

**Informationen und
Einbauvorschläge**

für Boote und Schiffe

Luftheizgeräte

AirTop 2000

AirTop 3500

AirTop 5000

HL 90

Wasserheizgeräte

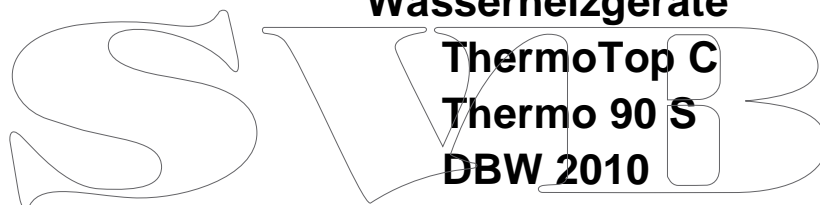
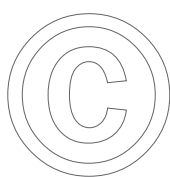
ThermoTop C

Thermo 90 S

DBW 2010

Thermo 230

Thermo 300



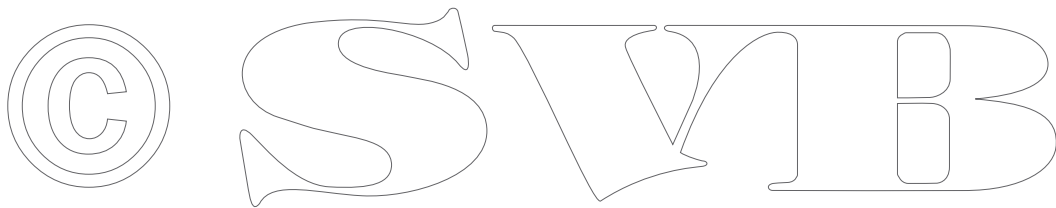
(Diesel/Heizöl)

0 Inhaltsverzeichnis

0.1	Checkliste für Heizungseinbau in Boote	0-6
1	Einleitung	1-1
1.1	Allgemeines	1-1
1.2	Einbau von Webasto-Bootsheizungen	1-1
1.2.1	Gewährleistung	1-1
1.2.2	Zulassung	1-1
2	Wichtige allgemeine Hinweise für Einbau und Betrieb	2-1
2.1	Einbauort	2-1
2.2	Abgas-/Brennluftführung	2-1
2.2.1	Abgasführung	2-2
2.2.2	Brennluftführung	2-3
2.3	Brennstoffversorgung	2-3
2.4	Elektrik	2-4
2.5	Schalldämpfung	2-4
3	Luftheizgeräte	3-1
3.1	Allgemeines	3-1
3.2	Luftheizgerät Air Top 2000	3-2
3.2.1	Technische Daten	3-2
3.2.2	Empfohlenes Zubehör	3-2
3.3	Luftheizgerät Air Top 3500	3-4
3.3.1	Technische Daten	3-4
3.3.2	Empfohlenes Zubehör	3-4
3.4	Luftheizgerät Air Top 5000	3-6
3.4.1	Technische Daten	3-6
3.4.2	Empfohlenes Zubehör	3-6
3.5	Luftheizgerät HL 90	3-8
3.5.1	Technische Daten	3-8
3.5.2	Empfohlenes Zubehör	3-8
3.6	Heizluftführung	3-9
3.7	Einbauvorschläge	3-9
4	Wasserheizgeräte	4-1
4.1	Allgemeines	4-1
4.2	Wasserheizgerät Thermo Top C	4-2
4.2.1	Technische Daten	4-2
4.2.2	Empfohlenes Zubehör	4-2
4.3	Wasserheizgerät Thermo 90 S	4-3
4.3.1	Technische Daten	4-3
4.3.2	Empfohlenes Zubehör	4-3
4.4	Wasserheizgerät DBW 2010	4-4
4.4.1	Technische Daten	4-4
4.4.2	Empfohlenes Zubehör	4-4
4.5	Wasserheizgeräte Thermo 230/300	4-5
4.5.1	Technische Daten	4-5
4.5.2	Empfohlenes Zubehör	4-5
4.6	Hinweise zum Einbau	4-6
4.6.1	Allgemeines	4-6
4.6.2	Wasserkreislauf	4-6
4.6.2.1	Verwendung unterschiedlicher Rohrmaterialien	4-7
4.7	Einbauvorschlag für Wasserheizgerät	4-7
5	Zubehörteile	5-1
5.1		

