (gegen 0,4 bar)
Nennspannung	V =	12 oder 24	24	24	24
Betriebsspannungsbereich	V =	10...14 / 20...28	20...28	20...28	20...28
Nennleistungsaufnahme	W	104	104	210	210

Hinweis: Weitere technische Daten wie z.B. die Abmessungen siehe Dokumentation Pumpen.

#### Option Brennstoff-Filterheizung

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

## 15 Umwelt

### Recycling von Bauteilen der Heizgeräte

Die fachgerechte Entsorgung der Heizgeräte-Bauteile nach Werkstoffgruppen für Altgeräte, beschädigte oder defekte Bauteile und Verpackungsmaterial ist ohne Probleme durchzuführen. Dabei sind die Werkstoffe wie Stahl, Buntmetall, Kunststoff und Elektroschrott (wie Motore, Steuergeräte, Kabelbäume und Sensoren) vom Recyclingbetrieb fachgerecht und umweltfreundlich zu entsorgen.

Die Zerlegung der Heizgeräte ist im Werkstatthandbuch genau beschrieben. Für die Verpackung gelten die gleichen Recyclingbedingungen wie für Pappe und Papier. Die Verpackung sollte für einen evtl. Rückversand für einen bestimmten Zeitraum aufgehoben werden.

## 1 Statutory regulations governing installation

### 1.1. Statutory regulations governing installation

For the heaters exist type approvals according to the ECE Regulations

R10 (EMC):	No. 05 7559 and
R122 (Heater)	No. 00 0466 for Thermo plus 230 No. 00 0467 for Thermo plus 300 No. 00 0468 for Thermo plus 350

Installation is governed above all by the provisions in Annex 7 of the ECE Regulation R122.

#### NOTE:

The provisions of these Regulations are binding within the territory governed by ECE Regulations and should similarly be observed in countries without specific regulations.

#### (Extract from ECE Regulation R122, Annex 7)

4. The heater must have a manufacturer's label showing the manufacturer's name, the model number and type together with its rated output in kilowatts. The fuel type must also be stated and, where relevant, the operating voltage and gas pressure.

7.1. A clearly visible tell-tale in the operator's field of view shall inform when the combustion heater is switched on or off.

#### (Extract from ECE Regulation R122, Part I)

### 5.3 Vehicle Installation Requirements for Combustion Heaters

#### 5.3.1 Scope

5.3.1.1 Subject to paragraph 5.3.1.2., combustion heaters shall be installed according to the requirements of paragraph 5.3.

5.3.1.2 Vehicles of category O having liquid fuel heaters are deemed to comply with the requirements of paragraph 5.3.

#### 5.3.2 Positioning of combustion heater

5.3.2.1 Body sections and any other components in the vicinity of the heater must be protected from excessive heat and the possibility of fuel or oil contamination.

5.3.2.2 The combustion heater shall not constitute a risk of fire, even in the case of overheating. This requirement shall be deemed to be met if the installation ensures an adequate distance to all parts and suitable ventilation, by the use of fire resistant materials or by the use of heat shields.

5.3.2.3 In the case of M2 and M3 vehicles, the combustion heater must not be positioned in the passenger compartment. However, an installation in an effectively sealed envelope which also complies with the conditions in paragraph 5.3.2.2. may be used.

5.3.2.4 The label referred to in Annex 7, paragraph 1.4., or a duplicate, must be positioned so that it can be easily read when the heater is installed in the vehicle.

5.3.2.5 Every reasonable precaution should be taken in positioning the heater to minimize the risk of injury and damage to personal property.

#### 5.3.3 Fuel supply

5.3.3.1 The fuel filler must not be situated in the passenger compartment and must be provided with an effective cap to prevent fuel spillage.

5.3.3.2 In the case of liquid fuel heaters, where a supply separate from that of the vehicle is provided, the type of fuel and its filler point must be clearly labelled.

5.3.3.3 A notice, indicating that the heater must be shut down before refuelling, must be affixed to the fuelling point. In addition a suitable instruction must be included in the manufacturer's operating manual.

### 5.3.4 Exhaust system

5.3.4.1 The exhaust outlet must be located so as to prevent emissions from entering the vehicle through ventilators, heated air inlets or opening windows.

### 5.3.5 Combustion air inlet

5.3.5.1 The air for the combustion chamber of the heater must not be drawn from the passenger compartment of the vehicle.

5.3.5.2 The air inlet must be so positioned or guarded that blocking by rubbish or luggage is unlikely.

### 5.3.6 Heating air inlet

*not applicable*

### 5.3.7 Heating air outlet

*not applicable*

### 5.3.8 Automatic control of the heating system

5.3.8.1 The heating system must be switched off automatically and the supply of fuel must be stopped within five seconds when the vehicle's engine stops running. If a manual device is already activated, the heating system can stay in operation.

#### ATTENTION:

**Failure to follow the installation instructions and the notes contained therein will lead to all liability being refused by Spheros. The same applies if repairs are carried out incorrectly or with the use of parts other than genuine spare parts. This will result in the invalidation of the type approval for the heater and therefore of its ECE Type Approval.**



**At petrol stations and other fuel filling facilities the heater must be switched off due to the explosion hazard. To advice to this requirement the self-adhesive label with the text "Switch off heater before refueling!", delivered with each heater, is to be affixed next to the filler neck.**

## 2 Use / version

### 2.1. Use of the water heaters

The water heaters, hereafter referred to as heaters, are used in conjunction with the vehicle's own heating system

- to heat the passenger cabin,
- to defrost the vehicle windows and
- to preheat water-cooled engines.

The heaters operate independently of the engine and are connected to the cooling system, the fuel system and the electrical system of the vehicle.



The heater is approved for heating the passenger cabin or the driver's cab, but not for vehicles used to transport hazardous goods according to Annex 9 of the UN/ECE Regulation R122.

#### NOTE:

The heaters are only licensed for horizontal installation (see Fig. 2).



The heater must not be operated:

- at filling stations and other refueling points.
- if the heater or its exhaust outlet is in locations where inflammable vapors or dust may form (e.g. close to fuel, plastic, coal, wood dust or cereal storage facilities or similar).
- if the heater or its exhaust outlet is located close to inflammable materials for example dry grass and leaves, cartons, paper etc.
- in enclosed areas (e.g. garages, hall without a suck off facility), not even if the pre-selection timer or Tele Start is used.
- if the exhaust outlet of the heater is partial or fully obstructed (e.g. by soil or snow, as it may occur while move the vehicle backwards).

The heater must:

- be shut down and the fuse shall be removed in the event of extensive smoke development, unusual combustion noises or fuel odors. The heater must not be used again until personnel trained by Spheros have examined it.

## 2.2. Versions

### **Thermo plus 230 – 24V**

Water heater for „diesel“

with 23 kW (20000 kcal/h) heat current

### **Thermo plus 300 – 24V**

Water heater for „diesel“

with 30 kW (26000 kcal/h) heat current

### **Thermo plus 350 – 24V**

Water heater for „diesel“

with 35 kW (30000 kcal/h) heat current

## 2.3. Use / Function

See Workshop Manual!

### 3 Installation

**ATTENTION:**

- **The statutory regulations governing the installation must be adhered.**
- **If the water heater is to be operated in a separately installed heating system, prior to installation an installation planning report must always be submitted to Spheros for approval. If this approval is not obtained, all warranty and liability claims will be void. The water heater has been designed, tested and approved for specific bus requirements.**
- **To the temperature sensor cable no mechanical load must be applied (pull on the cable, carry the heater at the cable etc.).**
- **Heaters and circulating pumps shall be always installed in such a way that a negative impact by road dirt, splashing water, exhaust gases or other harmful influences is excluded.**

**NOTE:**

Consider the installation situation of the relevant vehicle type.

#### 3.1. Installation location

The heater and the circulating pump are to be integrated into the cooling system (or in a separate heating system). The requirements regarding the combustion air supply (see Chapter 8) must be considered.

The heater should be installed as low as possible to allow the heater and circulating pump to be bled automatically. This is particularly important as the circulating pump is not self-priming.

