



HEIZSYSTEME

THERMO G

Einbauanweisung

Rev. 04/2025
Id.No. 11119845E-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:



Warnung!

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



Vorsicht!

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.



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------------------------|---|-----|
| 1 | Einleitung | 1 |
| 2 | Ausführung | 2 |
| 3 | Gesetzliche Bestimmungen für den Einbau | 3 |
| 4 | Sonstige Vorschriften | 6 |
| 5 | Einbau | 7 |
| 6 | Einbaubeispiel | 11 |
| 7 | Gasregler | 12 |
| 8 | Einbau der Umwälzpumpe | 14 |
| 9 | Anschluss an das Kühlsystem des Fahrzeuges | 15 |
| 10 | Brennstoffversorgung | 16 |
| 11 | Brennluftversorgung | 17 |
| 12 | Abgasleitung | 18 |
| 13 | Elektrische Anschlüsse | 19 |
| 14 | Erstinbetriebnahme | 23 |
| 15 | Wartung | 24 |
| 16 | Störungen | 25 |
| 17 | Technische Daten | 26 |
| 18 | Umwelt | 29 |
| Annex / Anhang / Annexe | | A-1 |
| | Circulating pumps installation position / Umwälzpumpen Einbaulagen / Positions d'installation des pompes de circulation | A-1 |

1 Einleitung

1.1. Allgemeines

Diese Einbauanweisung gibt Ihnen die nötigen Informationen, damit das Heizgerät nach dem Einbau korrekt und sicher funktioniert.

Wenn es um Fragen der Bedienung geht, wird auf die Betriebs- und Wartungsanweisung verwiesen. Diese liegt der Lieferung bei.

Lesen Sie sich bitte beide Dokumente zunächst sorgfältig durch. Sie können dann alle darin enthaltenen Tips und Hinweise schon bei Ihrer Planung zum Einbau des Heizgerätes mit berücksichtigen.

ACHTUNG:

Der Einbau des Heizgerätes darf nur durch Spheros-geschultes Personal erfolgen.

1.2. Verwendung der Wasserheizgeräte

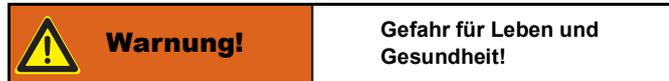
Die Wasserheizgeräte, im Weiteren Heizgeräte genannt, dienen in Verbindung mit der fahrzeugeigenen Heizanlage

- zum Beheizen des Fahrgastinnenraumes und
- zum Vorwärmen.

Das Heizgerät darf ausschließlich in Fahrzeugen der Klasse **M1, M2, M3, N1, 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.



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



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).
- 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.

Das Wasserheizgerät ist für den Betrieb mit CNG (Erdgas) ausgelegt.

2 Ausführung

Thermo G 300 – 24V

Wasserheizgerät für Brennstoff Erdgas (CNG) Klassen H und L mit einem Wärmestrom von 30 kW (26000 kcal/h).

ACHTUNG:

Das Heizgerät ist werkseitig eingestellt für den Betrieb mit CNG der Klasse H (Methangehalt > 95%). Weitere Informationen zum Brennstoff im Abschnitt 10.

3 Gesetzliche Bestimmungen für den Einbau

3.1. Gesetzliche Bestimmungen für den Einbau

Für das Heizgerät bestehen Typgenehmigungen nach den ECE-Regelungen
 R10 (EMV): Nr. 06 7263 und
 R122 (Heizung) Nr. 00 0447.

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 Hitzeschilder verwendet wurden.

5.3.2.3 Bei Fahrzeugen der Klassen M₂ und M₃ 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.*

(...)

5.3.8 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.*

...“

(Auszug aus der ECE-Regelung R122 - Anhang 8, sinngemäß auch für CNG anzuwenden)

1. LPG-HEIZUNGSSYSTEME FÜR DEN BETRIEB WÄHREND DER FAHRT IN KRAFTFAHRZEUGEN

1.1 Kann ein in ein Kraftfahrzeug eingebautes LPG-Heizungssystem auch während der Fahrt betrieben werden, so müssen das LPG-Verbrennungsheizgerät und sein Gasversorgungssystem folgende Vorschriften erfüllen:

1.1.1 Das LPG-Verbrennungsheizgerät muss der harmonisierten Norm EN 624: 2000 (Festlegungen für flüssiggasbetriebene Geräte - Raumluftunabhängige Flüssiggas-Raumheizgeräte zum Einbau in Fahrzeugen und Booten) entsprechen.

1.1.2 Ist ein LPG-Behälter fest im Fahrzeug eingebaut, müssen alle mit flüssigem LPG in Kontakt kommenden Systemteile (alle Teile vom Betankungsanschluss bis zum Verdampfer/Druckregler) und deren jeweiliger Einbau den technischen Vorschriften der Regelung Nr. 67, Teile I und II und Anhänge 3 bis 10, 13 und 15 bis 17 entsprechen.

1.1.3 Die mit dem gasförmigen LPG in Kontakt kommenden Teile und deren Einbau in ein Fahrzeug müssen den Vorschriften der harmonisierten Norm EN 1949: 2002 (Festlegungen für die Installation von Flüssiggasanlagen in bewohnbaren Fahrzeugen und zu Wohnzwecken in anderen Straßenfahrzeugen) entsprechen.

1.1.4 Das LPG-Versorgungssystem muss so konstruiert sein, dass dem eingebauten Verbrennungsheizgerät LPG unter dem erforderlichen Druck und im erforderlichen Aggregatzustand zugeführt wird. Einem fest eingebauten LPG-Behälter kann LPG im flüssigen oder gasförmigen Zustand entnommen werden.

1.1.5 Am Flüssigkeitsauslass eines fest eingebauten LPG-Behälters zur Versorgung des Heizgerätes mit LPG ist ein ferngesteuertes Versorgungsventil mit Überströmventil nach Absatz 17.6.1.1 der Regelung Nr. 67 zu installieren. Das ferngesteuerte Versorgungsventil mit Überströmventil ist so zu steuern, dass es innerhalb von fünf Sekunden nach Stillstand des Motors unabhängig von der Stellung des Zündungsschalters

selbsttätig schließt. Wird während dieser fünf Sekunden der Einschalter für das Heizgerät oder das LPG-Versorgungssystem aktiviert, darf das Heizungssystem in Betrieb bleiben. Das Wiedereinschalten der Heizfunktion darf jederzeit möglich sein.

1.1.6 Wird LPG aus einem fest eingebauten Behälter oder aus (einer) gesonderten tragbaren Flasche(n) im gasförmigen Zustand entnommen, so ist durch geeignete Vorkehrungen sicherzustellen, dass:

1.1.6.1 kein flüssiges LPG in den Druckregler oder in das LPG-Verbrennungsheizgerät gelangen kann. Eine Trennvorrichtung darf dazu verwendet werden, und

1.1.6.2 kein unkontrolliertes Austreten aufgrund einer unfallbedingten Trennung auftreten kann. Ist der Druckregler an die Flasche oder an den Behälter angebaut, so ist unmittelbar nach der oder in der Flasche oder dem Behälter eine Einrichtung vorzusehen, die den Gasfluss absperrt; oder wenn der Druckregler von der Flasche oder vom Behälter getrennt montiert ist, ist eine Absperrereinrichtung unmittelbar vor dem Schlauch oder der Leitung vorzusehen, der oder die von der Flasche oder dem Behälter abgeht, und eine zweite solche Einrichtung in oder nach dem Druckregler zu installieren.