Abbildungsverzeichnis

Bild 1: Einbaubeispiel Wasserheizgerät	0-4
Bild 2: Einbaubeispiel Luftheizgerät	0-5
Bild 3: Abgasdurchführung und Kondensatablauf	2-2
Bild 4: Abgasisolierung	2-3
Bild 5: Einbauschema Luftheizgerät mit Umluftbetrieb	3-9
Bild 6: Schema Wasserkreislauf	4-7
Bild 7: Brennluft- und Abgassystem	5-1
Bild 8: Heizluftsystem	5-1
Bild 9: Wassersystem	5-2
Bild 10: Elektrische Teile / Komfortzubehör	5-2



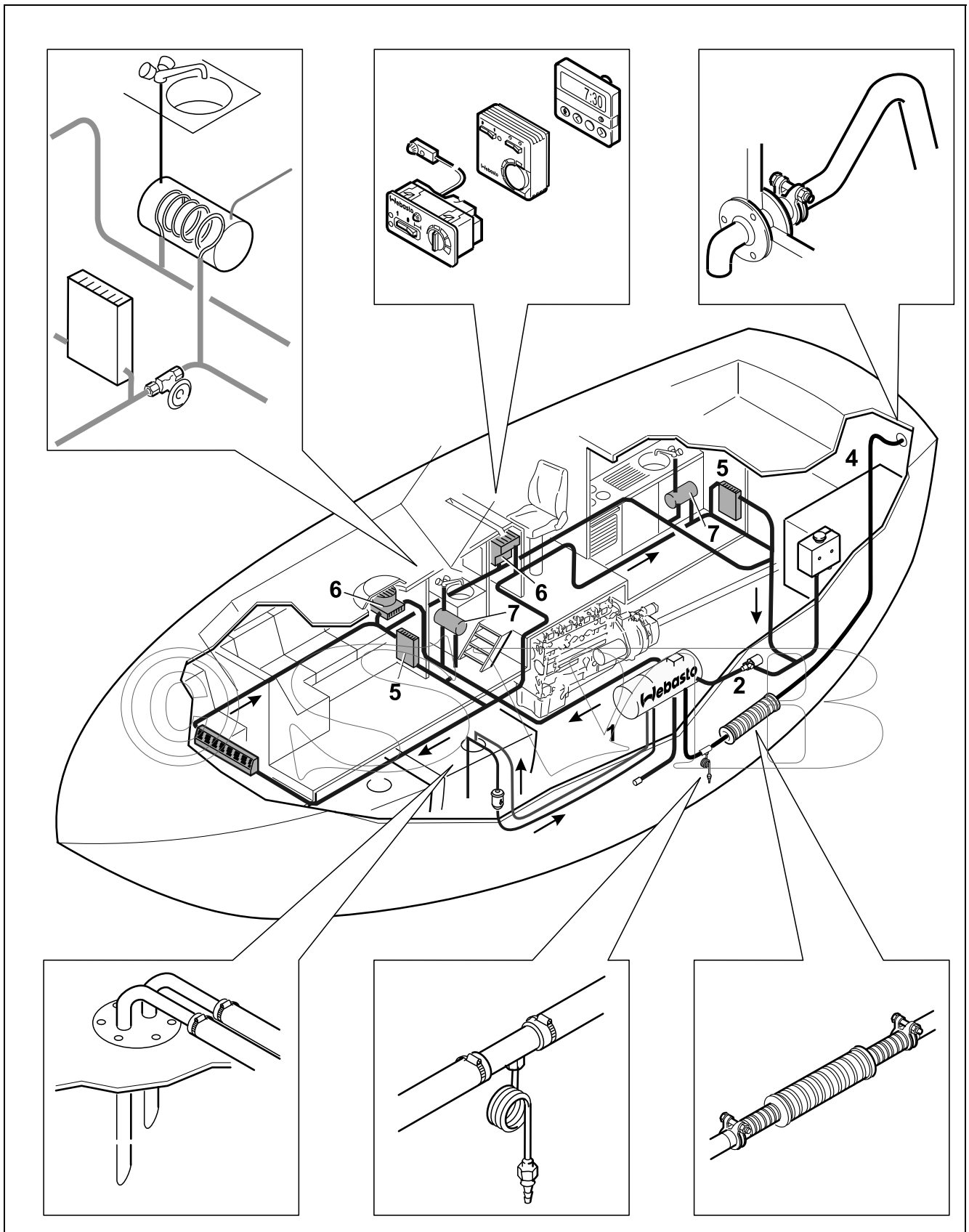


Bild 1: Einbaubeispiel Wasserheizgerät

Legende zu Bild 1:

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1 Wasserheizgerät | 5 Heizkörper |
| 2 Wasserumwälzpumpe | 6 Gebläseheizkörper |
| 3 Ausgleichsbehälter | 7 Warmwasserbereiter |
| 4 Abgasleitung | |

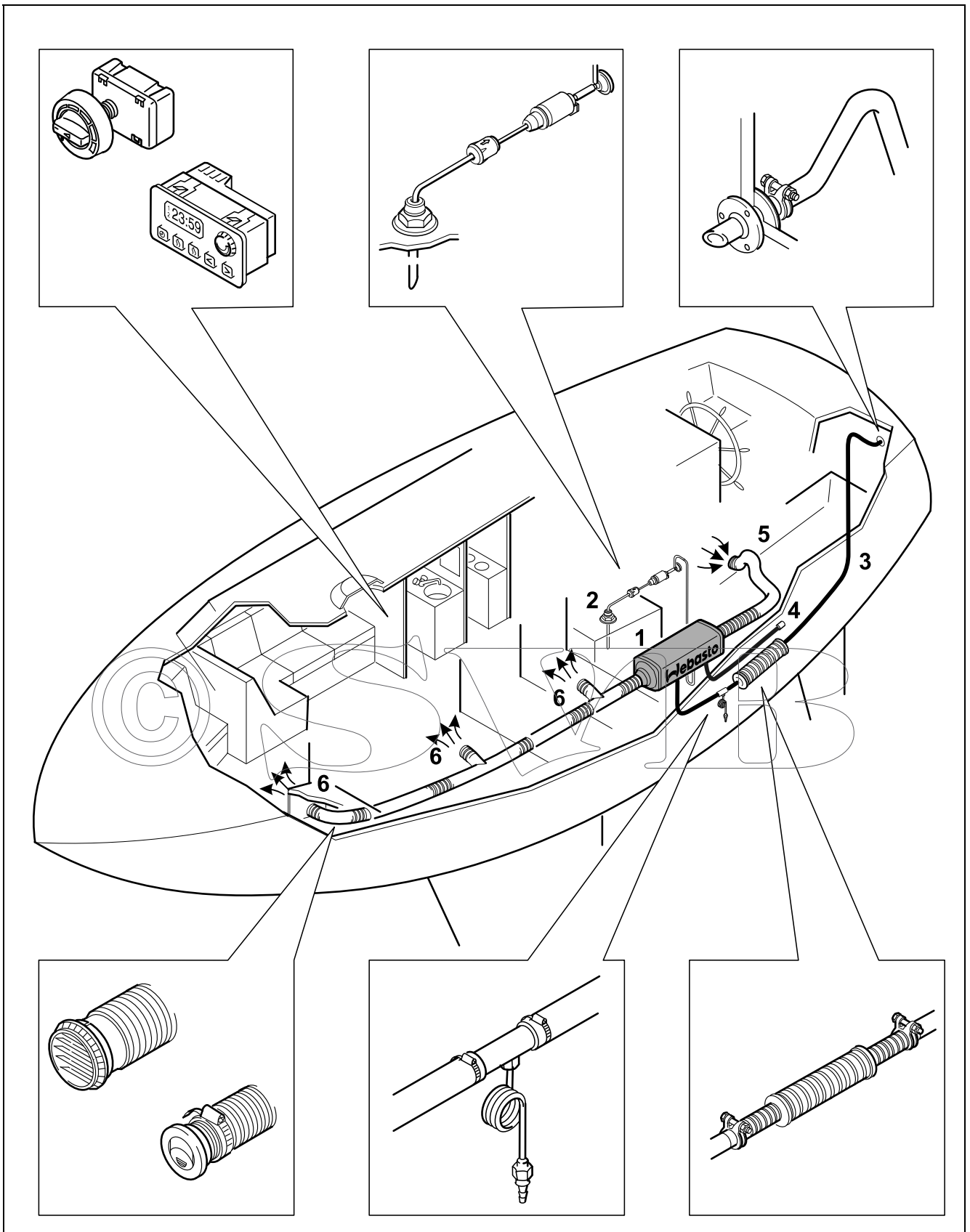


Bild 2: Einbaubeispiel Luftheizgerät

Legende zu Bild 2:

- 1 Luftheizgerät
- 2 Brennstoffanschluß
- 3 Abgasleitung

- 4 Brennluftleitung
- 5 Frischlufteintritt
- 6 Warmluftaustritte

0.1 Checkliste für Heizungseinbau in Boote

Einbauort der Heizung

- So plazieren, damit es bei Krängung des Bootes nicht vom Bilgenwasser bespült wird
- In der Regel in der Backskiste (wegen kurzer Abgasleitungen)
- Wasserheizung bevorzugt im Motorraum/Maschinenraum einbauen

Brennstoffanschluß

- Pumpe so nah wie möglich am Tank anbringen (s. Bild 2, Seite 0-5)
- (max. 1,2m Saugleitung, max. 9m Druckleitung)
- Pumpe schallgedämpft aufhängen (Webasto Zubehör)
- Immer Kraftstoff-Filter verwenden (s. Bild 2, Seite 0-5 und Webasto Zubehör)
- Pumpe nicht auf Spanten montieren (Geräuschübertragung)
- Brennstoffentnahme extern einplanen, d.h. eigenen Tankentnehmer verwenden und nicht aus Versorgungsleitung Motor

Abgassystem

- Abgasaustritt: bei Segelbooten am Spiegel (wegen Krängung)
bei Motorbooten seitlich (wegen Eintauchens des Spiegels)
- Abgasaustritt mindestens 500mm über der Wasserlinie anbringen
- Immer Schwanenhals verlegen (s. Bild 2, Seite 0-5), damit bei Krängung kein Wasser in das System gelangen kann
- Immer einen dichten Abgasschalldämpfer verwenden (s. Bild 2, Seite 0-5)
- Gesamtlänge der Abgasleitung: s. Einbauanweisung Heizgeräte
- Der Gesamtradius der Biegungen soll 270° (große Radien wählen) nicht überschreiten
- Abgasleitungen immer isolieren
- Kondensatablauf nur bei Abgaslänge >3m nötig (s. Bild 2, Seite 0-5)
(Ablauf nach dem Einbau mit Wasser befüllen)

Brennluftsystem

- aus belüfteter Backskiste / Maschinenraum
- auf freie Ansaugung achten

Heizluftansaugung

- aus belüfteter Backskiste / **nicht** Maschinenraum (auf freie Ansaugung achten)
- Wahlweise Ansaugung mit Frischluft oder Umluft durch Verwendung eines Verteilerstücks mit Regelklappe (Webasto Zubehör)

Warmluftverlegung

- Im Salon große, nicht verschließbare Ausströmer verwenden (s. Bild 2, Seite 0-5)
- In Nebenräumen kleine Ausströmer verwenden; können verschließbar sein
- Es muß mindestens ein Ausströmer mit dem Heizgeräte-Austrittsdurchmesser offen sein
- Auf die maximal zulässige Länge der Luftführung achten (siehe Punktetabelle + allg. Zubehörkatalog)

Elektrik

- Bei Frischluftbetrieb von Luftheizgeräten immer externen Temperaturfühler einbauen

1 Einleitung

1.1 Allgemeines

Wenn Sie ihre Freizeit gerne auf einem Boot verbringen wissen Sie die gemütliche Atmosphäre eines warmen Salons bei kaltem oder regnerischem Wetter sicher zu schätzen. Mit einer Heizung von Webasto können Sie Kälte und Feuchtigkeit aus ihrem Boot vertreiben.

Webasto-Heizungen zeichnen sich durch niedrigen Stromverbrauch, geräuscharmen Betrieb, und hohe Zuverlässigkeit aus. Sie sind bei fachmännischem Einbau für den Einsatz auf Binnenseen und auf See gleichermaßen geeignet.