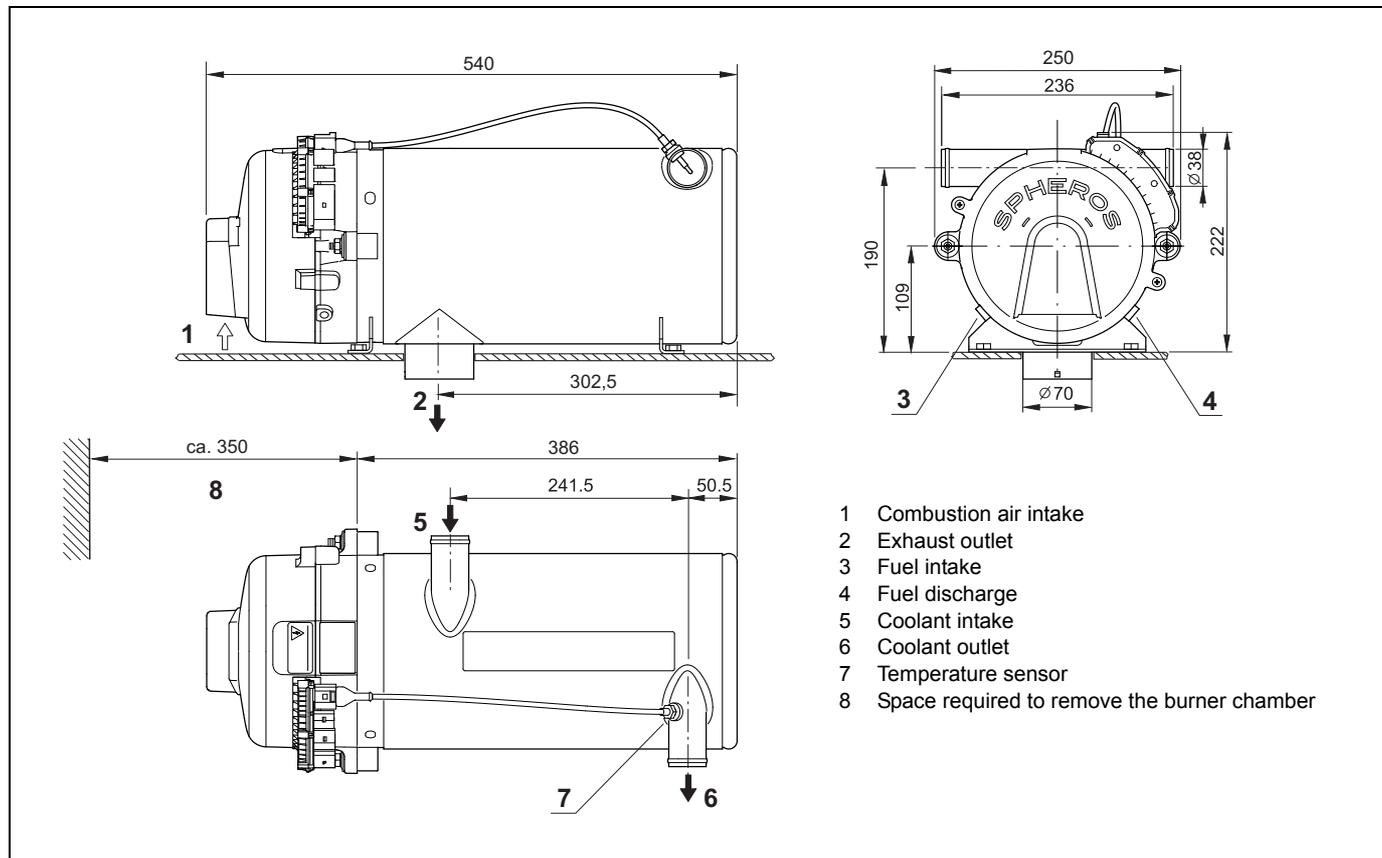
If it is not possible to install the heater in the vehicle's engine bay it may be installed in a box. The installation box must have a sufficient external ventilation to ensure that the maximum temperature of 100°C is not exceeded in the box.

This installation space is not a stowage compartment and must be kept clear. This prohibition applies in particular for fuel canisters, oil cans, fire

extinguishers, cleaning rags, paper and all easily flammable materials.

Water which has been ingressed or condensed must be able to run autonomously from the installation space.

Bear in mind the space required for servicing accessibility (for example for removing the combustion chamber) (see Figures 1 and 5) when installing the heater.

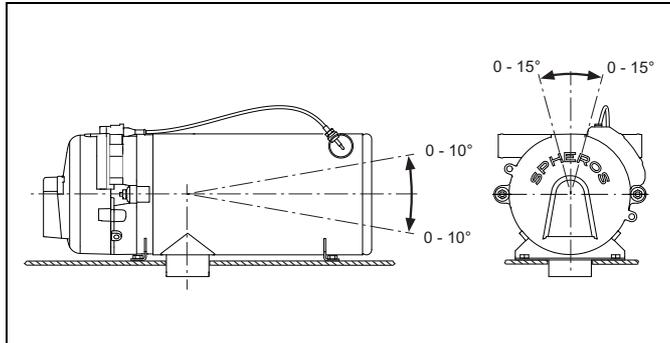


- 1 Combustion air intake
- 2 Exhaust outlet
- 3 Fuel intake
- 4 Fuel discharge
- 5 Coolant intake
- 6 Coolant outlet
- 7 Temperature sensor
- 8 Space required to remove the burner chamber

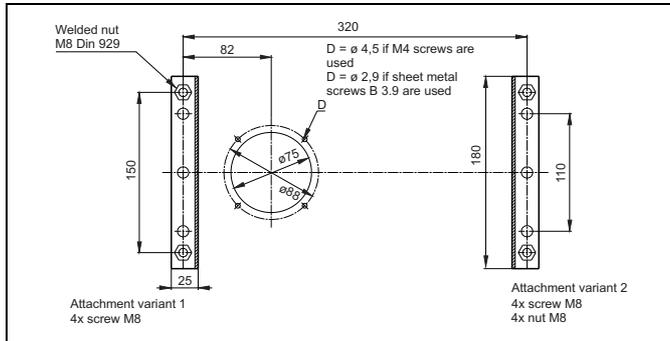
Fig. 1: Dimensions of the Thermo plus 230/300/350 heater (horizontal installation)

## 3.2. Installation of a Thermo S heater

The heater may be secured either with four M8 screws or with four screws and nuts (see Figure 3) .



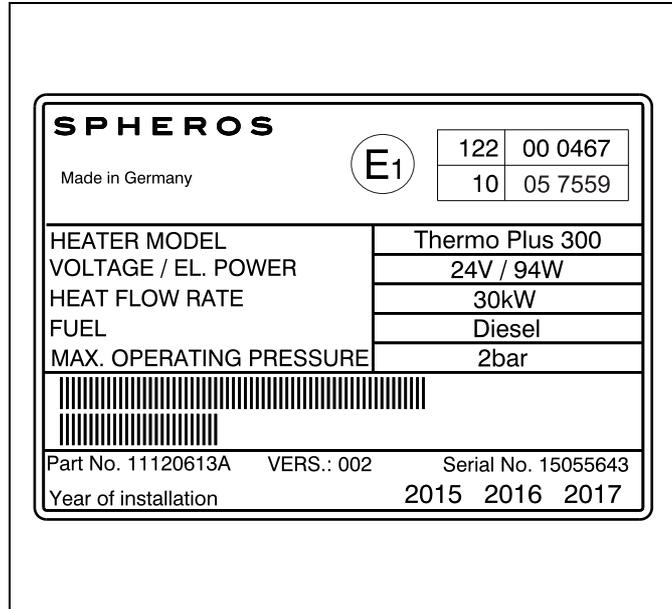
**Fig. 2: Installation position**



**Fig. 3: Hole pattern**

**3.3. Model plate**

The model plate must be protected from damage and must be clearly legible when the heater is installed (otherwise a duplicate model plate must be used).



**Fig. 4: Model plate**

**NOTE:**

The year of the initial operation must be durably marked by removing the year numbers that are not applicable.