1.1.7 Wird LPG im flüssigen Zustand entnommen, ist die Verdampfer-Druckreglereinheit in geeigneter Weise zu beheizen.

1.1.8 Bei Kraftfahrzeugen, in deren Antriebssystem LPG verwendet wird, darf das LPG-Verbrennungsheizgerät an den fest eingebauten LPG-Behälter angeschlossen werden, der auch den Motor mit LPG versorgt, sofern dabei die Sicherheitsvorschriften für das Antriebssystem eingehalten werden. Wird das Heizgerät aus einem eigenen LPG-Behälter versorgt, muss dieser mit einer eigenen Fülleinrichtung ausgestattet sein.

ACHTUNG:

Die Nichtbeachtung der Einbauanweisung und der darin enthaltenen Hinweise führt zum Haftungsausschluss seitens Spheros. Gleiches gilt auch für nicht fachmännisch oder nicht unter Verwen-

dung von Originalersatzteilen durchgeführte Reparaturen. Diese hat das Erlöschen der Typgenehmigung des Heizgerätes und damit der Allgemeinen Betriebserlaubnis / ECE-Typgenehmigung 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 bei-liegende Aufkleber "Standheizung vor dem Tanken abschalten!" entsprechend anzubringen.

3.2. Allgemeine Bestimmungen

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

Zum Einbau in Fahrzeuge zum Transport gefährlicher Güter (ECE-Regelung R122 - Anhang 9) ist das Heizgerät nicht zugelassen.

Für das Verlegen von Gasleitungen sind die Regelungen nach ECE-R110 zu beachten.

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

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

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

4 Sonstige Vorschriften

Bei der Überprüfung des Kühlwasserstandes ist nach den Angaben des Fahrzeugherstellers zu verfahren. Das Wasser im Heizkreislauf muss mindestens 30%, maximal 60% Marken-Gefrierschutzmittel enthalten. Bei Verwendung von reinem Wasser kann es wegen seines niedrigeren Siedepunktes im Überhitzungsfall zu einem teilweisen Kühlwasserverlust kommen, der nachgefüllt werden muss.

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

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

Im Bereich des Steuergeräts darf eine Temperatur von 100°C (Lager-temperatur) nicht überschritten werden (z.B. bei Lackierarbeiten am Fahrzeug).

Bei Temperaturüberschreitungen können bleibende Schäden an der Elektronik auftreten.

Das Heizgerät darf nur mit Erdgas (CNG) betrieben werden.

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

5 Einbau

Das Wasserheizgerät Thermo G darf nur außerhalb des Führer- oder Fahrgastraumes eingebaut werden.



Die gesetzlichen Bestimmungen und sonstige Vorschriften für den Einbau in Abschnitt 3 und 4 sind zu beachten.

ACHTUNG:

- Das Heizgerät und alle anderen zum System gehörenden Komponenten sind grundsätzlich so zu verbauen, dass eine Beeinträchtigung durch Fahrbahnschmutz, Spritzwasser, Abgase und sonstige schädigende Einflüsse ausgeschlossen sind.
- Heizgerät nicht in der Nähe von abgasführenden heißen Teilen montieren.
- Keine brennbaren und saugfähigen Materialien in der Umgebung.
- Keine Öleinfüllstutzen oder Ölfilter über dem Heizgerät.
- Die einstellbare Gasdüse am Brenner muss frei zugänglich sein.
- Das Kabel des Temperatursensors darf nicht mechanisch belastet werden (z.B. zum Tragen des Heizgerätes).

HINWEIS:

Auf die Einbaugegebenheiten des jeweiligen Fahrzeugtyps sollte geachtet werden.

5.1. Einbauort

Der bevorzugte Einbauort des Heizgerätes ist der Motorraum des Fahrzeuges. Dabei werden das Heizgerät sowie die Umwälzpumpe in das Kühlsystem eingebunden.

Der Einbau des Heizgerätes und der Umwälzpumpe 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.

Der Einbaukasten muss an der höchsten Stelle über eine ausreichende Be- / Entlüftung von mindestens 100 cm² nach außen verfügen. Die Be- / Entlüftungsöffnung ist so anzuordnen, dass kein Gas in den Innenraum eindringen kann.

Beim Einbau sollte der Raumbedarf für die Wartungszugänglichkeit beachtet werden. Die Haube und das Brennergehäuse mit Mischkammer müssen demontierbar, die CO₂-Einstellschraube muss zugänglich sein (siehe Bild 1).

