

**HEIZSYSTEME**

# **THERMO 230/300/350**

## **Einbauanweisung**

mit Steuergerät 1572D

Rev. 01/2025  
Id.No. 63425G-003

**SPHEROS**



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.

In dieser Einbauanweisung haben die Hervorhebungen **Warnung!**, **Vorsicht!**, **ACHTUNG:** und **HINWEIS:** folgende Bedeutungen:



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



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

**ACHTUNG:**

Weist auf Handlungen hin, die zu Sachbeschädigungen führen können.

**HINWEIS:**

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

**HINWEIS:** Änderungen vorbehalten. Im Fall einer mehrsprachigen Version ist Deutsch verbindlich. Die aktuelle Fassung dieses Dokuments finden Sie im Downloadcenter unter [www.spheros.com](http://www.spheros.com).



# Inhaltsverzeichnis

1	Gesetzliche Bestimmungen für den Einbau	5
2	Verwendung / Ausführung	7
3	Einbau	9
4	Einbaubeispiel	13
5	Einbau Umwälzpumpe	14
6	Anschluss an das Kühlsystem des Fahrzeuges	18
7	Brennstoffversorgung	19
8	Brennluftversorgung	21
9	Abgasleitung	22
10	Elektrische Anschlüsse	23
11	Erstinbetriebnahme	29
12	Wartung	30
13	Störungen	31
14	Technische Daten	32
15	Umwelt	35

## 1 Gesetzliche Bestimmungen für den Einbau

### 1.1. Gesetzliche Bestimmungen für den Einbau

Für die Heizgeräte bestehen Typgenehmigungen nach den UN-ECE-Regelungen R10 (EMV):

Nr. 04 1010 und
R122 (Heizung) Nr. 00 0007 für Thermo 230
Nr. 00 0008 für Thermo 300
Nr. 00 0009 für Thermo 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 UN-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 Hitzeschilder 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 Zweitausfertigung 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.**

#### **1.2. Bestimmungen für den Einbau in Schienenfahrzeuge**

Für den Einbau in Schienenfahrzeuge besteht für die Heizgerätevarianten Thermo 230 / 300 / 350 Rail eine Bauartzulassung.

#### **HINWEIS:**

Bitte die aktuelle Thermo Rail Einbauanweisung (Ident-Nr. 11115243\_) beachten.

## 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 und
- zum Vorwärmen.

Das Heizgerät darf ausschließlich in Fahrzeugen der Klasse **M2, M3, N2, N3, O1, O2, O3, O4** verbaut und betrieben werden.

Jeglicher Gebrauch darüber hinaus ist nicht zulässig.

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



**Warnung!**

**Gefahr für Leben und Gesundheit!**

Das Heizgerät ist nicht für den Betrieb in Fahrzeugen zur Beförderung gefährlicher Güter nach Anhang 9 der UN-ECE Regelung R122 zugelassen.



**Warnung!**

**Gefahr für Leben und Gesundheit!**

Das Heizgerät darf wegen Vergiftungs- und Erstickungsgefahr nicht, auch nicht mit Zeitvorwahl, in geschlossenen Räumen, wie Garagen oder Werkstätten, ohne Abgasabsaugung betrieben werden. Dies gilt ebenso für den Brennbetrieb während der Einstellung des CO<sub>2</sub>-Gehaltes im Abgas.

An Tankstellen und Tankanlagen muss das Heizgerät wegen Explosionsgefahr ausgeschaltet sein.



**Vorsicht!**

**Brandgefahr!**

Der Betrieb des Heizgerätes ist nicht zulässig falls sich im Bereich der Abgasführung leicht entflammable Materialien befinden (z. B. trockenes Gras, Laub, Papier etc.) bzw. an Örtlichkeiten, wo sich entzündbare Dämpfe und Staub bilden können, z. B. in der Nähe von einem

- Brennstofflager jeder Art
- Kohle- und Holzlager
- Kunststofflager und ähnlichem.

## 2.2. Ausführungen

### **Thermo 230 – 24V**

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

### **Thermo 300 – 24V**

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

### **Thermo 350 – 24V**

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

Je nach Wunsch bzw. Ausrüstung kann eine Düsenstockvorwärmung  
vorhanden sein.

## 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 (z.B. zum Tragen des Heizgerätes).
- 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.