4 Installation example

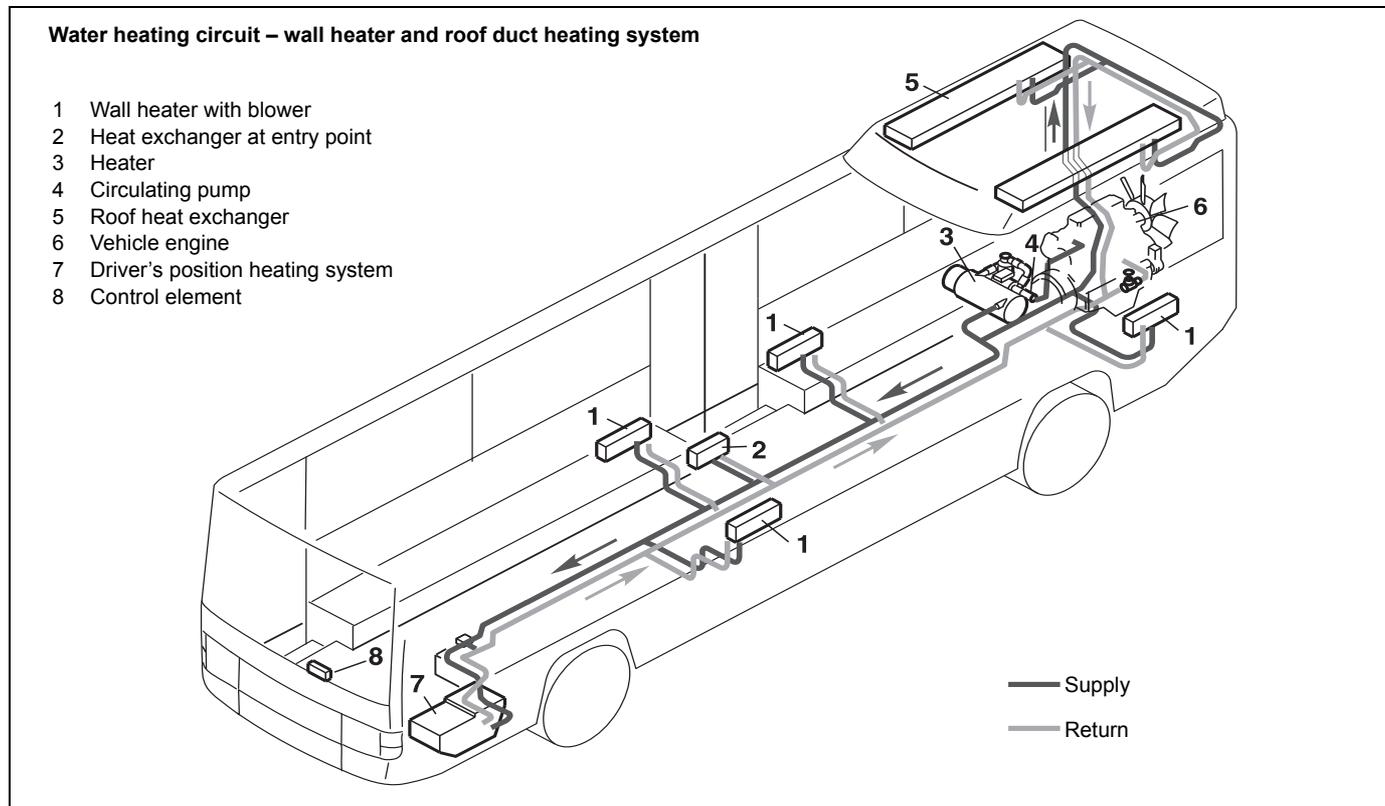


Fig. 5: Installation example for the heater

## 5 Installation of the circulating pump

### ATTENTION:

**The heater should be equipped with Spheros circulating pumps.  
Pumps of other manufacturers must be approved by Spheros.**

The following pumps are available:

- U4814 (Aquavent 5000)
- U4854 (Aquavent 5000S)
- U4855 (Aquavent 6000C)
- U4856 (Aquavent 6000SC)
- SPump



Information about these pumps and their installation you find under [www.spheros.eu/Products/Pumps.html](http://www.spheros.eu/Products/Pumps.html).

### NOTE:

- The annex of this Installation instructions contain the permitted installation positions of the pumps.
- The pump ports and connection lines from the water intake and water outlet must be flush (no stress).

### ATTENTION:

**When connecting the circulating pump U4856 it must be ensured that the volume flow does not drop below 2500 l/h for longer than a brief period only! Continuous operation at less than 2500 l/h will result in an undue wear of the wearing disc of the impeller!**

## 6 Connection to the vehicle cooling system

The heater is to be connected to the vehicle cooling system in accordance with Figures 1 and 5. The system must contain at least 25 litres of coolant. A minimum of 30% of a good quality antifreeze should be maintained in the heating circuit of the heater at all times. A current list of approved by Spheros antifreeze agents can be found on the Spheros website.

Basically the water hoses supplied by SPHEROS should be used. If this is not the case, the hoses must comply at least with DIN 73411 requirements. The hoses are to be routed without any kinks and - for proper venting of the heater - in an upward pitch, if possible. Hose connections must be secured against slipping off by means of hose clamps.

### NOTE:

The tightening torques of the hose clamps used must be observed. After 2 hrs. / 100 km, the hose clamps should be retightened.

In the vehicle cooling system, or in a separate heating circuit, only pressure control valves with an opening pressure of min. 0.4 bar and max. 2.0 bar may be used.

Before the heater is started up for the first time, or after the coolant has been replaced, it must be ensured that the cooling system is properly bled. Heater and piping should be installed in such a way that static bleeding of the system is ensured.

Proper bleeding action can be recognised by the nearly silent operation of the circulating pump. Insufficient bleeding during heater operation can result to tripping of the temperature limiter.

If the circulating pump U 4855 / Aquavent 6000C is used it will be automatically deactivated approx. 10 seconds after its activation if coolant is

lacking or a blockage of the pump impeller has occurred, and can then be restarted after approx. 2 minutes.

If the circulating pump U 4856 / Aquavent 6000SC is used, it will be automatically deactivated approx. 45 seconds after its activation if coolant is lacking or a blockage of the pump impeller has occurred, and can then be restarted after approx. 2 minutes.

### ATTENTION:

**Before commissioning the heating system, the heating hoses, the pump and the heater must be completely filled.**

**Only by Spheros approved antifreeze agents may be used.**

## 7 Fuel supply

Fuel is extracted from the vehicle's fuel tank or from a separate fuel tank. Fuel lines and filters must be completely vented without using the fuel pump of the heater before commissioning. Thereby also during vehicle operation a safe fuel supply without air bubbles must be ensured continuously.

### 7.1. Fuel lines

When using fuel hoses, basically the hoses supplied or offered by SPHEROS are to be used. If this is not the case, the fuel hoses must at least comply with the requirements of DIN 73379. Fuel hoses must not be kinked, crushed or twisted and must be secured at intervals of about 25 cm with clamps.

Materials commonly used in the construction of vehicles may be also used for fuel hoses taking into account a suitable connection system in each case. The selection should be done considering the ambient temperature range and the fuel (Bio Diesel) used.

To prevent air inclusions from forming in the fuel, the fuel lines should be routed in an upward pitch, if possible. Connections within the fuel lines must be secured by means of hose clamps unless mechanical screwed connections are used.

#### ATTENTION:

**If the heater is operated without coolant, the outer shell of the heater may reach a temperature equalling the ignition temperature of diesel fuel!**

- The lines must be protected from stone damage
- any dripping or evaporating fuel must neither collect nor be ignited by hot components or electrical equipment.

To prevent this, optionally a drip pan with defined drain holes is

**to be installed in the area below the interface burner housing/ fuel line connectors/heat exchanger.**

#### ATTENTION:

**The operation with a closed return line will cause damage to the fuel pump, fuel can leak out - fire hazard!**

**Fuel lines and filters must be protected against excessive heat.**

**A dry-run of the fuel pump must be prevented.**

**Unsupported fuel lines must be secured to prevent them from sagging.**

**The installation of an additional fuel pump is permissible only in consultation with Spheros.**

**For legal provisions refer to Chapter 1.**

## 7.1.1. Permissible dimensions of the fuel lines

- Inside diameter for suction and return lines: 6 mm (other diameters on request)
- Max. permissible length of each suction and return line: 15 m
- Max. permissible suction height: 2 m
- Max. permissible admission pressure: 0.3 bar

Deviations are to be approved by Spheros.

## 7.2. Fuel Filter

A fuel filter supplied or approved by SPHEROS must be used (consider the flow direction). To avoid malfunctions the filter or filter insert is to be replaced annually before the cold weather season starts. Optionally a heated filter can be used.

If temperature limits of fuels have been reached, heated fuel filters are to be used. However, it is recommended to use them beforehand.

## 7.3. Operability of the heater depending on the negative pressure in the fuel system

The preferred range designed for the fuel supply system goes up to max. 350 mbar (at the heater).

For different fuel-side applications a separate approval by Spheros is required.

### **ATTENTION:**

**With increasing service life, the back pressure in the fuel supply may be increased due to deposits (the filter clogs) and the heater is more susceptible for malfunctions.**

## 8 Combustion air supply

Under no circumstances may the combustion air be taken from areas occupied by people. The combustion air intake opening must not point in the direction of travel. It must be located so that it cannot become clogged with dirt or snow and cannot suck in splashing water.