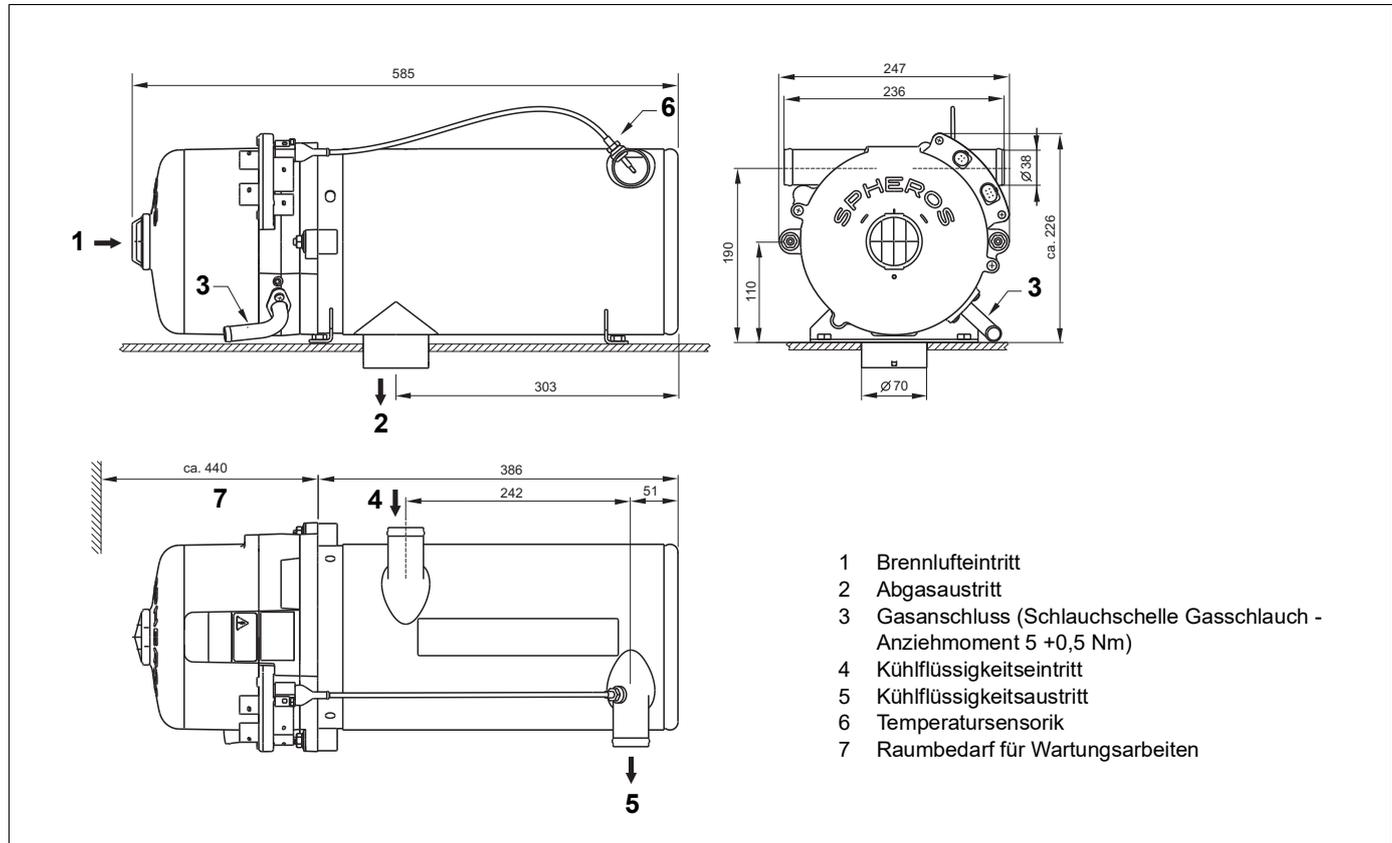


Bild 1: Abmessungen des Heizgerätes Thermo G

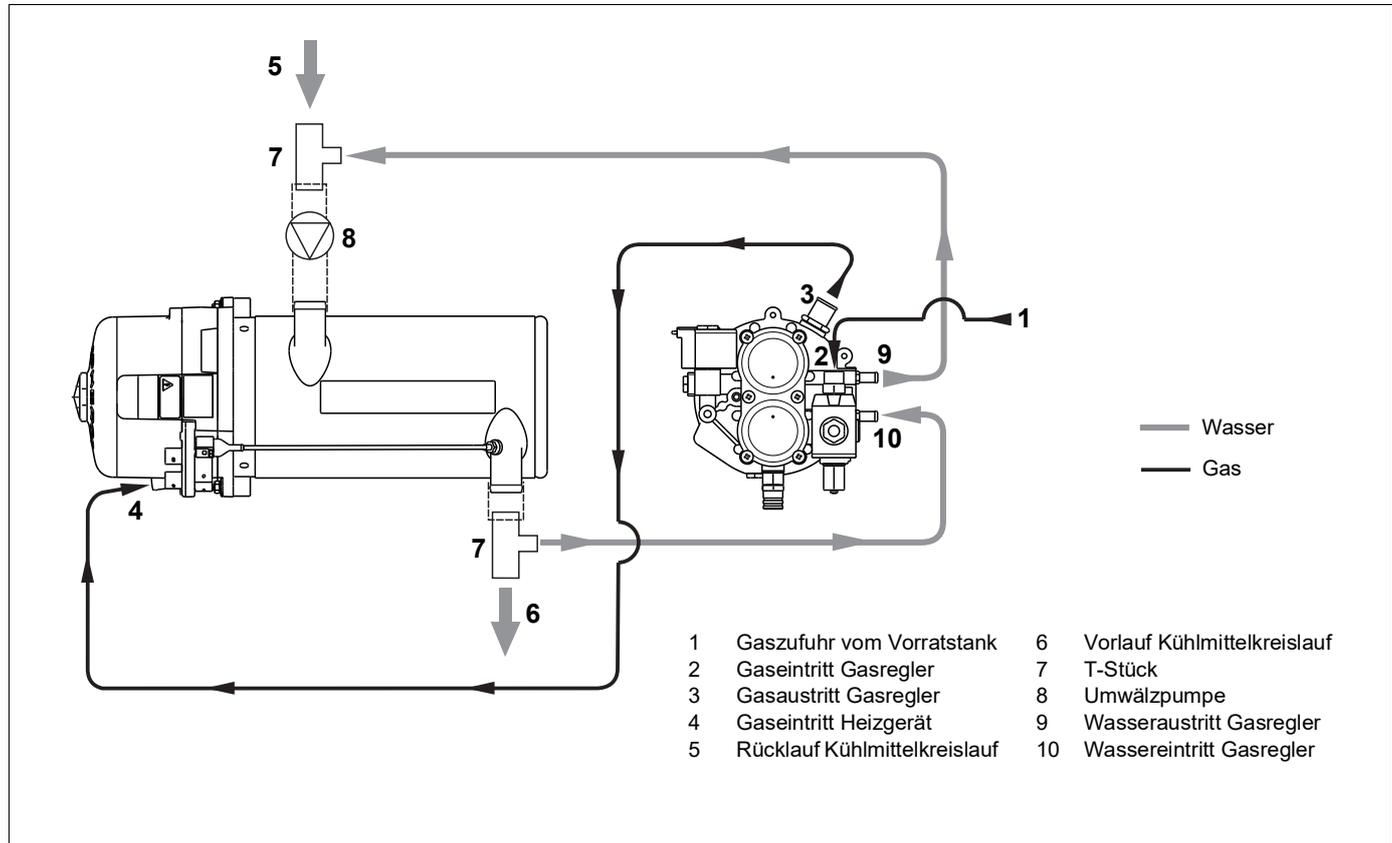


Bild 2: Anschlussschema des Heizgerätes Thermo G

5.2. Einbau Heizgerät

HINWEIS:

Die Heizgeräte sind nur für den waagerechten Einbau zugelassen (siehe Bild 3).

Das Heizgerät wird mit vier Schrauben M8 befestigt (siehe Bild 4). Gegebenfalls sind Unterlegscheiben nach DIN 125 zu verwenden.

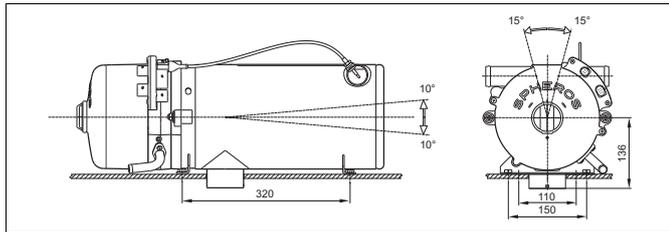


Bild 3: Einbaulage

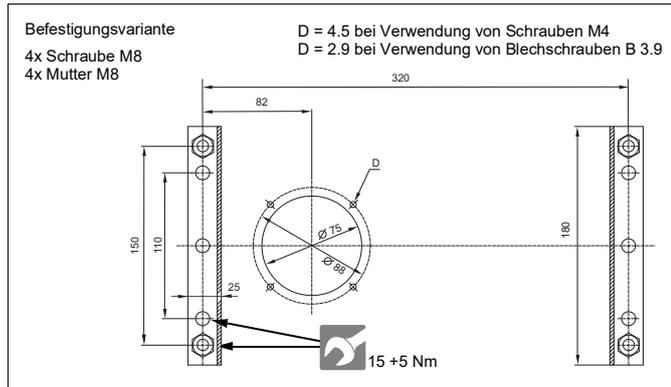


Bild 4: Lochbild

5.3. Typschild

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

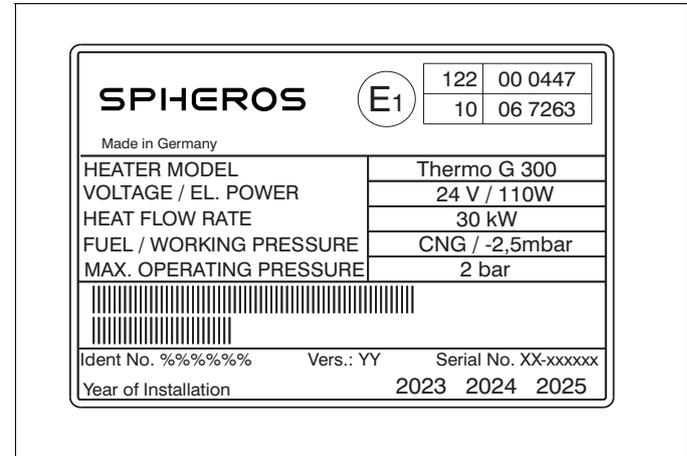


Bild 5: Typschild Heizgerät Beispiel

HINWEIS:

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

6 Einbaubeispiel

Wasserheizungskreislauf - Wandheizkörper und Dachkanalheizung

- 1 Wandheizkörper mit Gebläse
- 2 Wärmetauscher Einstieg
- 3 Heizgerät
- 4 Umwälzpumpe
- 5 Dachwärmetauscher
- 6 Kraftfahrzeugmotor
- 7 Fahrerplatzheizung
- 8 Bedienelement
- 9 Gastanks
- 10 Gasregler
- 11 Entlüftungsschlitze (an höchster Stelle)