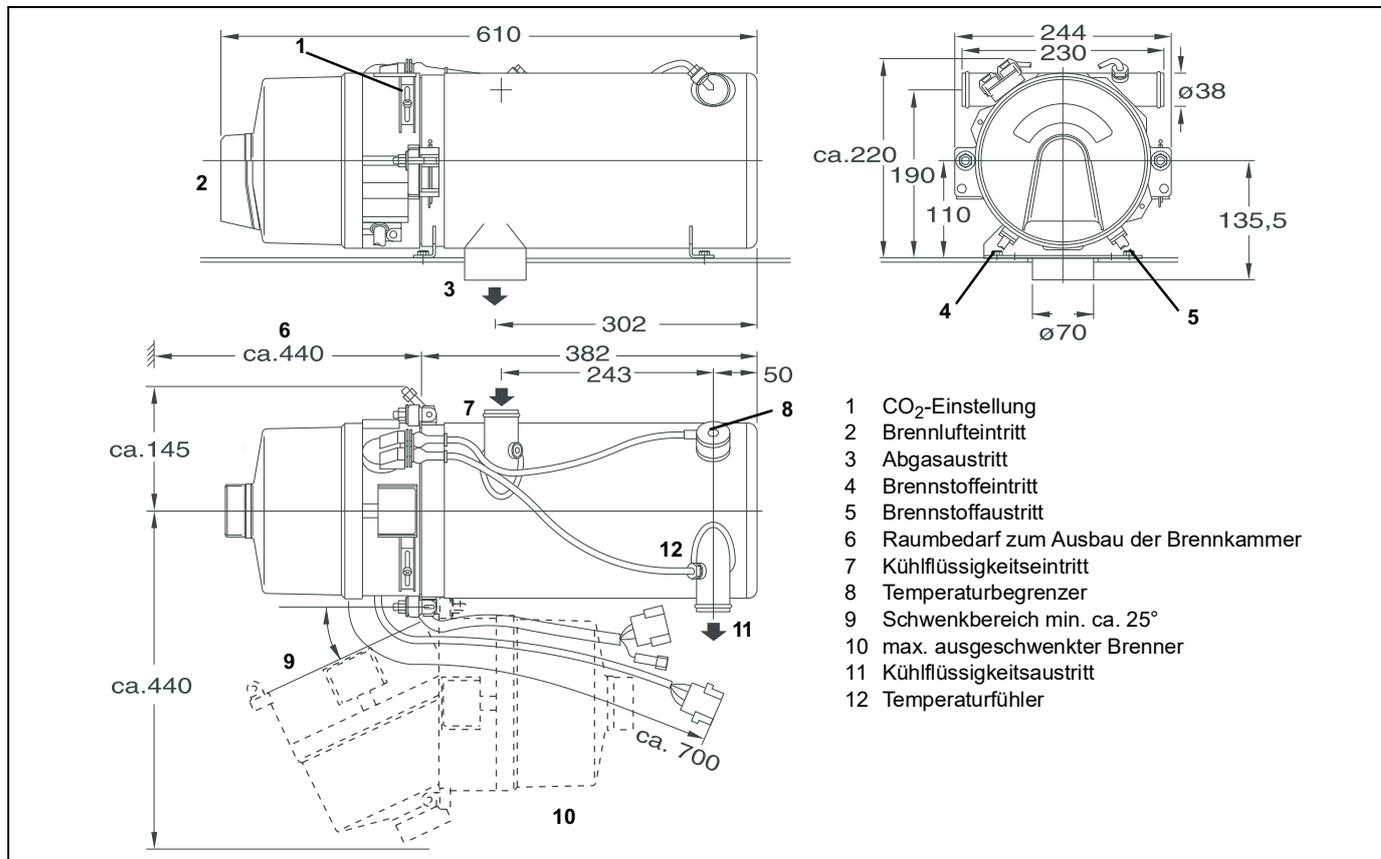
Ist eine Anordnung des Heizgerätes im Motorraum des Fahrzeuges nicht möglich, kann es in einem Kasten eingebaut werden. Von außen muss der Einbaukasten ausreichend belüftet sein, damit eine maximale Temperatur von 85°C im Einbaukasten nicht überschritten wird. Dieser Einbauraum ist kein Stauraum und 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 muss der Raumbedarf für die Wartungszugänglichkeit (z.B. Ausbau der Brennkammer) (siehe Bild 1 und 5) beachtet werden.

#### 3.1.1. Einbauort bei Schienenfahrzeugen

Hierzu finden Sie alle Angaben in den entsprechenden Spheros Rail Einbauanweisungen.



- 1 CO<sub>2</sub>-Einstellung
- 2 Brennlufteintritt
- 3 Abgasaustritt
- 4 Brennstoffeintritt
- 5 Brennstoffaustritt
- 6 Raumbedarf zum Ausbau der Brennkammer
- 7 Kühlfüssigkeitseintritt
- 8 Temperaturbegrenzer
- 9 Schwenkbereich min. ca. 25°
- 10 max. ausgeschwenkter Brenner
- 11 Kühlfüssigkeitsaustritt
- 12 Temperaturfühler

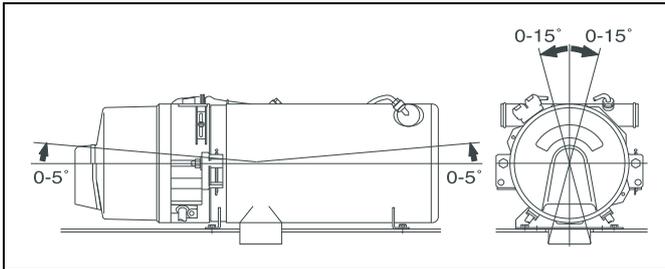
Bild 1: Abmessungen des Heizgerätes Thermo 230 / 300 / 350 (waagerechter Einbau)

## 3.2. Einbau Heizgerät Thermo 230/300/350

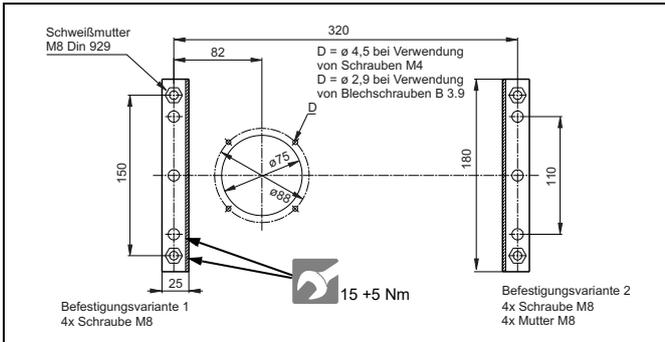
### HINWEIS:

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

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



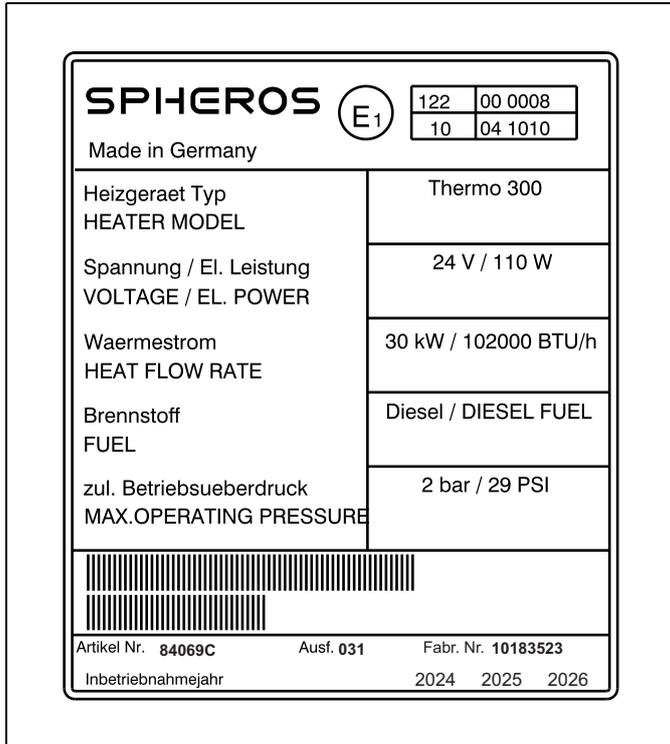
**Bild 2: Einbaulage**



**Bild 3: Lochbild**

**3.3. Typschild**

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



**Bild 4: Typschild (Beispiel)**

**HINWEIS:**

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

## 4 Einbaubeispiel

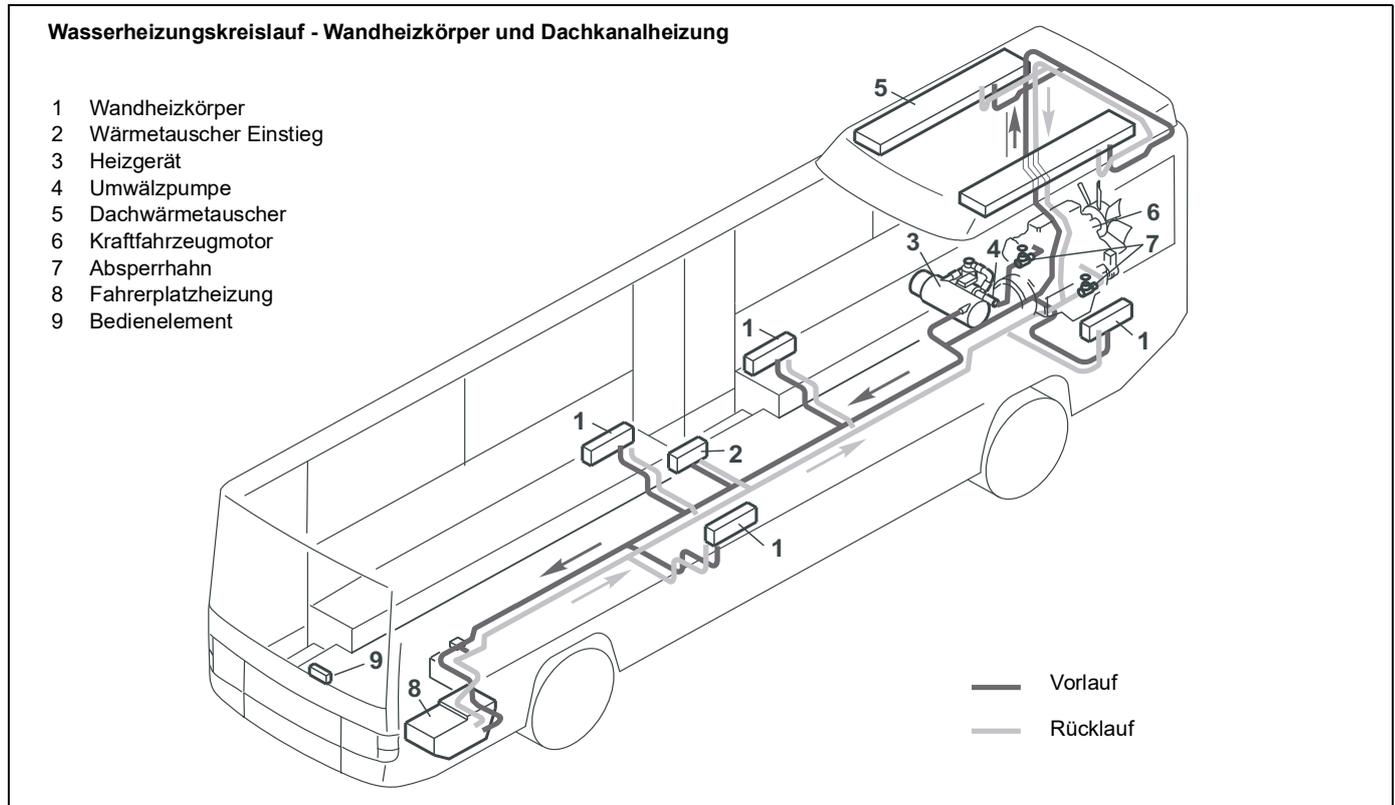


Bild 5: Einbaubeispiel für Heizgerät

## 5 Einbau Umwälzpumpe

### ACHTUNG:

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

Folgende Spheros-Umwälzpumpen stehen zur Verfügung:

- U4814 (Aquavent 5000) 12V und 24V
- U4854 (Aquavent 5000S) 24V
- U4855 (Aquavent 6000C) 24V
- U4856 (Aquavent 6000SC) 24V
- SPump 24V

### HINWEIS:

Informationen zu diesen Umwälzpumpen und deren Einbau finden Sie im Downloadcenter unter [www.spheros.com](http://www.spheros.com).