Permissible dimensions of combustion air intake line:

- Inside diameter: 55 mm
  - Max. permissible line length: 5 m without exhaust extension
  - Max. permissible bends: 270°
  - Total length of air intake line and exhaust pipe max. 5 m
- The combustion air intake must not be routed above the exhaust outlet.

Deviations must be approved by Spheros.

### NOTE:

If the combustion air intake line cannot be installed so that it slopes downwards, a water drain hole with a diameter of 4 mm is to be made at its lowest point.

Only by Spheros approved combustion air intake lines may be used.

When the heater is installed in the vicinity of the vehicle tank in a common installation space, combustion air must be drawn in from the outside of the vehicle and the exhaust gas be discharged into the atmosphere. Lead-through openings must be splash-proof.

If the heater is located in an enclosed installation housing, an effective ventilation opening is required:

Thermo plus 230 / 300	30 cm <sup>2</sup>
Thermo plus 350	40 cm <sup>2</sup>

Verify by checking the CO<sub>2</sub> values whether the ventilation is effective and sufficient.

If the temperature in the installation housing exceeds the permissible

ambient temperature of the heater (see Technical Data), the ventilation opening must be enlarged subject to prior consultation with Spheros.

## 9 Exhaust pipe

The opening of the exhaust pipe must be aligned against the direction of travel and must not become clogged with dirt or snow.

The outflowing exhaust gas must not be re-sucked in as combustion air. The exhaust gas must be routed to the outside / into the atmosphere.

The exhaust pipe must be fixed at least once every 50 cm.

Rigid pipes made of unalloyed or alloyed steel with a minimum wall thickness of 1.0 mm, or flexible tubes of alloyed steel are to be used.

The exhaust pipe is to be secured to the heater, e.g. by means of a clamp.

Accumulations of condensate must be drained, if necessary, a condensation water drain hole Ø 4mm must be implemented.

Combustion air intake and exhaust gas outlet must be arranged to ensure that no air pressure difference (e.g. suction) will occur in any vehicle operating condition.

For further requirements see statutory regulations.

Permissible dimensions of the exhaust pipe:

- Internal diameter: 70 mm
- Max. permissible pipe length:
  - 5 m without the combustion air intake extension
- Max. permissible bend: 270°
- The total length of both, the air intake pipe and the exhaust pipe must not exceed 5 m

Deviations only after approval by Spheros.

### NOTE:

If there is a risk of contact with the exhaust pipe during intended use, it must be secured accordingly.

If the exhaust line is installed near heat-sensitive parts, it must be insulated.

### ATTENTION:

- **The exhaust gas temperature can reach over 400°C depending on the heating capacity class.**
- **The exhaust pipe must end in the open air.**
- **The exhaust pipe must be sloped down, arising condensate must be able to drain away.**
- **Because of the temperatures involved, sufficient distance from heat-sensitive or flammable materials must be ensured.**
- **Outflowing exhaust gas must not be re-sucked in as combustion air.**
- **The opening of the exhaust pipe must be aligned against the direction of travel and must not become clogged with dirt or snow.**
- **If the exhaust outlet is under the vehicle floor, blowing straight down, an exhaust gas deflection is absolutely necessary.**

## 10 Electrical connections

### 10.1. Heater hook-up



**Disconnect first the electrical connection to the vehicle and then to the temperature sensor prior to opening the heater.**

The hook-up of the heaters is to be performed depending on the maximum ambient temperature acc. to the system wiring diagram shown in Figure 6, 7 or Figure 8, 9. Failure to comply may lead to malfunctions and premature failure of the control unit.

Any plug designs that differ from the standard versions are to be requested separately from Spheros.

Before heater installation the **ripple voltage level** at the interface to the heater shall be checked. It must not be higher than 2 V<sub>ss</sub> (V<sub>ss</sub> - peak to peak). Otherwise a reduced service life of the electric and electronic components must be expected.

#### **ATTENTION:**

**The indicated wire cross sections are to be observed.**

**The negative and positive poles of the heater control unit must be connected directly to the battery.**

**Route the electrical cables so their insulation will not be damaged (i.e. wedging, temperature exposure, kinks, chafing).**

**Unused connectors must be protected by dummy plugs / caps.**

#### **NOTE:**

##### **Load dump protection**

The heater may be used for full load dump protection only in vehicles

with a central voltage limiter.

### 10.2. Connecting the controls

The heater can be switched on and off using the following Spheros controls:

- Switch, see system wiring diagram Figure 7
- Timer, see system wiring diagram Figure 6

### 10.3. Control module

The control module is installed in the heater.

### 10.4. Economy mode

The hook-up of the economy mode switch is shown in the system wiring diagram, Figures 6 and 7.

The terminal „Economy“ allows to lower the switching thresholds in the parking heat operation mode. Depending on switch position there is either:

- no signal in normal heating operation mode, or
- an operating voltage of +20.5...30V in economy mode

This makes possible in the parking heat operation mode to change between 2 operating modes with its own upper and lower temperature threshold each.

### 10.5. Terminal 61

The connection of the switch is shown in the system wiring diagram, Figures 6 and 7.

This signal input serves for changing the switching thresholds. See table in 10.6.

**10.6. Water temperature control thresholds:**

Heater	Aux. heating (Terminal 61)		Parking heating		Econ. setting 1		Comment
	On	Off (CI)	On	Off (CI)	On	Off (CI)	
<b>Thermo plus 230</b> <b>Thermo plus 300</b> <b>Thermo plus 350</b>	72	82	67	77	55	70	CI = control idle On/Off = lower / upper threshold Standard data record

Terms:

Auxiliary heating: Heater is operating, engine is operating

Parking heating: Heater is operating, engine is off

Economy setting: Control temperature is on a lower level

**NOTE:**

Auxiliary heating has priority over the economy setting!

For further information on the operating modes economy setting, auxiliary heating and parking heating, refer to the Workshop Manual.

## 10.7. Wiring diagrams

### 10.7.1. Legend for wiring diagrams:

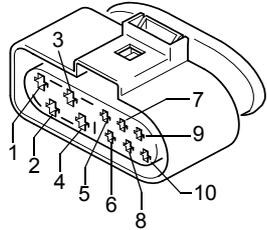
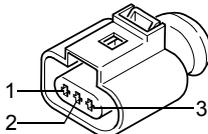
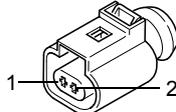
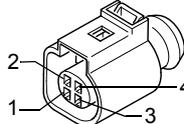
Position	Designation
BA	Operation indicator 3W (max. 5W)
FA	Flame indicator 3W (max. 5W)
UP	Circulation pump
STT	Spheros Thermo Test (diagnostic tool)
F1, F2*	Car flat-type fuse 25A acc. to DIN 72581 part 3 or ISO 8820-3
F3 - F7	Car flat-type fuse 5A acc. to DIN 72581 part 3 or ISO 8820-3
HS	Main switch
UPFA	Circulating pump external control
Spar	Economic setting
DVW	Nozzle preheater (in the heater)
ZFG	Electronic ignition unit (in the heater)
MV	Solenoid valve (in the heater)
BM	Combustion air motor (in the heater)

Legend for wiring diagrams

\* Note for F2: The max. possible for the design value is shown.  
The fuse is to be adapt under circumstances acc. to the smaller cable cross section of the connected circulating pump.

#### NOTE:

The vehicle fuses must be installed in such a way that their ambient temperature does not exceed 60 °C.

Connector	Description	
<b>C</b>	<b>To vehicle (Power)</b>	
C1	Terminal 30 (+), UP (DVW)	
C2	Terminal 31 (-), UP (DVW)	
C3	Terminal 30 (+), HG	
C4	Terminal 31 (-), HG	
C5	Main switch	
C6	UPFA	
C7	Terminal 61 (D+)	
C8	Economic setting (Spar)	
C9	Operation indicator +	
C10	Flame indicator +	
<b>T</b>	<b>Temperature sensors</b>	
T1	Temp. sensor PT2000 +	
T2	Overheat protection PT500 +	
T3	Ground	
<b>P</b>	<b>Circulating pump</b>	
P1	Circulating pump +	
P2	Circulating pump -	
<b>G</b>	<b>Diagnosis STT</b>	
G1	Terminal 30	
G2	Ground	
G3	S Bus	
G4	--	

Connector pin assignment

## 10.7.2. Connectors

Up to max. 85 ° C ambient temperature, the vehicle wiring harness can be connected directly to the heater. A special Spheros cable harness is to be used at higher ambient temperatures. The crimping must be carried out according to the manufacturer's instructions. If no STT diagnosis or recirculation pump is connected, the not used connectors must be closed by the associated blind plug. Only the following mating connectors may be used.