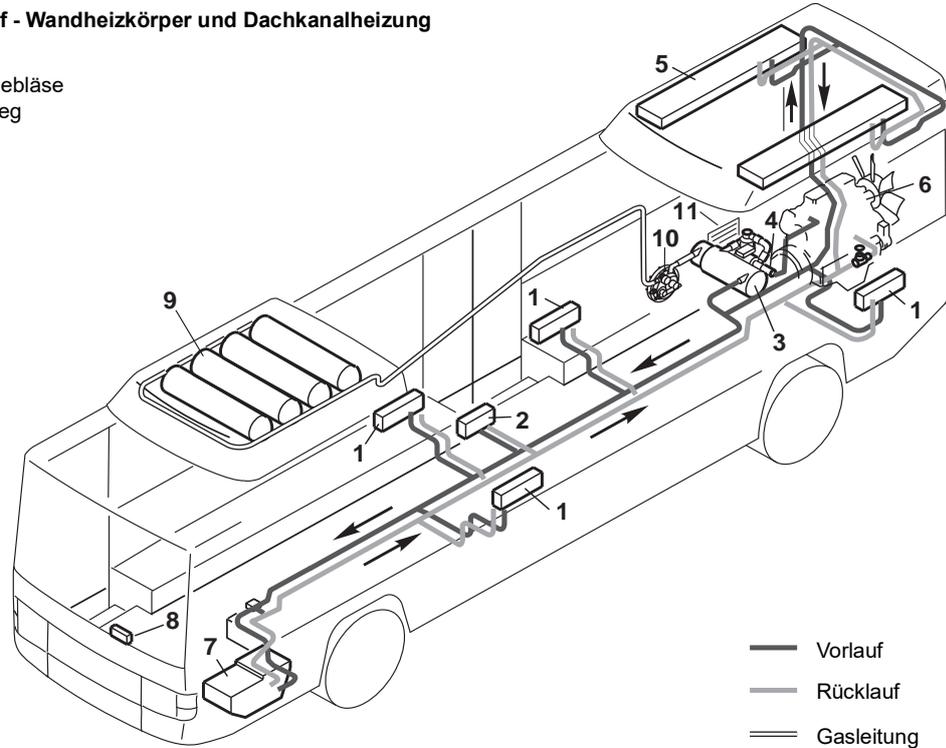


Bild 6: Einbaubeispiel für das Heizgerät Thermo G im Bus

7 Gasregler

Zum Heizgerät wird ein Gasregler mitgeliefert. Dessen ordnungsgemäßer Einbau ist entscheidend für die richtige und sichere Funktion des Heizgerätes.

7.1. Funktionsweise

Der Gasregler regelt den Vorratsdruck (max. 220 / min. 5 bar) in drei Stufen auf den erforderlichen Arbeitsdruck. Über ein Membranventil im Gasregler wird bei anstehendem Unterdruck die erforderliche Gasmenge freigegeben.

Durch die Expansion des Gases im Gasregler wird dieser abgekühlt. Um ein Einfrieren zu verhindern, muss der Gasregler durch Wasser gewärmt werden!

7.2. Einbau Gasregler

Der Gasregler wird an geeigneter Stelle in der Nähe des Heizgerätes eingebaut. Die maximale Länge der Gasversorgungsleitung vom Gasregler zum Heizgerät beträgt 1m.

Der Gasregler muss längs zur Fahrtrichtung eingebaut werden. Zur Montage dient ein Gewindestutzen M10 vorn am Gehäuse. Zulässige Neigungen mit denen er befestigt werden kann sind Bild 8 zu entnehmen.

Der Gasregler ist ein Wartungsteil und muss ein- und ausbaubar sein. Es ist ein zugelassener Absperrhahn für die Reglerwartung vor dem Gasregler einzubauen. Die Ölablassschraube muss frei zugänglich sein.

Der Wasseranschluss des Gasreglers erfolgt gemäß des Anschlussschemas (Bild 2) an den dafür vorgesehenen Anschlüssen (siehe Bild 8).

Am Sicherheitsventil des CNG-Gasreglers muss ein Schlauch aufge-

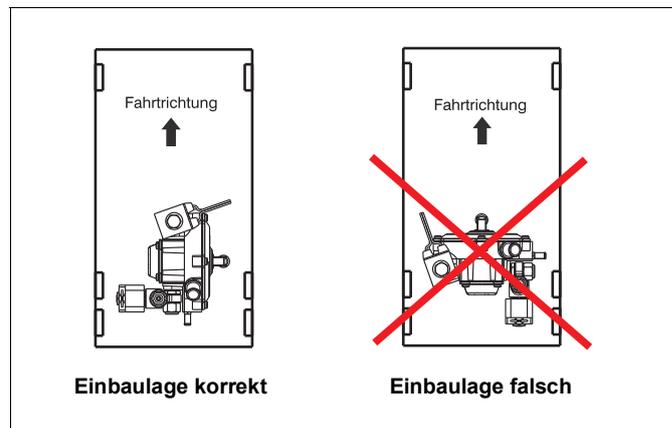


Bild 7: Einbaulage Gasregler

steckt und mit einer Schelle gesichert werden. Die Ableitung ist nach oben ins Freie, über das Dach bzw. in die motorseitige Gasentlüftung einzubinden. Durch den Schlauch darf kein Wasser in das Sicherheitsventil eindringen!

7.3. Tauschintervall

Der Gasregler muss gemäß Vorschrift des Herstellers nach 4 Betriebsjahren ausgetauscht werden. Aufgrund der Alterung der Dichtungen kann es sonst zu Undichtigkeit und Gasaustritt kommen.

7.4. Gasversorgung Gasregler

Beachten Sie unbedingt Kapitel 10 zur Systemeinbindung.