### 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:

- **Es darf nur EINE Umwälzpumpe am Heizgerät angeschlossen werden.**
- **Bei der Einbindung der Umwälzpumpe U4856 ist sicherzustellen, dass der Volumenstrom nur kurzfristig unter 2500 l/h fällt! Ein ständiger Betrieb unter 2500 l/h führt zum Verschleiß der Anlaufscheibe am Laufrad!**

5.1. Umwälzpumpen Einbaulagen

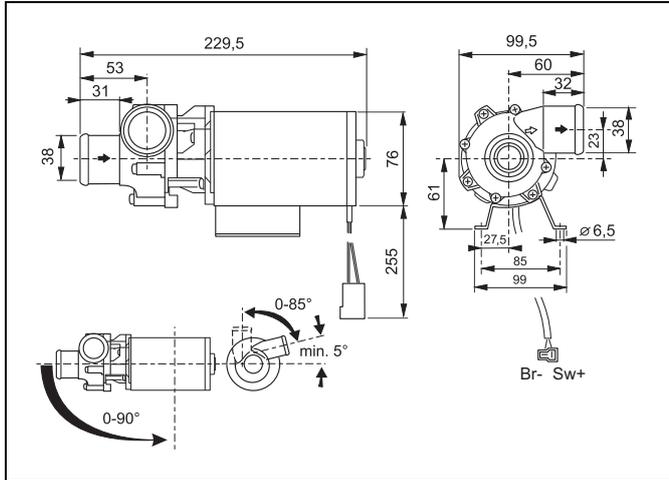


Bild 6: U 4814 Einbaulage

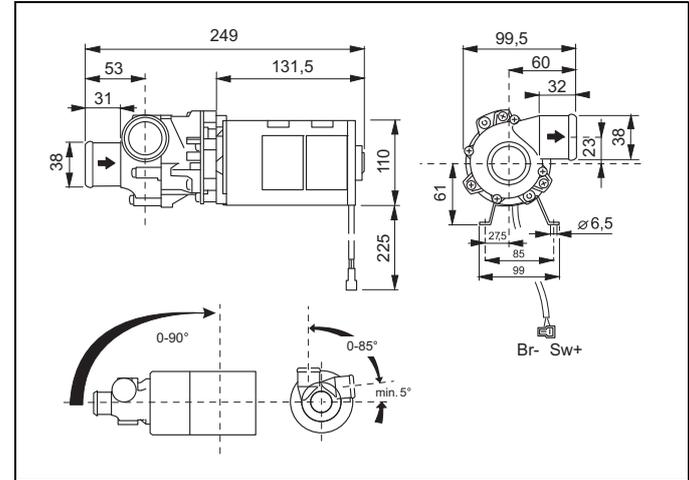


Bild 7: U 4854 Einbaulage

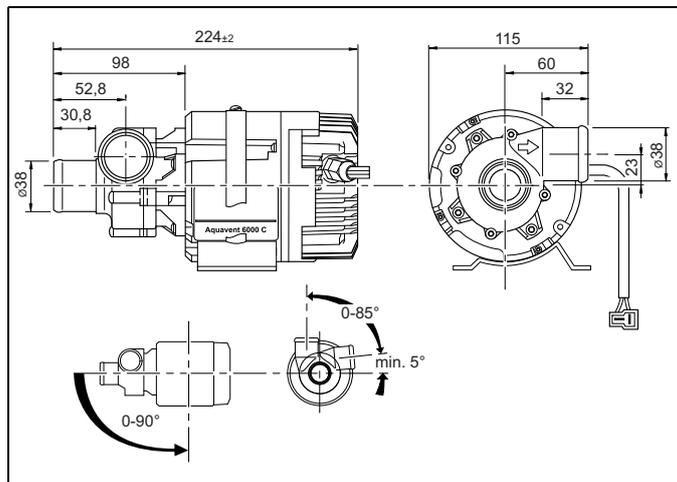


Bild 8: U4855 Einbaulage

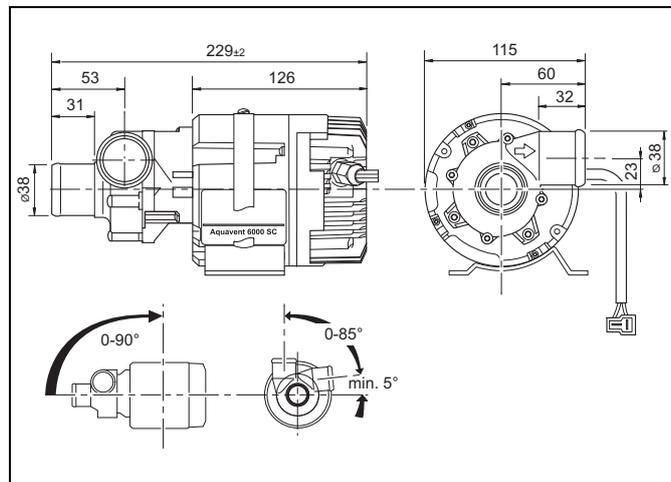
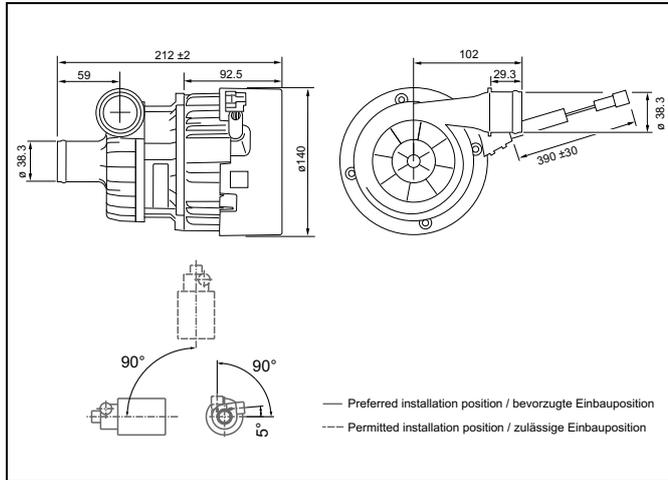


Bild 9: U4856 Einbaulage



**Bild 10: SPump Einbaulage**

## 6 Anschluss an das Kühlsystem des Fahrzeuges

Das Heizgerät wird an das Kühlsystem des Fahrzeuges entsprechend Bild 1 angeschlossen. Die im Kreislauf vorhandene Kühlflüssigkeitsmenge 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 im Downloadcenter unter [www.spheros.com](http://www.spheros.com).