### Connector "P" (circulating pump)

Housing FEP 4212 1100

A cable cross-section of 2.5mm<sup>2</sup> is recommended. From a nominal current of 7A, the cable cross-section must be 2.5mm<sup>2</sup>.

Contact: Tyco 964273-1 (CuFe/ tin-plated) for cable cross-section 1.5 ... 2.5mm<sup>2</sup> with single-wire seal: Tyco 828905-1 white (insulation diameter 2.2 ... 3.0mm),

Alternative for cable cross-section 2.5mm<sup>2</sup> Tyco 963292-1 yellow (insulation diameter 2.7 ... 3.0mm)

→Spheros ID: 11114939\_ or blind plug: Spheros ID: 11113969\_

### Connector "C" (customer connector)

Housing FEP 4212 3300

1.5mm contact: Tyco 964274-2 (CuFe/ tin-plated) for cable cross-section 0.75mm<sup>2</sup> with single-wire seal: Tyco 963530-1

Not used connections must be closed with a blind plug: Tyco 963531-1 (white)

2.8mm contact: All 4 terminals must be used with a cross-section of 2.5mm<sup>2</sup>. Tyco 964273-1 (CuFe/ tin-plated) for cable cross-section

2.5mm<sup>2</sup> with single-wire seal: Tyco 963292-1

→Spheros ID: 11120719\_

### Connector "G" (STT Diagnosis)

To connect the Spheros Thermo Test diagnosis or the blind plug:

→Spheros ID: 11119375\_

### Plug-in cycles

We refer to the max. number of 10 plug-in cycles. After exceeding or obvious shortages, the affected contacts have to be renewed.

## 10.7.3. Cable cross-sections

### ATTENTION:

**For vehicle cable lengths up to 7.5 m, at least the pre-given cable cross-sections shall be used. For vehicle lengths of 7.5 m to 15 m, the cable cross-sections in the vehicle must be designed larger. At least the cable cross-sections given in the table must be used. Please note that the cable cross-section at the heater must not exceed 2.5mm<sup>2</sup>. In the case of larger cable lengths, a cross-section reduction must be carried out before the heater. The generally valid electrotechnical rules apply.**

Indicated cable cross-section	Vehicle cable length	
	<7.5m	7.5 - 15m
0.75mm <sup>2</sup>	0.75mm <sup>2</sup>	1.5mm <sup>2</sup>
2.5mm <sup>2</sup>	2.5mm <sup>2</sup>	4.0mm <sup>2</sup>

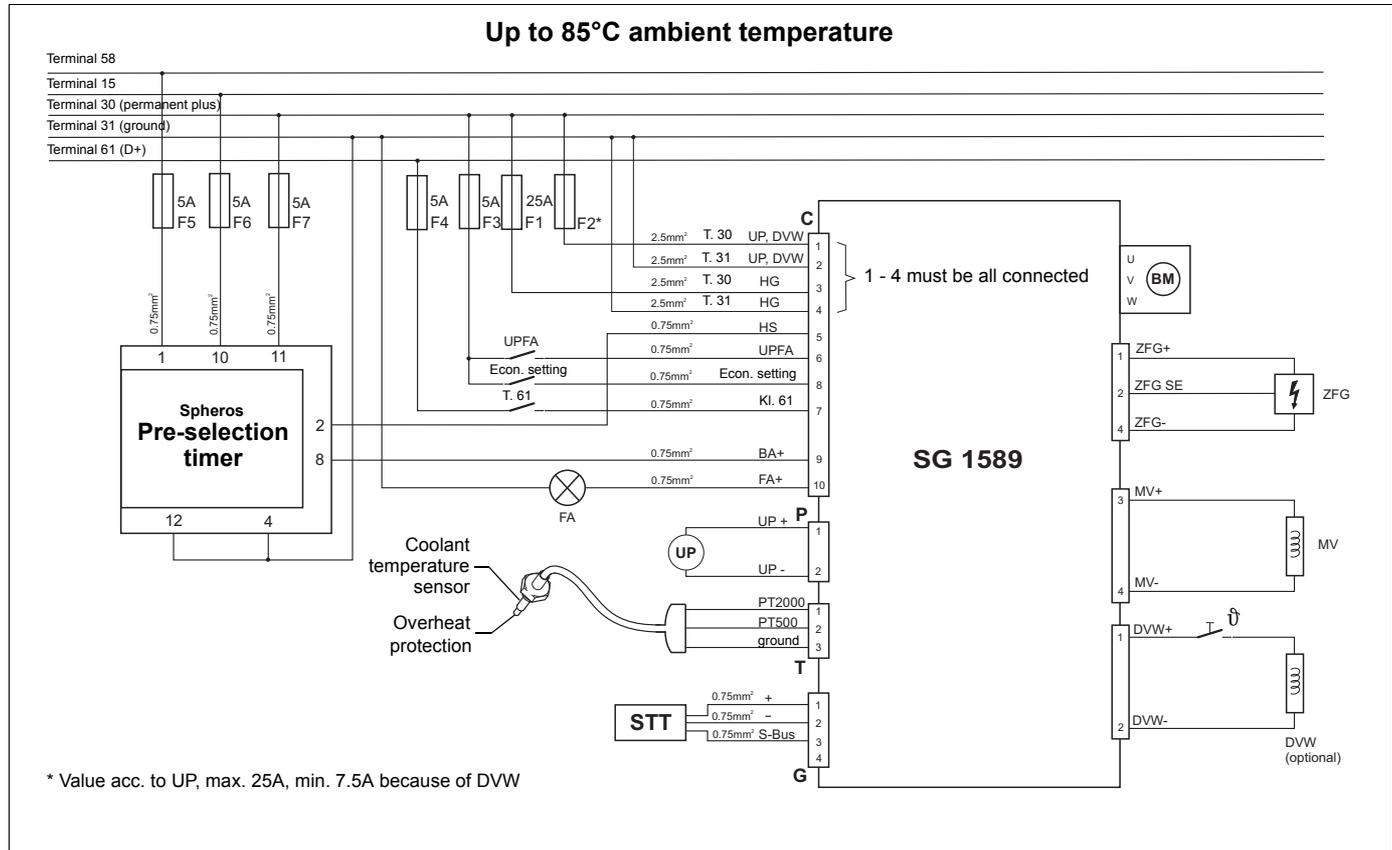


Fig. 6: System wiring diagram for the heater Thermo plus with pre-selection timer up to 85°C ambient temperature, legend see page 49