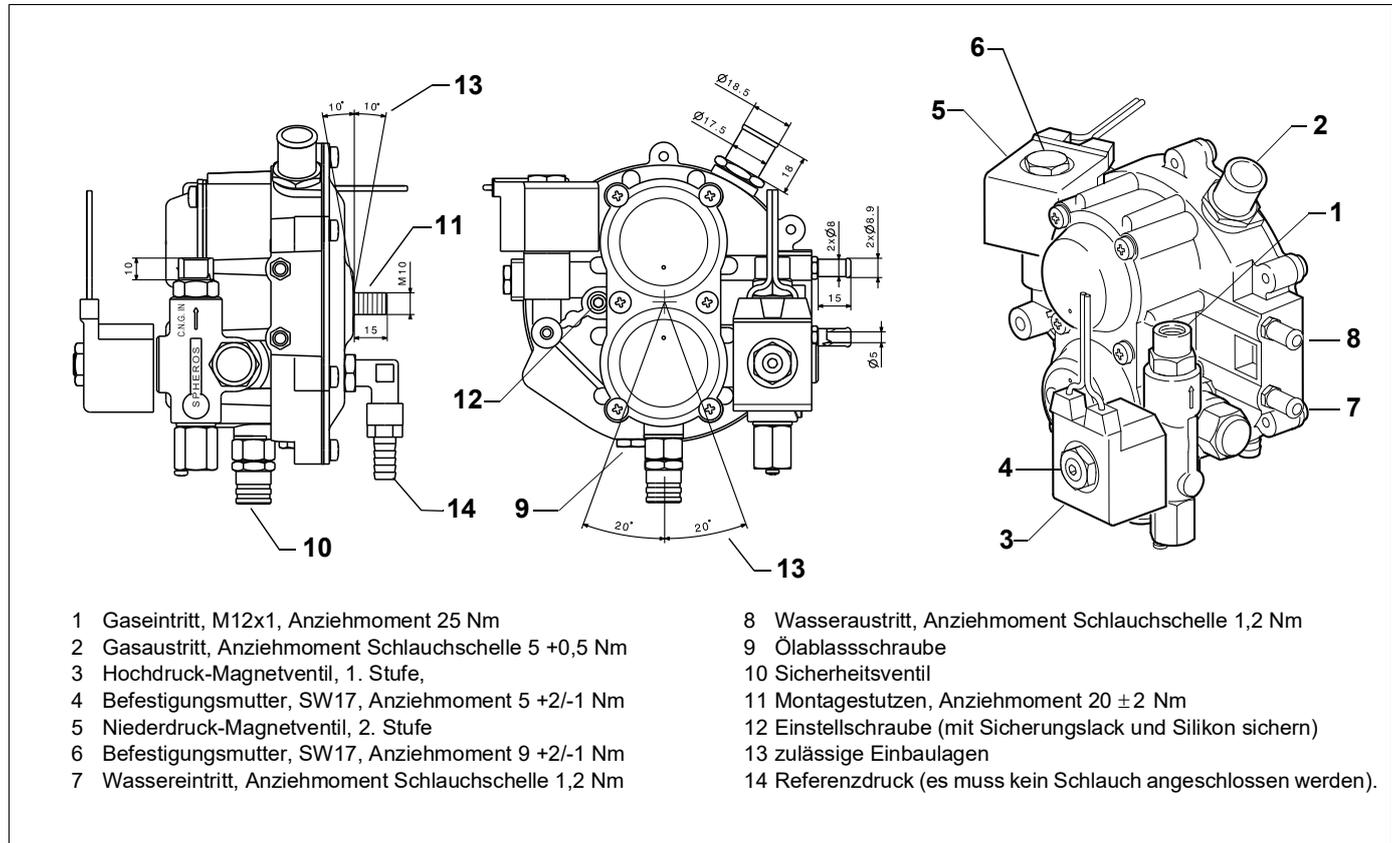


Bild 8: Gasregler

8 Einbau der 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)
- U4854 (Aquavent 5000S)
- U4855 (Aquavent 6000C)
- U4856 (Aquavent 6000SC)
- SPump S120
- SPump S200

HINWEIS:

Informationen zu diesen Umwälzpumpen und deren Einbau finden Sie im Downloadcenter unter 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 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!

ACHTUNG:

Sofern Umwälzpumpen verwendet werden sollen, die nicht in dieser Einbauanweisung spezifiziert sind ist sicherzustellen, dass deren Dauer-Stromaufnahme 10 A nicht übersteigt.

Wird die Pumpe nicht über das Heizgerät angesteuert, ist unbedingt deren Betrieb während der gesamten Laufzeit des Heizgerätes (Vorlauf, Heizbetrieb und Nachlauf) sicherzustellen.

Falls die Pumpe nicht direkt über den Kabelbaum des Heizgerätes verbunden wird, ist eine entsprechende Absicherung der Umwälzpumpe vorzusehen.

Eine Einspeisung von Fremdspannung über den Umwälzpumpenausgang am Steuergerät ist nicht zulässig!

Wird der Ausgang für die Umwälzpumpe am Steuergerät nicht benötigt, so ist dieser zwingend mit einem Blindstecker ID-Nr.: 11113969_ (bitte separat bestellen) zu verschließen, um das Steuergerät vor eindringender Feuchtigkeit zu schützen.

9 Anschluss an das Kühlsystem des Fahrzeuges

Das Heizgerät wird an das Kühlsystem des Fahrzeuges entsprechend Anschlusschema (Bild 2) angeschlossen. Die im Kreislauf vorhandene Kühlflüssigkeitsmenge muss mindestens 25 Liter betragen. Das Wasser im Heizkreislauf muss mindestens 30%, maximal 60% eines Marken-Gefrierschutzmittel enthalten.

Die Wasserschläuche müssen mindestens DIN 73411 entsprechen. Die Schläuche sind knickfrei und - zur einwandfreien Entlüftung - möglichst steigend zu verlegen. Schlauchverbindungen müssen mit Schlauchschellen gegen Abrutschen gesichert sein.

HINWEIS:

Die Anzugsdrehmomente der verwendeten Schlauchschellen sind zu beachten. Auf Scheuerschutz und Freigängigkeit der Wasserschläuche ist zu achten.

Im Kühlsystem des Fahrzeuges 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 zu achten. Heizgerät und Leitungen sollen so eingebaut sein, dass eine statische Entlüftung gewährleistet ist. Im Kühlsystem vorhandene Absperrhähne müssen geöffnet sein.

Die einwandfreie Entlüftung ist an einer nahezu geräuschfrei arbeitenden Umwälzpumpe erkennbar. Mangelhafte Entlüftung kann bei Heizbetrieb zum Auslösen des Temperaturbegrenzers führen.

10 Brennstoffversorgung

ACHTUNG:

Das Heizgerät darf nur mit Erdgas (CNG) betrieben werden.

Brennstoff: Erdgas (CNG) mit Mindest-Methangehalt von 95%. Bei geringeren Methangehalt ist das Heizgerät durch Spheros-geschultes Personal an der Gasdüse neu einzustellen. Max. Ölgehalt im Gas 10 mg/m³.

Ebenso wird empfohlen, den CO₂-Wert entsprechend den vorgegebenen technischen Daten einzustellen, wenn ansaug- oder abgas-seitige Applikationen verwendet werden.

Die Brennstoffentnahme muss aus dem Tank oder in unmittelbarer Nähe des Tanks erfolgen. Die Brennstoffentnahme aus der Befüllungsleitung und an Stellen, an denen sich Öl und Kondensat ansammeln kann ist unzulässig. Die Brennstoffentnahme ist so zu gestalten, dass möglichst wenig Öl und Kondensat in die Heizungsversorgungsleitung einströmen kann (Abgang nach oben). Bei schlechter (verschmutzter) Gasqualität können sich kürzere Wartungsintervalle (siehe Abschnitt 15 Wartung) ergeben.

10.1. Brennstoffleitungen

ACHTUNG:

Bei der Verlegung von Brennstoffleitungen ist zu beachten:

- Leitungen sind gegen Temperatureinwirkungen zu schützen
Der Außenmantel des Heizgerätes kann bei Überhitzung ca. 220°C warm werden!
- Leitungen sind vor Steinschlag zu schützen

Die Brennstoffleitungen auf der Hochdruckseite sind aus nicht rostendem Stahl auszuführen. Die Kupplungen sind mit Zweifach-Schneidringen (z.B. Swagelok) zu versehen. Alle Teile der Hochdruckseite müssen gemäß ECE R110 für CNG zugelassen sein.

Für die Brennstoffleitung der Niederdruckseite zwischen Gasregler und Heizgerät darf nur der original Spheros-Schlauch verwendet werden. Bei der Verlegung des Schlauches muss auf ausreichenden Abstand (min. 25 mm) zum Außenmantel des Heizgerätes geachtet werden, bzw. ist dieser durch eine Abschirmung vor Wärme zu schützen. Brennstoffschläuche dürfen nicht geknickt oder verdreht werden und sind im Abstand von ca. 250 mm mit Schellen zu befestigen.

HINWEIS: Minimalen Biegeradius von 125 mm beachten.

11 Brennluftversorgung



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

Die Brennluftansaugöffnung ist so zu positionieren, dass sie nicht vom Fahrtwind oder durch das Kühlergebläse angeströmt wird. Sie ist so anzuordnen, dass es keine Beeinträchtigung durch Verschmutzung, Schneewurf etc. gibt. Das Ansaugen von Abgas muss sicher ausgeschlossen sein. Luftfiltersysteme sind nicht zulässig.