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 (siehe Werkstatt-Handbuch Id.-Nr. DOK50088).

Nach 2 Std./100km Heizbetrieb 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 Kühlflüssigkeit 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 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.**

#### HINWEIS:

Um das Leerlaufen der Brennstoffleitungen zu verhindern, soll die Mündung der Rücklaufleitung im Tank unterhalb des Flüssigkeitsspiegels liegen.

Die Brennstoffpumpe wird serienmäßig in Zweistrangausführung geliefert (mit Rücklaufleitung)!

Die Brennstoffpumpe kann optional mit entsprechender Heizungsvariante bzw. Brennerkopf auch in Einstrangausführung bezogen werden. Bei Einstrangbetrieb (ohne Rücklaufleitung) entsprechend der gelieferten Applikation ist der Rücklaufanschluss am Gehäuse mit einer Verschluss-Schraube mit Dichtring verschlossen (siehe Bild 11).

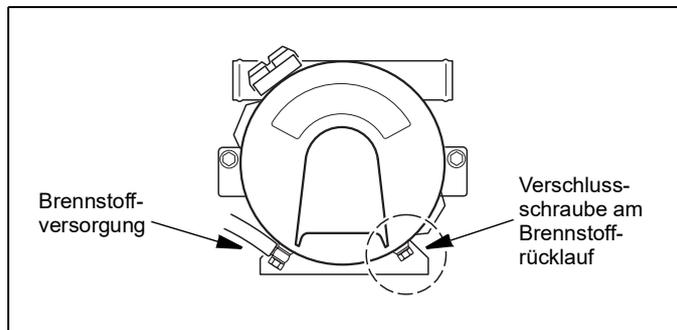
Die Entlüftung ist insbesondere bei Einstrangbetrieb zwingend erforderlich und mit separatem Entlüftungsgerät entsprechend der für dieses Gerät vorgeschriebenen Prozedur durchzuführen.

Geöffnete Verschluss-Schraube schließen und mit einem Drehmoment von 16+/-1 Nm festziehen.

#### HINWEIS:

Die Brennstoffpumpe darf nicht zum Entlüften verwendet werden!

Weitere Hinweise zur Entlüftung siehe Werkstatthandbuch!



**Bild 11: Rücklauf-Verschluss-schraube bei Einstrangbetrieb**

## **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.

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

Der bevorzugte Bereich für die Auslegung der Brennstoffversorgung geht bis max. 350 mbar (Eintritt Brennstoff 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 zulässige Biegungen: 270°
  - Gesamtlänge von Brennluftansaug- und Abgasleitung max. 5 m
- Der Brennluftertritt darf nicht über dem Abgasaustritt verlegt werden.

Abweichungen sind von Spheros freizugeben.

### HINWEIS:

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

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

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

Thermo 230 / Thermo 300	30 cm <sup>2</sup>
Thermo 350	35 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 Umge-

bungstemperatur des Heizgerätes (siehe Technische Daten), muss die Belüftungsöffnung nach Rücksprache mit Spheros vergrößert werden.

### ACHTUNG:

**Bei zu erwartenden dauerhaften Umgebungstemperaturen oberhalb 65°C ist die Öffnung der Luftansaugleitung in einen Bereich mit geringerer Temperatur zu verlegen.**  
**Bei dauerhaften Ansaugluft-Temperaturen oberhalb 65°C ist mit einer reduzierten Lebensdauer des Heizgerätes (insbesondere Motor und Steuergerät) zu rechnen.**

## 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
- Die Längen von Brennluftansaug- **und** Abgasleitung dürfen zusammen 5 m nicht überschreiten.
- Max. zulässige Biegung: 270°

Abweichungen nur nach vorheriger Freigabe durch Spheros.

### HINWEIS:

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

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

### ACHTUNG:

- **Abgastemperatur bis max. 400 Grad möglich.**
- **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 die Steckerverbindung zum Fahrzeug und die Steckverbindung zum Temperatursensor lösen.**

Der elektrische Anschluss der Heizgeräte wird ausgeführt gemäß Bild 12 Systemschaltung.

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 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 zu schützen.**

### 10.2. Anschluss der Bedienelemente

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

- Schalter, siehe Systemschaltung Bild 12
- Vorwahluhr, siehe Systemschaltung Bild 13

### 10.3. Steuergerät

Das Steuergerät ist im Heizgerät eingebaut.

### 10.4. Sparschaltung

Der Anschluss des Schalters ist aus der Systemschaltung Bild 12 und 13 ersichtlich.

Der Eingang Betriebsart dient zur Absenkung der Schaltschwellen im Standheizbetrieb. Es wird zwischen 3 Signalgrößen unterschieden: UB, Masse und kein Signal.