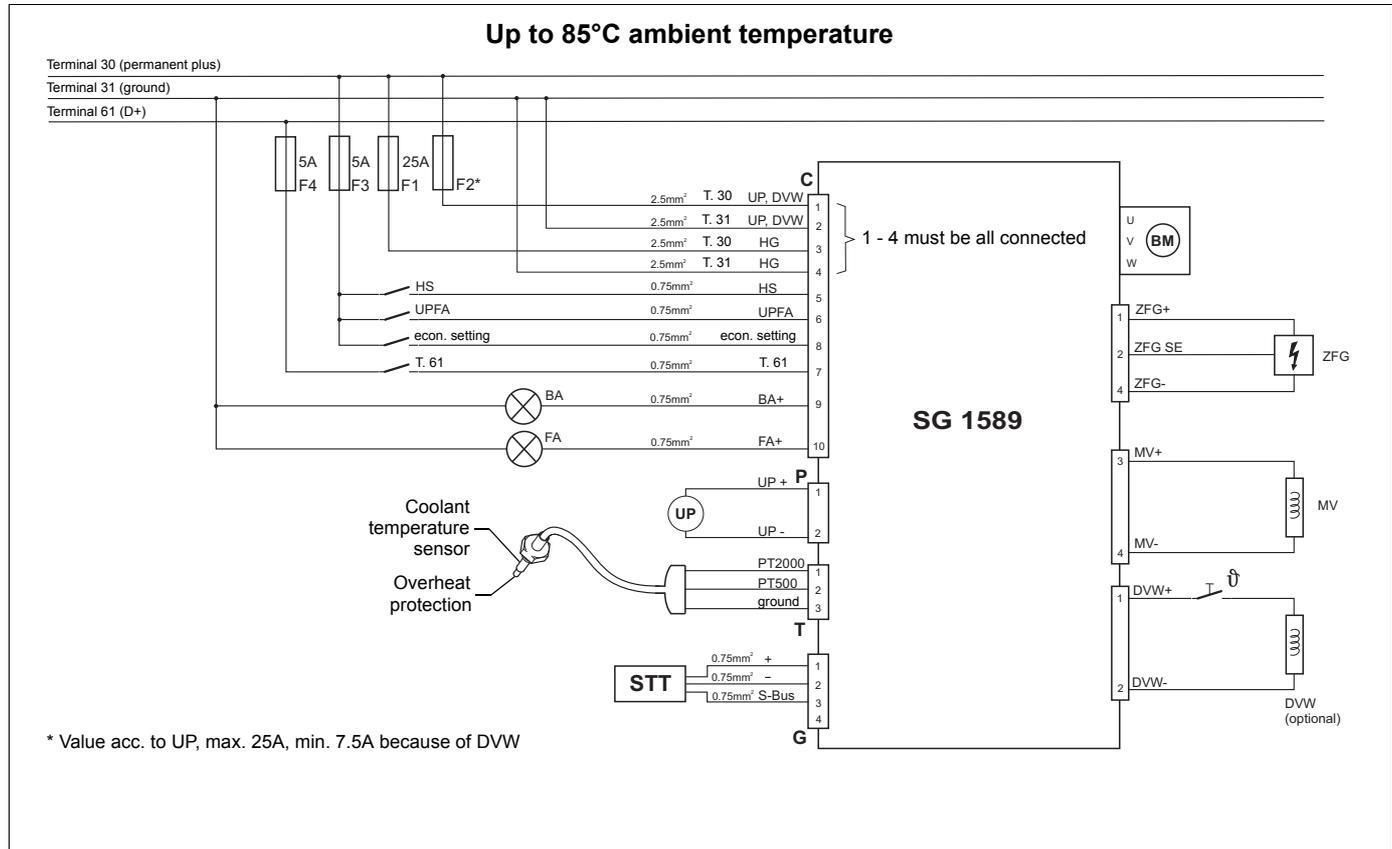


Fig. 7: System wiring diagram for the heater Thermo plus with switch up to 85°C ambient temperature, legend see page 49

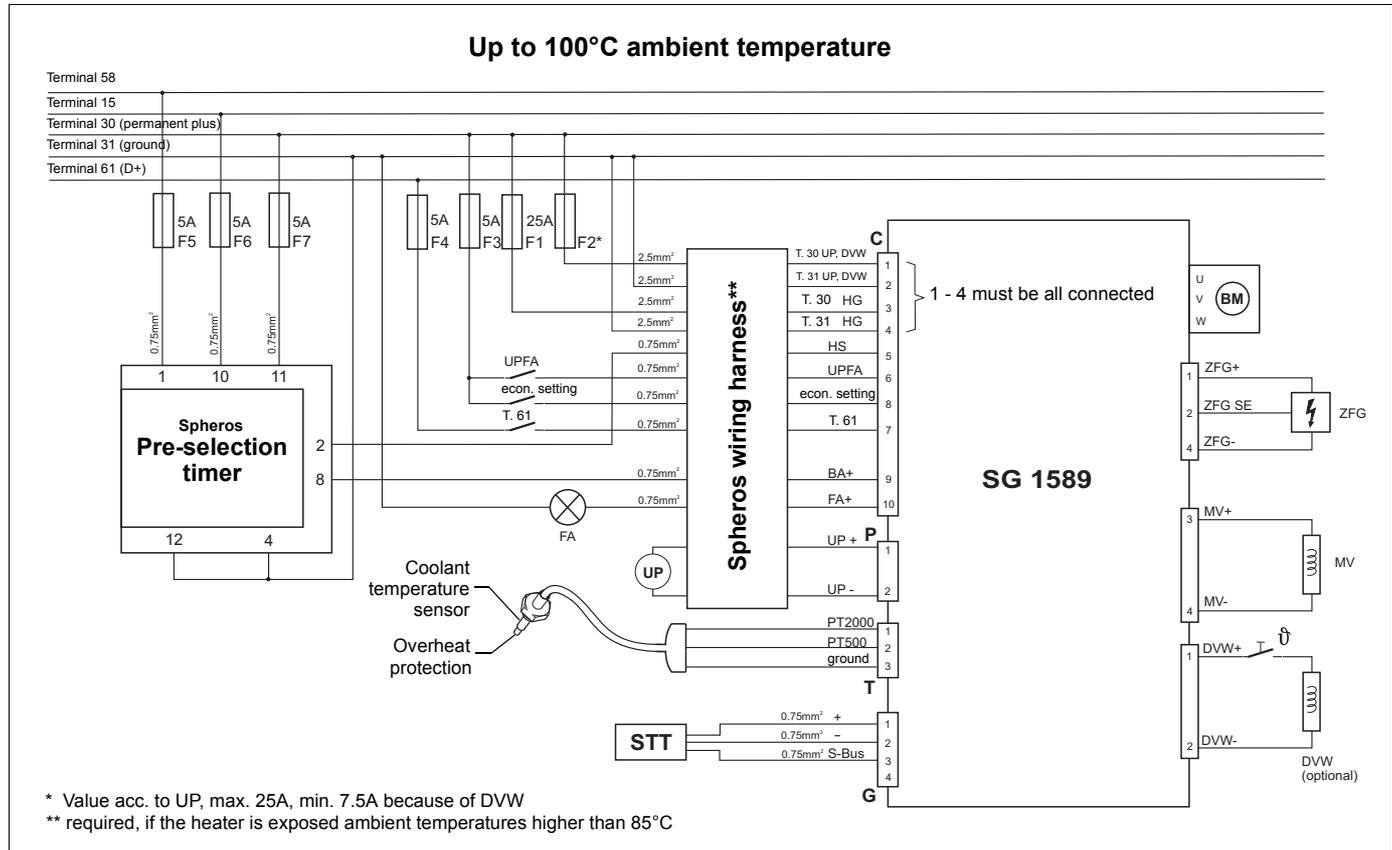


Fig. 8: System wiring diagram for the heater Thermo plus with pre-selection timer up to 100°C ambient temperature, legend see page 49