Es ist sicherzustellen, dass die zulässige Luftansaugtemperatur (siehe Technische Daten) nicht überschritten wird. Anderenfalls ist eine Brennluftansaugleitung zu verlegen. Bei zu erwartenden dauerhaften Umgebungstemperaturen oberhalb 65°C wird empfohlen, die Öffnung der Luftansaugleitung in einen Bereich mit geringerer Temperatur zu verlegen.

Zulässige Abmessungen der Brennluftansaugleitung:

- Innendurchmesser: 55 mm
- Maximal zulässige Leitungslänge: 3 m (ohne Abgasverlängerung)
- Maximale Summe aller Biegungen: 450°

Der Lufteintritt der Brennluftansaugleitung ist mit einem Schutzgitter zu versehen.

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

12 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.

Kondensatsammlungen 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:
3 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:

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.**

13 Elektrische Anschlüsse

13.1. Anschluss Heizgerät



Vor Öffnen des Heizgerätes die Steckerverbindung zum Fahrzeug lösen.

Der elektrische Anschluss des Heizgerätes wird ausgeführt gemäß

Bild 9: System-Schaltplan für Wasserheizgeräte Thermo G (mit Vorwähluhr)

Bild 10: System-Schaltplan für Wasserheizgeräte Thermo G (mit Schalter)

Von der Standardvariante (Bild 9 / Bild 10) abweichende Systemschaltungen sind separat bei Spheros anzufragen.

Die angegebenen Leitungsquerschnitte sind zu beachten. Bei längeren Anschlussleitungen erhöht sich der erforderliche Leitungsquerschnitt (siehe Tabelle).

| Leitungslänge <7,5m | Leitungslänge 7,5 - 15m |
|----------------------|-------------------------|
| 0,75 mm ² | 1,5 mm ² |
| 2,5 mm ² | 4,0 mm ² |

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

Für die Heizung sind Flachsicherungen nach DIN 72581, Teil 3 zu verwenden. Die Absicherung der Spannungsversorgung zum Heizgerät erfolgt mit F1=20A und zur Umwälzpumpe mit F2=20A. Die Leitung für den Eingang des Hauptschalters ist mit 5A abzusichern.

Der zu verwendende Gegenstecker liegt inklusive der erforderlichen Kontakte und Einzeladerabdichtungen bei.

Als Leitung ist wegen der Passfähigkeit zum Crimp im Aufbau entsprechend FLR (Mantelleitung mit reduziertem Außendurchmesser) zu verwenden.

ACHTUNG:

- Die wasserdichte Steckerverbindung zum Heizgerät ist ausschließlich mit den originalen Steckern, Kontakten und Einzeladerabdichtungen und mit den vorgeschriebenen Crimpwerkzeugen herzustellen.
- Die angegebenen Leitungsquerschnitte sind unbedingt zu beachten.
- Die elektrischen Leitungen sind so zu verlegen, dass die Isolierung nicht beschädigt werden kann (z.B. durch Einklemmen, Wärmeeinwirkung, Abknicken, Durchscheuern). Insbesondere in der Nähe des Heizgerätes ist der Kabelbaum zu befestigen, um Übertragungen von Fahrzeugschwingungen zu reduzieren.

13.2. Anschluss Gasregler

Der Gasregler ist mit dem Stecker „V“ an das Heizgerät anzuschließen (siehe Systemschaltplan).

Der Kabelbaum des Gasreglers verfügt über einen separaten Ausgang, um ein externes Magnetventil im Standheizbetrieb anzusteuern (siehe Systemschaltplan). Es ist auch eine Gasreglerversion ohne diesen Ausgang verfügbar.

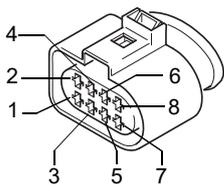
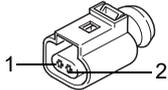
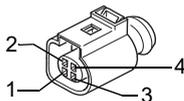
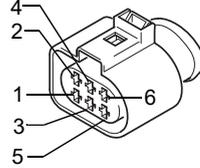
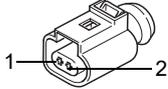
13.3. Schaltpläne

13.3.1. Legende für Schaltpläne:

| Position | Benennung |
|----------|--|
| BA | Betriebsanzeige max. 1x5W oder 2x2W |
| BM | Brennluftmotor (im Heizgerät) |
| COGR | Externe Ansteuerung Gasregler (optional) |
| ERH | Elektrische Reglerheizung (Gasregler) |
| F1 | KFZ Flachsicherung 20A nach DIN 72581 Teil 3 |
| F2 | KFZ Flachsicherung 20A nach DIN 72581 Teil 3 |
| F3 | KFZ Flachsicherung 5A nach DIN 72581 Teil 3 |
| F4 | KFZ Flachsicherung 5A nach DIN 72581 Teil 3 |
| F5 | KFZ Flachsicherung 5A nach DIN 72581 Teil 3 |
| HS | Hauptschalter |
| MV1 | Hochdruck-Magnetventil, 1. Stufe (Gasregler) |
| MV2 | Niederdruck-Magnetventil, 2. Stufe (Gasregler) |
| UP | Umwälzpumpe |
| UPFA | Umwälzpumpenfremdansteuerung |
| ZF-Modul | Zündfunktengeber-Modul (im Heizgerät) |

Legende zum Systemschaltplan

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

| Stecker | Beschreibung | |
|----------|--|---|
| C | Zum Fahrzeug (Power) |  |
| C1 | KL. 30 (+) | |
| C2 | KL. 31 (-) | |
| C3 | -- | |
| C4 | UPFA | |
| C5 | Betriebsanzeige + | |
| C6 | Hauptschalter | |
| C7 | KL. 30 UP | |
| C8 | KL. 31 UP | |
| P | Umwälzpumpe |  |
| P1 | Umwälzpumpe + | |
| P2 | Umwälzpumpe - | |
| D | Diagnose |  |
| D1 | Diagnose+ | |
| D2 | Diagnose- | |
| D3 | S-Bus | |
| D4 | -- | |
| V | Magnetventile und elektr. Reglerheizung |  |
| V1 | ERH+ | |
| V2 | ERH - | |
| V3 | MV2+ | |
| V4 | MV2 - | |
| V5 | MV1+ | |
| V6 | MV1 - | |
| G | COGR (optional) |  |
| G1 | COGR | |
| G2 | -- | |