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

Normal	kein Signal
Sparbetrieb	Betriebsspannung +20,5...30V

## 10.5. Regelschwellen Wassertemperatur:

Heizgerät	Zuheizen		Standheizen		Sparstufe		Bemerkung RP = Regelpause, ein/aus = untere/obere Schaltschwelle
	ein	aus (RP)	ein	aus (RP)	ein	aus (RP)	
Thermo 230 Thermo 300 Thermo 350	78	85	70	85	55	70	Standard-Datensatz

10.5.1. Pin-Belegung Kabelbaum für die Regelschwellen bei Baureihe  
Thermo 230 / Thermo 300 / Thermo 350 (Standard):

Steuergeräte-Funktion	ein/aus	Volt	Stecker	Pin	Bemerkung
Zuheizen	ein	24 V	X3	5	nur in Verbindung mit Standheizen
Standheizen	ein	24 V	X1	5	Schalterleitung Steuergerät
Sparstufe	ein	24 V	X3	4	nur in Verbindung mit Standheizen

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 Sparheizen, Zuheizen und Standheizen finden Sie im Werkstatthandbuch.

**10.6. Legende für Schaltpläne:**

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

③ Steckerbelegung

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

- ④ mit Anschluss an Kl. 61 Zuheizbetrieb
- ⑤ Option

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

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

Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	
A2	Steuergerät	SG 1572 D
B1	Flammwächter	Polarität beachten
B2	Temperaturfühler	Polarität beliebig
B3	Temperaturbegrenzer	
B4	Thermostat	für Düsenvorwärmung
B5	Thermostat	alternativ zu B3
B6	Thermostat	für Senkrechteinbau (MV Y1)
E	Filterheizung	
E1	Heizpatrone	für Düsenvorwärmung
F1	Sicherung 25A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
F2	Sicherung 25A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
F3	Sicherung 5A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
F4	Sicherung 25A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
F5	Sicherung 5A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
F6	Sicherung 5A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
F7	Sicherung 5A	Flachsicherung DIN 72581 Teil 3
H1	Leuchte	Betriebsanzeige
H2	Leuchte	Flammanzeige
H4	Symbol für Heizen im Display	Betriebsanzeige (in Pos. P)
K4	Relais	
M1	Motor	Brennluftgebläse
M2	Motor	Umwälzpumpe
P	Vorwahluhr Standart (1531)	für Vorwahlbetrieb
S1	Schalter	Ein/Aus

Pos.	Benennung	Bemerkung
S3	Schalter	Fremdanst. Umwälzpumpe
S4	Schalter	Sparbetrieb
S5	Schalter	Zuheizbetrieb
S6	Schalter	Filterheizung ein
T	Temperaturschalter	Filterheizung
U1	Zündfunktengeber	
U2	Zündelektroden	
W1	Kabelbaum (1)	
W2	Kabelbaum (2)	
W3	Kabelbaum (3)	
A	Steckverbindung, 6polig	
C	Steckverbindung, 1polig	
D	Steckverbindung, 4polig	
F	Steckverbindung, 2polig	
O	Steckverbindung, 2polig	
Q	Steckverbindung, 2polig	
X1	Steckverbindung, 6polig	
X2	Steckverbindung, 2polig	
X3	Steckverbindung, 8polig	
X4	Steckverbindung, 12polig	
X5	Steckverbindung, 4polig	
X6	Steckverbindung, 4polig	
X7	Steckverbindung, 7polig	
Y1	Magnetventil	