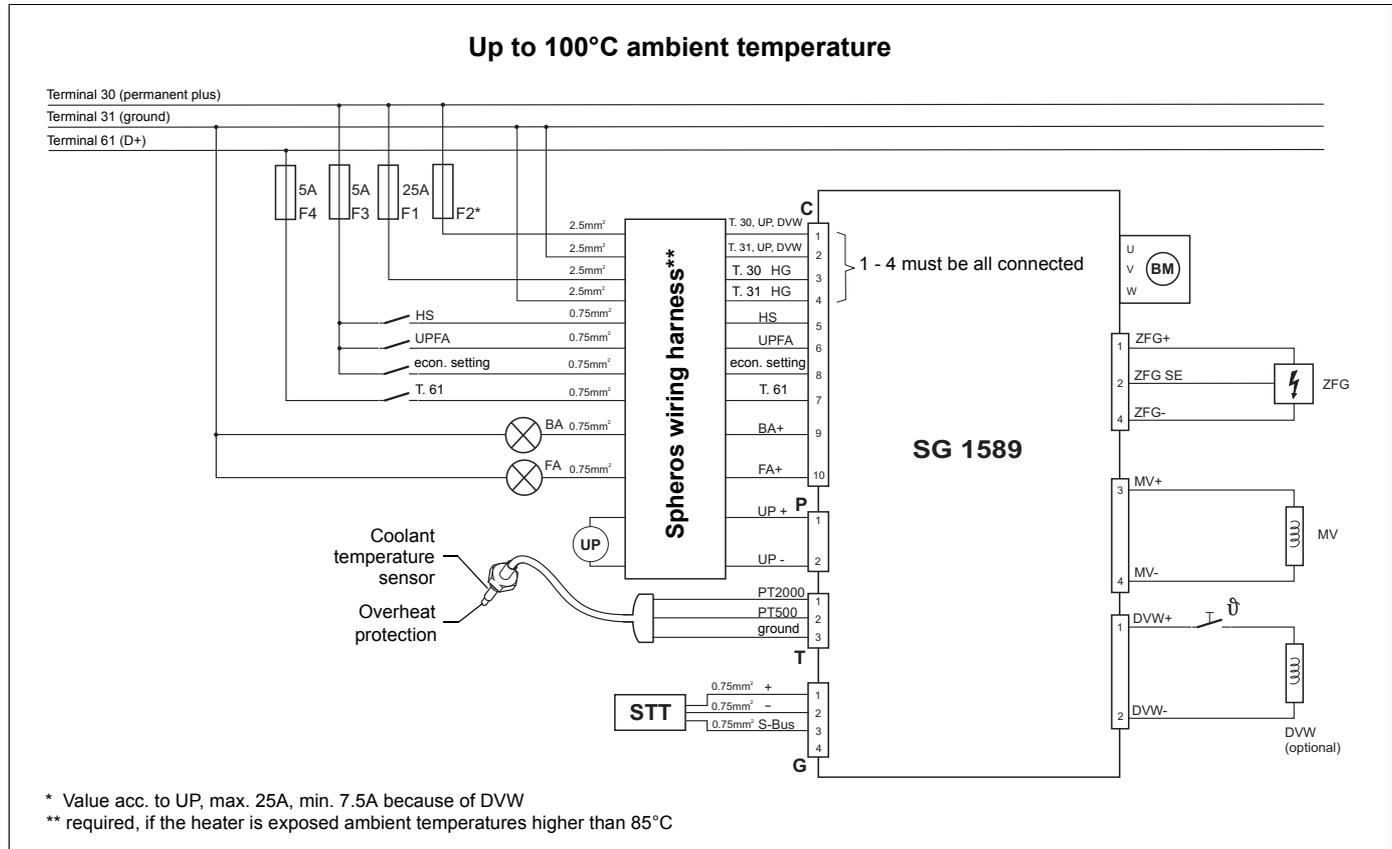


Fig. 9: System wiring diagram for the heater Thermo plus with switch up to 100°C ambient temperature, legend see page 49

## 11 Initial start-up

### NOTE:

It is mandatory to read through the Operating and maintenance instructions as well as the Installation instructions before starting the heater.

The safety precautions given in the above mentioned documents must be strictly adhered to!

The heaters are adjusted in the factory and can be used unlimited without a change of the CO<sub>2</sub> adjustment up to an altitude of 1500 m above MSL and up to 2000 m above MSL if that is a short stay in such conditions (pass crossing, break).

In case of a permanent heater operation above 1500 m the CO<sub>2</sub> setting must be readjusted, due to a negative change of the exhaust gas values in result of the decreased air density.

It is also recommended to adjust the CO<sub>2</sub> content according to the technical data if combustion air supply or exhaust gas applications are used.

After heater installation, bleed the water system and the fuel supply system carefully. In this process it is mandatory to fill the suction line and the fuel filter of the heater completely. Spheros recommends the usage of a separate bleeding unit. Follow the appropriate instructions provided by the vehicle manufacturer. Verify the fuel supplied to the heater is bubble-free.

### ATTENTION:

Do **not** use the fuel pump to fill / bleed the fuel system!

Generally, the hook-up of the heater to the vehicle power grid must be done only after filling / bleeding the fuel system in order to prevent a premature start of the fan motor/fuel pump.

Conduct a test run of the heater to check all the water and fuel connections for leaks and to ensure that they are secure. If the heater suffers a

fault during operation, the fault must be located and remedied according to given in the workshop manual instructions.

### ATTENTION:

**In the event no fuel comes to the fuel pump during initial start-up (dry running), there is a risk that the fuel pump will be damaged!**

## 12 Maintenance

Periodic service activities have to be performed in accordance with the Workshop Manual.

## 13 Malfunctions

During all active operating phases of the heater, all electric components, the operating voltage and functional irregularities are monitored and recorded.

If there are any faults, proceed as follows:

Switch off the heater and then switch it on again. If the heater doesn't start, check the following:

- Is the fuel supply ok?
- Is a sufficient amount of fuel in the tank?
- Are the fuses ok?
- Are the electrical connections and cables in order?
- Are the combustion- and exhaust air ways free of obstructions?

A malfunction causes the heater to terminate its operation by a fault shut-off and to go into the fault lock-out mode to prevent the heater from an automatic combustion restart. At the same time the operation indicator begins to flash with a specific code (see 13.1).

The fault lock-out occurs:

- low voltage during a defined period
- if combustion was not established during start-up
- if the flame extinguishes during operation
- extrinsic light
- if the control device itself has failed or peripheral components are defective

Variants to reset the heater after a fault lock-out:

1. Switch off the heater and then turn it on again
2. Reset the control device, e.g. through disconnecting it from the power supply

3. „Off“ and „On“ switching“ via the S-Bus diagnostic interface
4. Erase the data in the fault memory by means of the diagnostic tool.

Additional to the fault lock-out a heater lock-out occurs if safety related components are affected. The fault code 12 will be displayed (see 13.1).

If a heater lock-out has occurred, the heater must be maintained and released by Spheros trained personnel.

### 13.1. Flash code

The kind of malfunction is indicated from the operating indication light through a flash code or if the timer is used in the display (operation display). The flash code is immediately generated after detection of the malfunction and will be kept until the heater is freed.

The flash code comprises of a burst (sequence) of 5 short flashes depicting the break and a defined number of long pulses corresponding to the malfunction number, which are to be counted. After that the cycle starts with 5 short flashes again and so on.

The meaning of the number of long pulses is shown in the table below.

Table: Flash code

No. of long pulses	Description of malfunction
0	not used
1	No start within the safety time
2	Flame interruption, restart failed
3	Low voltage / overvoltage
4	Extrinsic light before starting or within the purge cycle
5	not used
6	Temperature sensor / overheat protection defective
7	Solenoid valve defective
8	Combustion air fan motor / control device defective
9	Circulating pump defective
10	Overheat protection has been activated
11	Electronic ignition unit defective
12	Heater fault lock-out - deactivation necessary
13	not used
14	not used
15	Revolution signal faulty

## 14 Technical data

Except where limit values are specified, these technical data refer to the usual heater tolerances of  $\pm 10\%$  at an ambient temperature of  $+20^{\circ}\text{C}$  and at the rated voltage.

### NOTE:

The assignment of circulating pumps to heaters must be made considering the water-side resistances.

### 14.1. Fuel

Suitable fuel is the diesel fuel specified by the vehicle manufacturer. Only the one on the model plate of the heater specified fuel must be used.

The following table lists the by Spheros approved fuels and their specifications.

Fuel	Requirements acc.
Summer diesel	DIN EN 590
Winter diesel	DIN EN 590
Arctic diesel and Diesel for a strong winter climate	DIN EN 590
Bio diesel (FAME)*	DIN EN 12214
Paraffinic diesel fuel from synthesis or hydrogenation (HVO)*	DIN EN 15940

- \* Further information on approved fuels contains the TI (Technical Information) Fuels. It can be found on the Spheros homepage under Service/Technical Updates/Heating systems.



In case of air temperatures below  $0^{\circ}\text{C}$  a commercial available winter Diesel fuel must be used.

The usage of flow improvers respectively additives is permitted. There are no negative influences due to additives known.

### ATTENTION:

**While using the fuels, their operating limits must be considered and if necessary, suitable measures (nozzle preheating, electrical heated filter) should be applied.**

**If fuel is supplied from the vehicle tank, follow the vehicle manufacturer's instructions on additives.**

Heater		Thermo plus 230	Thermo plus 300	Thermo plus 350
ECE Type Approval Number	E1 122R 00	0466	0467	0468
Kind of construction		High pressure atomizer		
Heating flow (at ambient temperature of 20°C)	kW (kcal/h)	23 (20 000)	30 (26 000)	35 (30 000)
Fuel		Diesel / Heating oil		
Fuel consumption	kg/h	2.5	3.0	3.6
Rated voltage	V =	24		
Operating voltage range	V =	20.5 ... 30		
Rated power consumption at 24V *	W	60	90	120
Max. permitted temperature of sucked combustion air	°C	+ 85		
Permitted ambient temperature during operation	°C	-40...+ 85 (100**)		
Permitted storage temperature	°C	-40...+ 110		
Permitted operating overpressure	bar	max. 2.0		
Capacity of the heat exchanger	l	1.8		
Minimum water flow ***	l/h	1900	2400	2700
Minimum capacity of the water system	l	25		
CO <sub>2</sub> in exhaust gas at rated voltage	Vol %	9.0 + 1.5	9.5 + 1.5	9.5 + 1.5
Heater dimensions (tolerance ± 3 mm)	mm	Length 540 / Width 250 / Height 222		
Weight	kg	16.8		

\* without circulating pump

\*\* When operating in ambient temperatures >85°C a special Spheros wiring harness is to be used.