Steckerbelegung

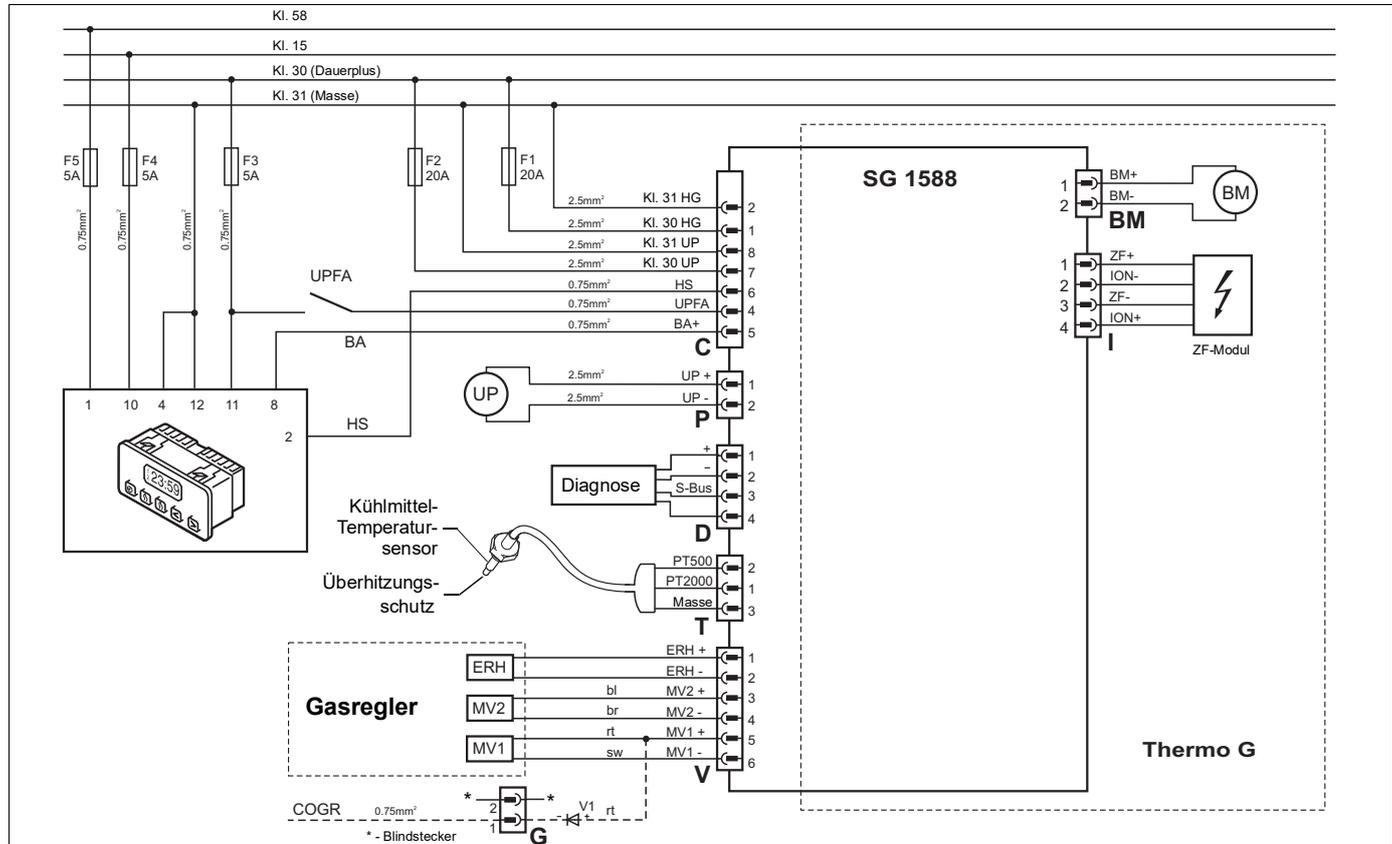


Bild 9: Systemschaltung für das Heizgerät Thermo G mit Vorwähluhr, Legende siehe Seite 20

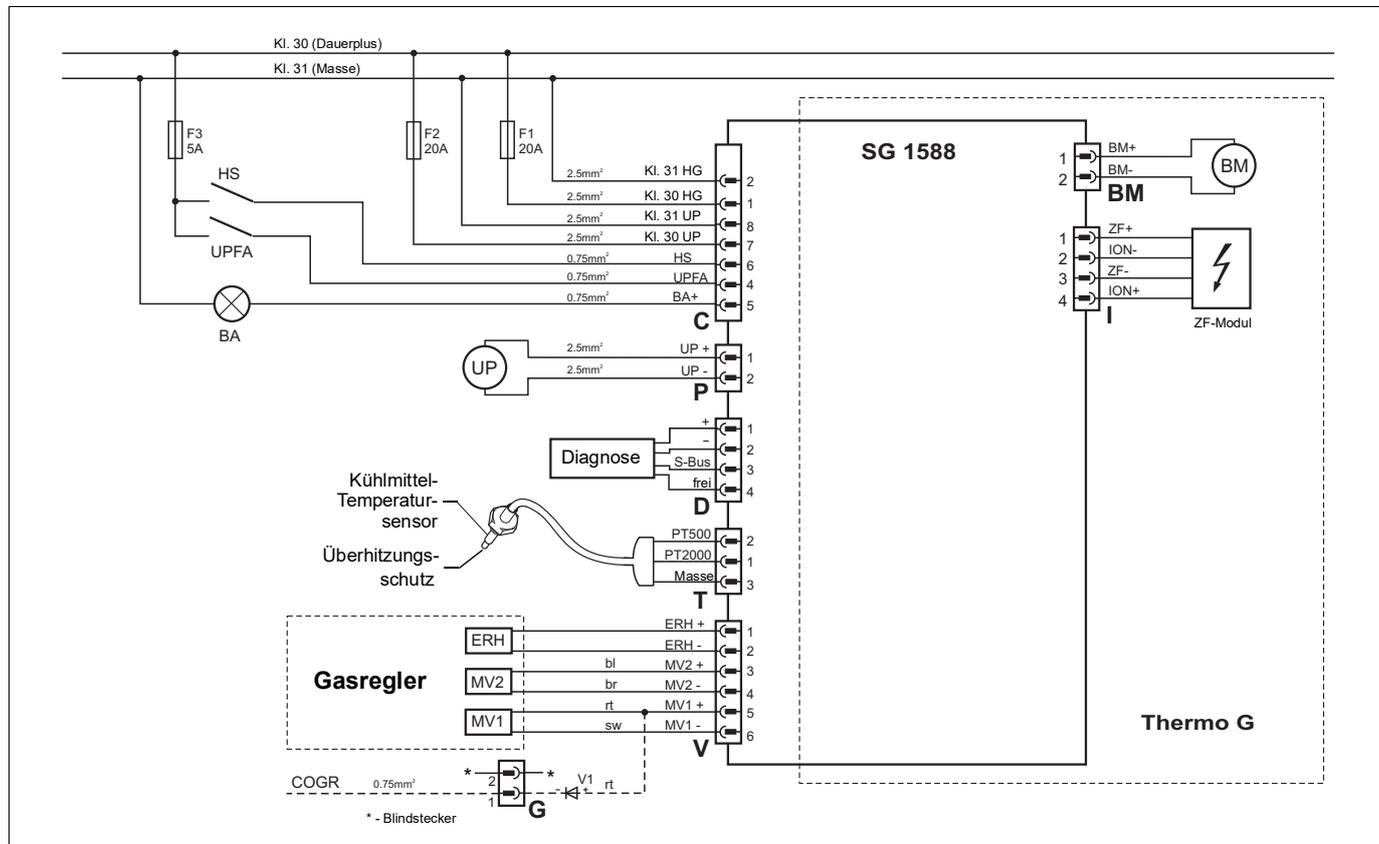


Bild 10: Systemschaltung für das Heizgerät Thermo G mit Schalter, Legende siehe Seite 20

14 Erstinbetriebnahme

ACHTUNG:

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



Die Sicherheitshinweise in der Bedienungs- und Wartungsanweisung sind zu beachten und einzuhalten.

Nach dem Einbau des Heizgerätes ist der Wasserkreislauf sorgfältig zu entlüften. Dabei müssen die Vorschriften des Fahrzeugherstellers beachtet werden. Alle Absperrhähne im Kreislauf müssen geöffnet werden.

Das Heizgerät gemäß der Bedienungs- und Wartungsanweisung in Betrieb nehmen.

Während eines Probelaufes des Heizgerätes sind sämtliche Wasseranschlüsse auf Dichtheit und festen Sitz zu überprüfen. Sollte das Heizgerät während des Betriebes auf Störung gehen, ist eine Fehlersuche durchzuführen.

15 **Wartung**

Am Gasregler ist vierteljährlich an der Ölablassschraube angesammeltes Öl abzulassen.

16 Störungen

Startet das Heizgerät nach dem Einbau nicht ordnungsgemäß oder schaltet sich während des Betriebes (Startvorgang und Heizen) automatisch ab, unterbrechen Sie zunächst die Spannungsversorgung zum Heizgerät und überprüfen Folgendes:

- sind alle Systemkomponenten korrekt gemäß Sytems Schaltplan in Bild 9 oder 10 angeschlossen, sitzen alle Stecker fest, sind alle Sicherungen vorhanden und in Ordnung
- liegt die erforderliche Versorgungsspannung an (≥ 21 VDC)

HINWEIS:

Das Gas wird über das Gebläse vom Heizgerät angesaugt. Bei Unterspannung reicht die geförderte Gasmenge nicht aus. Das Heizgerät startet nicht bzw. wird abgeschaltet (Störverriegelung).