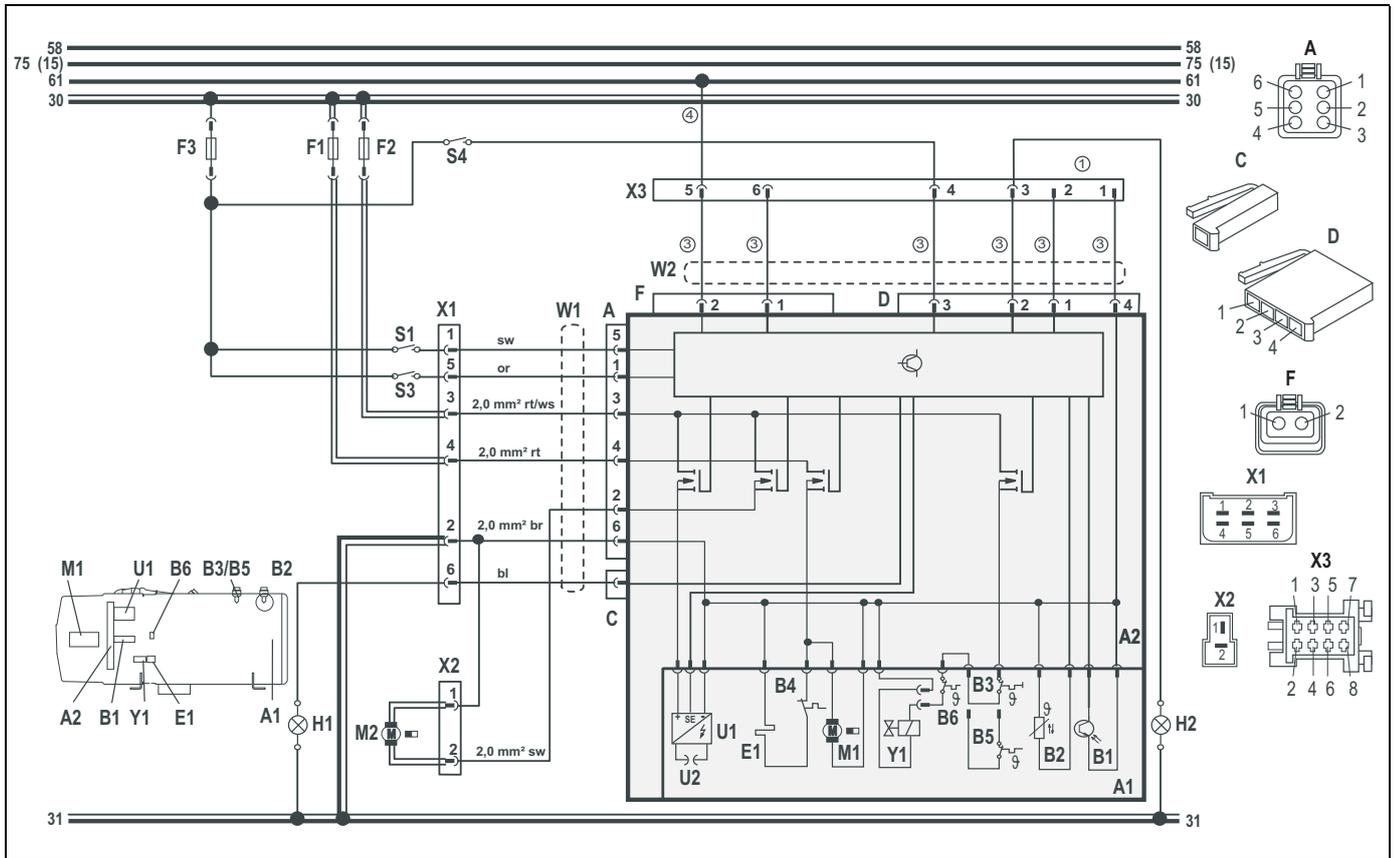


Bild 12: Systemschaltung für Thermo 230 / 300 / 350 24V mit Steuergerät 1572 D, mit Schalter, Legende siehe Seite 25 und 26

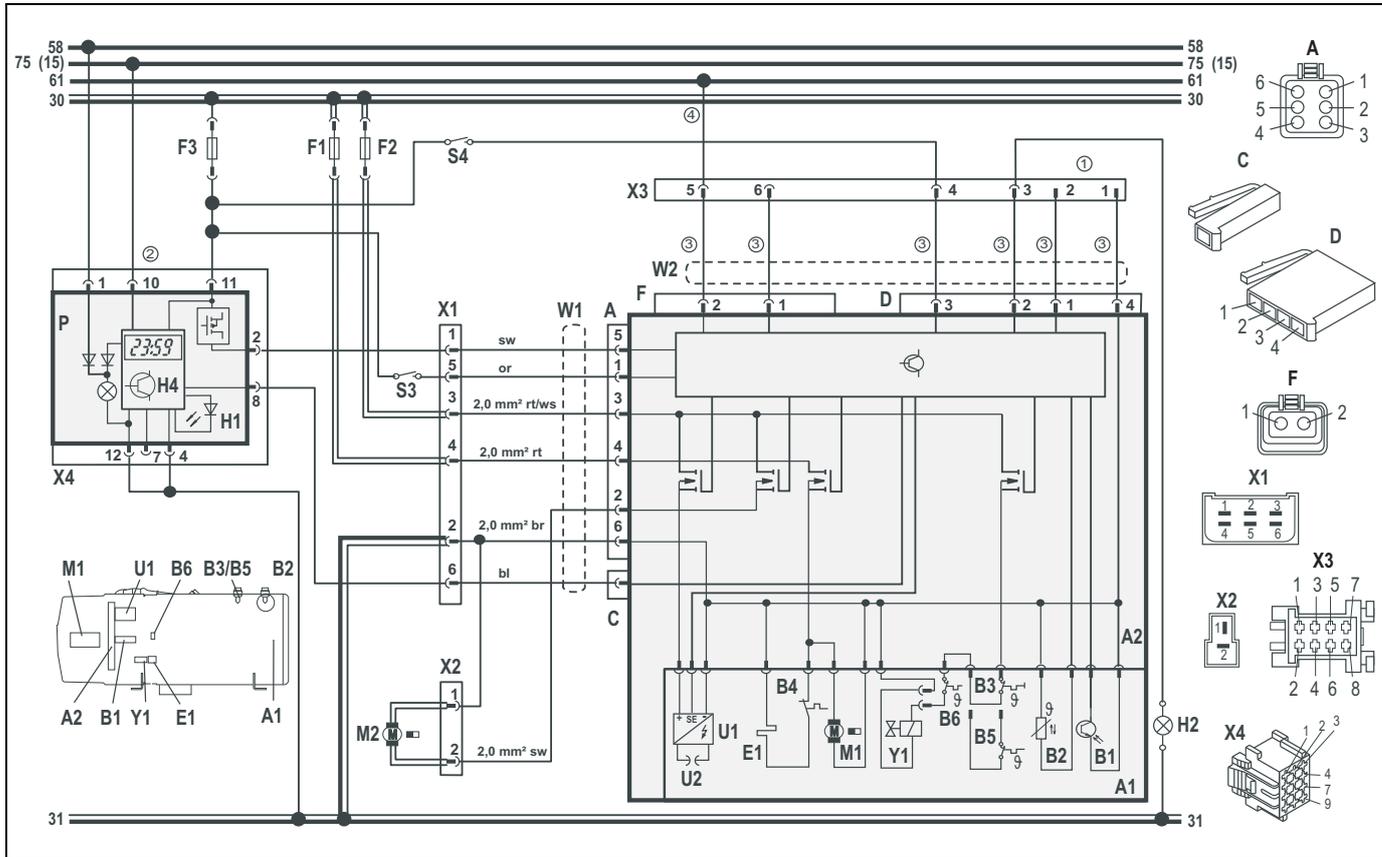


Bild 13: Systemschaltung für Thermo 230 / 300 / 350 24V mit Steuergerät 1572 D, mit Standarduhr, Legende siehe Seite 25 und 26

## 11 Erstinbetriebnahme

### **ACHTUNG:**

**Die Bedienungs- und Wartungsanweisung des Heizgerätes ist vor dessen Inbetriebnahme zu lesen.**

Sie enthält allgemeine Informationen zum Betrieb, Hinweise zur Bedienung sowie Wartungs- und Sicherheitshinweise.