\*\*\* Minimum water flow at coolant temperatures above 50°C

Below 50°C a lower water flow is permitted, if the occurrence of vapor bubbles due to local overheating safely can be excluded.

Circulating pump		U 4814 Aquavent 5000	U 4854 Aquavent 5000S	U 4855 Aquavent 6000C	U4856 Aquavent 6000SC
Delivery rate	l/h	5000 (against 0.2 bar)	5000 (against 0.2 bar)	6000 (against 0.4 bar)	6000 (against 0.4 bar)
Rated voltage	V =	12 or 24	24	24	24
Operating voltage range	V =	10...14 / 20...28	20...28	20...28	20...28
Rated power consumption	W	104	104	210	210

**Note:** For further technical data e.g. dimensions, refer to the pumps documentation.

#### Optional Fuel Filter Heater

Filter heater		
Rated power consumption	W	240
Rated voltage	V -	24
Switch-on point	C°	0.5 ± 2.5
Switch-off point	C°	5.5 ± 2.5

## 15 Environment

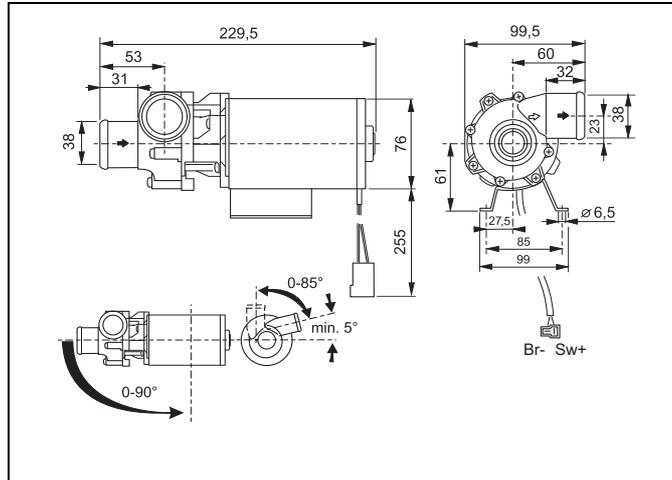
### Recycling of heater parts

The correct disposal of the heater components determined by material groups for old appliances, damaged or defective parts and packaging material can be realized without problems. In the process the materials as steel, non-ferrous metals, plastics and electrical scrap (as motors, control devices, harnesses and sensors) are to be professionally and environmentally friendly disposed by the recycling plant.

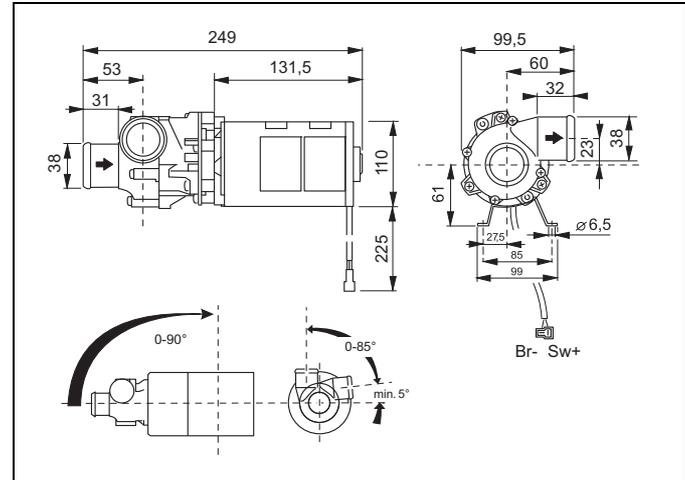
The heater disassembly is precisely described in the workshop manual. For the package the same recycling conditions applies as for paper and paperboard. Keep the package a defined period for a possible return shipment.

## Anhang / Annex

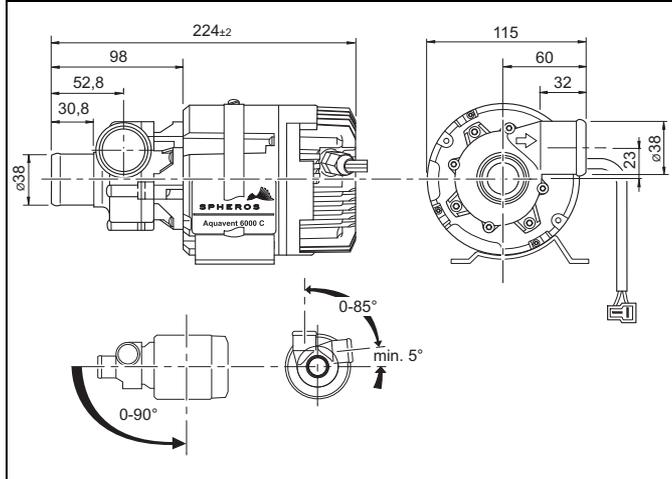
## Umwälzpumpen Einbaulagen / Circulating pumps installation position



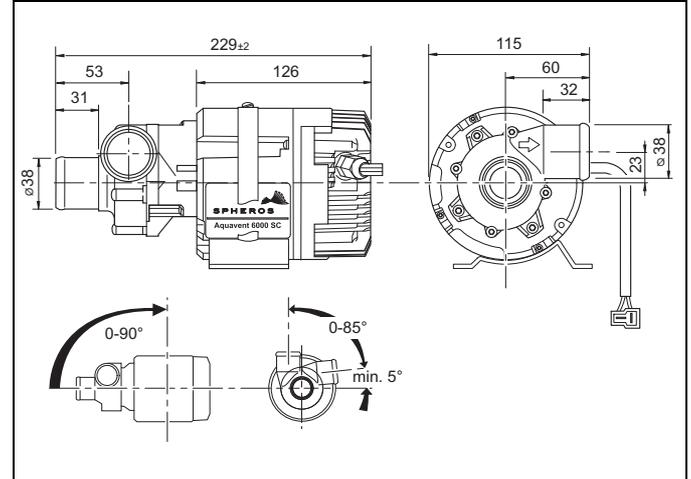
U 4814 Einbaulage / Installation position



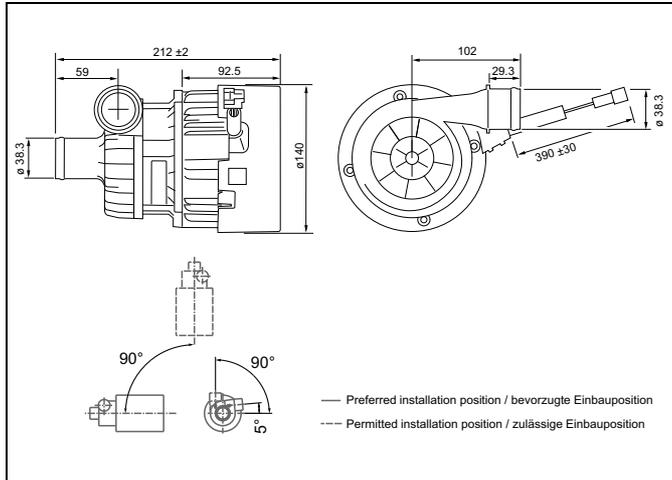
U 4854 Einbaulage / Installation position



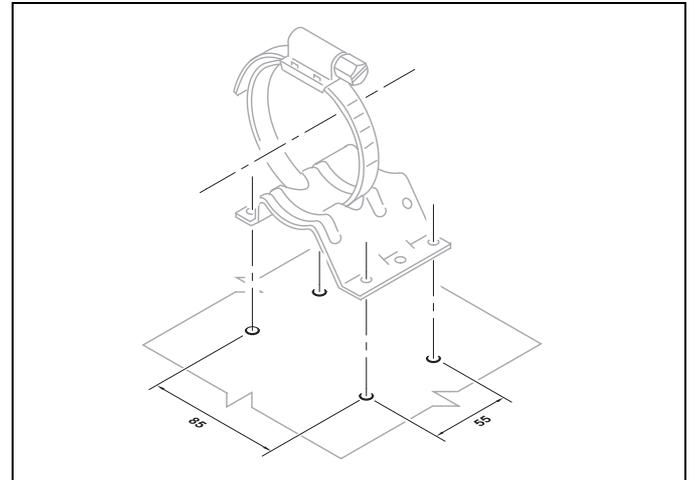
U 4855 Einbaulage / Installation position



U 4856 Einbaulage / Installation position



SPump Einbaulage / Installation position



Lochbild für Ständer / Hole pattern for stand

Für Notizen/for notes:





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)