Um die unterschiedlichen Anforderungen an Leistung und Komfort zu erfüllen, können Sie die Bootsheizung für Ihren Bedarf auswählen. Mit den hier beschriebenen Heizgeräten kann von der 8 m-Segelyacht bis zum 28 m-Motorboot jede Schiffsgröße entsprechend den jeweiligen Komfortwünschen beheizt werden. Dieser Komfort beginnt bei der geräuscharmen Teillastschaltung der Luftheizgeräte und geht bei Wasserheizgerä-

ten über die Brauchwassererwärmung für Pantry und Dusche, separate Steuerstandbeheizung bis hin zur Voreinstellung des Einschaltzeitpunktes. Leichter Einbau und Wartung der Heizgeräte, zuverlässige, automatische Überwachung und Sicherung, einfache Bedienung auf Wunsch mit thermostatischer Temperaturregelung sind selbstverständlich.

Der hohe Qualitätsstandard und die vom Gesetzgeber vorgeschriebenen Sicherheitsvorkehrungen machen eine Webasto-Heizung zu einer zuverlässigen und unentbehrlichen Einrichtung an Bord.

Das große internationale Webasto-Kundendienstnetz steht Ihnen für Beratung, Einbau und Service zur Verfügung. Im Servicestellenverzeichnis finden Sie auch in Ihrer Nähe einen Webasto-Fachmann.

Hinweis:

Bitte beachten Sie unbedingt die Zulassungshinweise unter 1.2.2.

1.2 Einbau von Webasto-Bootsheizungen

Webasto-Heizgeräte sind ausschließlich über Webasto-Kundendienststellen zu beziehen. Im Servicestellenverzeichnis sind diejenigen, die für den Einbau unserer Heizgeräte in Boote qualifiziert sind, beson-

ders gekennzeichnet.

Wir empfehlen den Einbau von Webasto-Heizgeräten nur durch unsere autorisierten Kundendienststellen vornehmen zu lassen.

1.2.1 Gewährleistung

Für unsere Heizgeräte können wir nur dann Gewährleistung geben, wenn der Einbau nachweislich durch eine von uns autorisierte Werkstätte ausgeführt oder abgenommen wurde. Dies dient sowohl Ihrer Sicherheit als auch Ihrer Zufriedenheit mit dem Webasto-Heizgerät. Wir empfehlen Ihnen deshalb, schon beim Kauf des Heizgeräts mit der Webasto-Kundendienststelle eine Vereinbarung über Kosten, Ort und Zeitpunkt der technischen Abnahme zu treffen. Erst nach der technischen Abnahme tritt die Gewährleistung mit dem Ausfüllen der Garantiekarte durch die Kundendienststelle in Kraft.

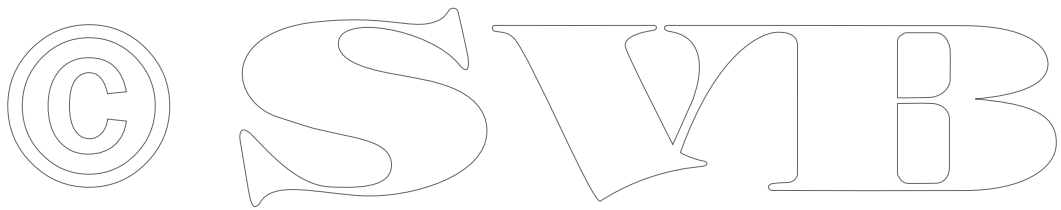
Informationen über Einbauplanung und Einbau finden Sie in dieser Broschüre, allgemeine Einbauanleitungen in der jedem Heizgerät beigelegten Einbauanleitung. Die hierin gegebenen Vorschriften sind grundsätzlich bindend; die Regeln der Technik sind einzuhalten. Eine Auswahl von Zubehör und Installationsmaterial ist im „Webasto Zubehörkatalog für Luft- und Wasser-Heizgeräte“ und im „Webasto Bootszubehörkatalog“ zusammengestellt.