Sie gibt Auskunft über das Erkennen von Störungen sowie über Maßnahmen zu deren Beseitigung.

### **ACHTUNG:**

**Der CO<sub>2</sub>-Wert ist entsprechend den vorgegebenen technischen Daten neu einzustellen, wenn ansaug- oder abgasseitige Applikationen oder die überwiegend vorgesehene Einsatzhöhe des Heizgerätes dies erforderlich machen.**

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

Informationen und das Verfahren zur Anpassung des CO<sub>2</sub>-Wertes enthält das Thermo Werkstatt-Handbuch Id.-Nr. DOK50088.

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

### **ACHTUNG:**

**Die Brennstoffpumpe darf nicht zum Befüllen des Brennstoffsystems verwendet werden!**

Generell darf der elektrische Anschluss des Heizgerätes im Fahrzeug erst nach Befüllung 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 Werkstatt-Handbuch 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 gemäß des Werkstatthandbuches durchzuführen.

Beim Betrieb des Heizgerätes in Schienenfahrzeugen ist der aktuelle Wartungsplan für Schienenfahrzeuge zu verwenden.

## 13 Störungen

### 13.1. Störabschaltung

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?

### 13.2. Störcodeausgabe (Heizgeräte mit Steuergerät 1572D)

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

#### HINWEIS:

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

- F 01 Kein Start
- F 02 Flammabbruch\*
- F 03 Unterspannung oder Überspannung
- F 04 Fremdlichtererkennung im Vor- und Nachlauf
- F 05 Flammwächter defekt
- F 06 Temperaturfühler defekt
- F 07 Magnetventil defekt
- F 08 Gebläsemotor defekt

F 09 Umwälzpumpe defekt \*\*

F 10 Temperaturbegrenzer defekt / Überhitzung

F 11 Zündfunkengeber defekt

F 12 Geräteverriegelung durch wiederholte Störung oder wiederholten Flammabbruch  
(8 mal kein Start, bzw. 5 mal bei Flammabbruch)

\* Bei Thermo 231 und 301 wird die Auslösung des Überhitzungsthermostaten als Flammabbruch (F 02) im Steuergerät gespeichert.

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

Tabelle: Programmierte SG1572D mit Umwälzpumpenüberwachung

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

## 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  $+20\text{ °C}$  und bei Nennspannung.

### HINWEIS:

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

### 14.1. Brennstoff

Die nachfolgende Tabelle enthält die von Spheros freigegebenen Brennstoffe für dieses Gerät sowie deren Spezifikationen.

Brennstoff	Anforderungen gemäß	Bemerkungen
Sommerdiesel	DIN EN 590	
Winterdiesel	DIN EN 590	
Diesel für arktisches und strenges Winterklima	DIN EN 590	
Biodiesel (FAME)*	DIN EN 14214	max. 20% s. TI Brennstoffe
Paraffinischer Dieselmotorkraftstoff aus Synthese- oder Hydrierungsverfahren (HVO)*	DIN EN 15940	nur ausgewählte Brennstoffe s. TI Brennstoffe

- \* Weitergehende Informationen zu freigegebenen Brennstoffen finden Sie in der TI (Technischen Information) Brennstoffe. Diese finden Sie auf der Spheros-Website im Downloadcenter.



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

### ACHTUNG:

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

Heizgerät		Thermo 230	Thermo 300	Thermo 350
Typ		Thermo 230	Thermo 300	Thermo 350
ECE-Typgenehmigungsnummer	E1 122R 00	0007	0008	0009
Bauart		Hochdruckzerstäuber		
Wärmestrom	kW (kcal/h)	23 (20 000)	30 (26 000)	35 (30 000)
Brennstoff		Diesel / Heizöl EL		
Brennstoffverbrauch	kg/h	2,5	3,3	3,7
Nennspannung	V –		24	
Betriebsspannungsbereich	V –		20...28	
Nennleistungsaufnahme (ohne Umwälzpumpe)	W	65	110	140
Zul. Umgebungstemperatur im Betrieb (Heizgerät, Steuergerät, Umwälzpumpe)	°C		-40...+ 85	
Zul. Lagertemperatur (Steuergerät)	°C		+ 110 max.	
Zul. Betriebsüberdruck	bar		0,4...2,0	
Füllmenge des Wärmeübertragers	l		1,8	
Mindestmenge des Kreislaufs	l		30,00	
CO <sub>2</sub> im Abgas bei Nennspannung	Vol %		10,5 ± 0,5	
Abmessungen Heizgerät (Toleranz ± 3 mm)	mm		Länge 610	
	mm		Breite 246	
	mm		Höhe 220	
Gewicht	kg		19	

Umwälzpumpe		U 4814 Aquavent 5000	U 4854 Aquavent 5000S	U 4855 Aquavent 6000C	U4856 Aquavent 6000SC	SPump 260
Volumenstrom	l/h	5000 (gegen 0,2 bar)	5000 (gegen 0,2 bar)	6000 (gegen 0,4 bar)	6000 (gegen 0,4 bar)	6000 (gegen 0,5 bar)
Nennspannung	V =	12 oder 24	24	24	24	24
Betriebsspannungsbereich	V =	10...14 / 20...28	20...28	20...28	20...28	16,5...32
Nennleistungsaufnahme	W	104	104	210	210	260

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

**Option Brennstoff-Filterheizung**

Filterheizung		
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.







---

Spheros Germany GmbH  
Friedrichshafener Str. 7 | 82205 Gilching | Germany | [www.spheros.com](http://www.spheros.com)