- ist die Gasversorgung zum Heizgerät gewährleistet (siehe Abschnitt 10)
- sind die Brennluftansaug- und Abgaswege frei (siehe Abschnitt 11 und 12).

Schalten Sie das Heizgerät wieder ein.

Bei erneutem Auftreten der Störung muss zunächst die Ursache beseitigt werden.

HINWEIS:

Bei einer Störverriegelung wird an der Betriebsanzeige des Heizgerätes oder der Vorwähluhr ein Blinkcode ausgegeben.

Anhand dieses Blinkcodes kann die mögliche Fehlerquelle identifiziert werden. Die Fehlercodetabelle ist Bestandteil der Betriebs- und Wartungsanweisung zum Heizgerät.

Die Betriebs- und Wartungsanweisung enthält außerdem detaillierte In-

formationen zur Störverriegelung/Heizgeräteverriegelung, deren Ursachen und mögliche Maßnahmen zur Aufhebung.

Heben Sie dann die Störverriegelung auf.

Kommt es zu einer Heizgeräteverriegelung, wenden Sie sich an den Spheros-Kundendienst.

17 Technische Daten

Die untenstehenden 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.

Alle gewünschten Informationen zu den Spheros-Umwälzpumpen finden Sie unter www.Spheros-thermalbus.com/eu_de/Produkte/Pumpen.

| Heizgerät | |
|--|--|
| ECE-Typgenehmigungsnummer | E1 122R-00 0447 / E1 10R-06 7263 |
| Bauart | Niederdruck-Gasbrenner |
| Wärmestrom | 30 kW $\pm 10\%$ |
| Brennstoff | CNG (Erdgas) Klasse H/L |
| Druck des Brenngases beim Eintritt in das Heizgerät | -2,5 mbar |
| Brennstoffverbrauch bei CNG Klasse H | < 2,95 kg/h |
| Nennspannung | 24 Volt |
| Betriebsspannungsbereich | 20,5 ... 30 Volt |
| Nennleistungsaufnahme ohne Umwälzpumpe | 110 W |
| Ruhestromaufnahme | < 1 mA |
| Max. Strom am Umwälzpumpenausgang | 10A |
| Verwendeter Gasregler | M96-E-SP |
| Zul. Umgebungstemperatur für Heizgerät und Steuergerät | Lagertemperatur -40 ... +100°C Betriebstemperatur -40 ... +85°C |
| Zul. Brennluftansaugtemperatur dauerhaft | -40 ... +60°C |
| Zul. Betriebsüberdruck | 2,0 bar |
| Füllmenge des Wärmeübertragers | 1,8 l |
| Mindestmenge des Kreislaufs | 25,00 l |
| Mindestwasserumsatz | 2400 l/h |
| CO ₂ im Abgas bei Nennspannung | 8,0 ... 9,0 Vol .-% |
| Temperaturschaltswellen | Schaltet aus bei 82°C $\pm 1K$ Schaltet ein bei 72°C $\pm 1K$ |
| Abmessungen Heizgerät (Toleranz ± 3 mm) | L 585 mm B 247 mm H 226 mm |
| Gewicht Heizgerät | 19 kg |

| Gasregler | |
|--|----------------------------------|
| Prüfzertifikat | ECE-R110.04, ECE-R10.06 |
| Gasart | Erdgas (CNG) Klasse H/L |
| Zul. Ölgehalt im Gas | < 10 mg/m ³ |
| Eingangsdruck | 5 ... 220 bar |
| Ausgangsdruck | -0,25 ... -2,5 mbar |
| Druck 1. Stufe | 1,8 ... 3,5 bar |
| Druck 2. Stufe | 0,65 ... 0,75 bar |
| Betriebstemperatur | -40 ... +100°C |
| Lagertemperatur | -40 ... +120°C |
| Nennspannung | 24 V |
| Leistung per Magnetventil bei Nennspannung | 24 W |
| Betriebsspannung | 20 ... 30 V |
| Abmessungen (Toleranz ± 3 mm) | L 150 mm B 130 mm H 170 mm |
| Gewicht | 1,7 kg |

18 Umwelt

Recycling von Bauteilen des Heizgerätes

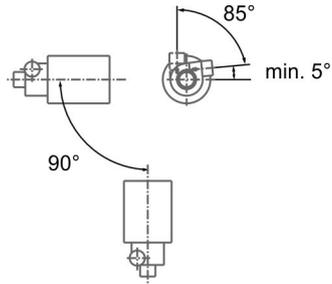
Die fachgerechte Entsorgung der Heizgeräte-Bauteile nach Werkstoffgruppen für Altgeräte, beschädigte oder defekte Bauteile und Verpackungsmaterial ist ohne Probleme durchzuführen. Dabei sind die Werkstoffe wie Stahl, Buntmetall, Kunststoff und Elektroschrott (wie Motore, Steuergeräte, Kabelbäume und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

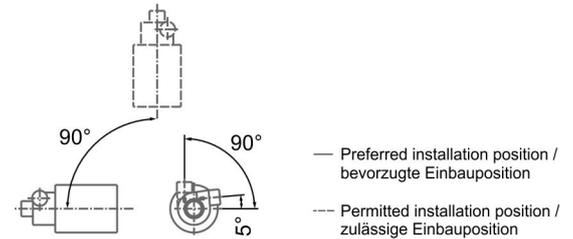
Annex / Anhang / Annexe

Circulating pumps installation position / Umwälzpumpen Einbaulagen / Positions d'installation des pompes de circulation

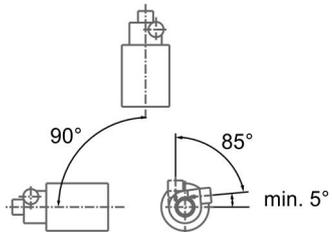
U4814
U4855



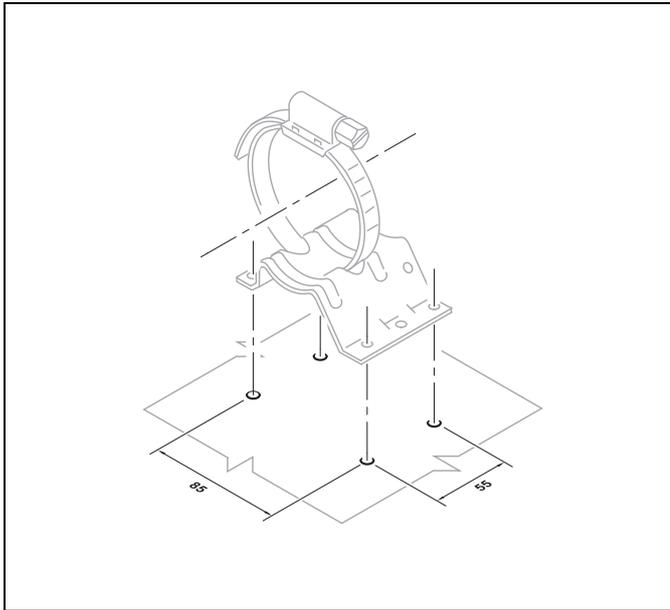
SPump



U4853
U4854
U4856



Lochbild für Ständer / Hole pattern for stand / Schéma des trous pour le support



Notes / Notizen:



Spheros Germany GmbH
Friedrichshafener Str. 7 | 82205 Gilching | Germany | www.spheros.com