In jedem Fall wünschen wir Ihnen mit Ihrer Webasto-Heizung angenehme Wärme und Behaglichkeit

1.2.2 Zulassung

Es bestehen, regional unterschiedlich, behördliche Vorschriften über Betrieb, Einbau und Ausführung von Heizgeräten, die von verschiedenen Institutionen geprüft bzw. überwacht werden. Bitte klären Sie welche Vorschriften gegebenenfalls im vorgesehenen Einsatzgebiet Ihres Bootes zutreffen. Diese sind bei Auswahl und beim Einbau des Heizgeräts unbedingt zu berücksichtigen. Die behördliche Zulassung der einge-

bauten Heizung ist eventuell erforderlich und hängt von der Einhaltung dieser Vorschriften ab (Für folgende Heizgeräte besteht eine Zulassung vom TÜV Bayern: Air Top 3500/5000 (ab 04/98), HL/Air Top 18, HL/Air Top 24, HL/Air Top 32, Thermo 230/300).



2 Wichtige allgemeine Hinweise für Einbau und Betrieb

Nachstehend möchten wir einige Hinweise, Ratschläge und Tips geben, deren Beachtung zu einer Ihren Wünschen entsprechenden Heizanlage beiträgt. Die

den Heizgeräten beiliegende Einbauanweisung ist immer zu befolgen.

2.1 Einbauort

Beim Einbau des Heizgeräts ist die maximale Schräglage des Schiffes zu berücksichtigen. Das Heizgerät darf bei Schräglage nicht z.B. durch Bilgenwasser bespült werden. Bei Booten ist das Heizgerät horizontal und parallel zur Längsachse des Bootes einzubauen. Die bei Krängung üblichen, kurzzeitigen Lageveränderungen sind zulässig.

Der Einbauort ist möglichst nicht neben Schlafkojen bzw. neben dem Salon zu wählen. Die Heizluft darf nicht aus dem Motorraum entnommen werden.

In der Nähe des Heizgeräts und dessen Abgasleitung dürfen keine brennbaren Stoffe gelagert werden. Das gilt auch für brennbare Flüssigkeiten, Dämpfe oder Gase.

Eine elastische Befestigung des Heizgeräts wird zur Dämpfung von Schwingungen empfohlen. Meistens ist damit eine bemerkenswerte Geräuschminderung zu erzielen.

2.2 Abgas-/Brennluftführung

Für den Einbau der Abgas- und Brennluftleitungen gelten die in den Einbauanweisungen angegebenen zulässigen Längen, Biegeradien und Durchmesser. Mit der folgenden Tabelle finden Sie für die meisten

empfohlenen Heizungen eine Borddurchführung für Abgas.

Heizgerät	Durchmesser (mm) Abgasleitung	Borddurchführung-Bestellnr. (Abgas)
		AG
Air Top 2000	22	447625
Air Top 3500	24	92282A
Air Top 5000	24	92282A
HL 90	38	447633
Thermo Top Z/C	22	447625
Thermo 90 S	38	447633
DBW 2010	38	447633
Thermo 230	70	Webasto Boomsma 73351301 *
Thermo 300	70	Webasto Boomsma 73351301 *

* Zu beziehen bei Webasto Boomsma:
 Webasto Boomsma B.V.
 Industrieterrein
 De Steiger 74a
 NL-1351 AE Almere-Haven
 Fax: 036 - 53 109 19

Wichtige allgemeine Hinweise für Einbau und Betrieb

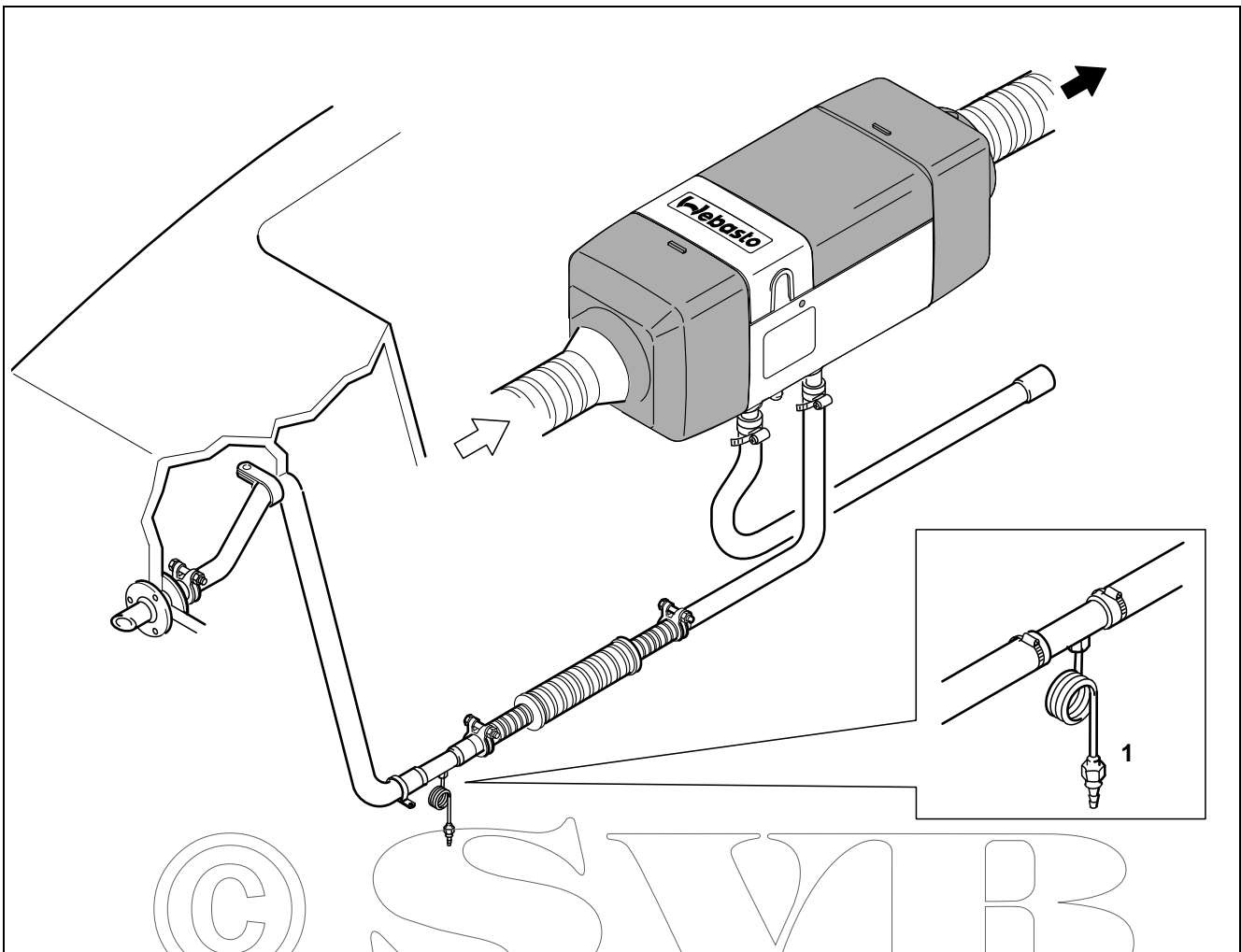


Bild 3: Abgasdurchführung und Kondensatablauf

2.2.1 Abgasführung

Die Abgasdurchführung wird vorzugsweise am Spiegel, wenn möglich mindestens 60 cm über der Wasserlinie montiert und darf auch bei Krängung des Bootes nicht unter Wasser gedrückt werden. Das letzte Stück der Abgasleitung muß als Schwanhals mit Gefälle zum Austritt hin verlegt werden (siehe Abb 3). Eindringendes Wasser läuft dann wieder ab.

Der Durchtritt der Abgasleitung durch den Spiegel, durch die Bordwand oder ggf. durch das Deck muß mit Isolierscheiben thermisch isoliert werden. So vermeiden Sie Schäden und örtliche Verfärbung.

Die Abgasleitung ist zur Vermeidung von Schäden an benachbarten Teilen und als Berührungsschutz mit Isolierbinde (Bestellnr.: 443247) oder Abgasisolierung (Bestellnr.: 92168A) zu isolieren (siehe Abb 4).

Die Abgasleitung ist möglichst kurz zu halten. Die in der Einbauanleitung der Heizung angegebene maxi-

male Länge darf auf keinen Fall überschritten werden.

Führen Abgasrohre durch bewohnte Räume, sind die Rohre nach spätestens 10 Jahren durch Originalersatzteile zu ersetzen.

An der tiefsten Stelle der Abgasleitung kann ein verschließbarer Kondensatablauf (siehe Abb 3/1) eingebaut werden, über den Kondenswasser in der Abgasleitung regelmäßig abgelassen werden muß.

Hinweis:

Wenn die Abgasführung durch den Innenraum geführt wird, ist die Abgasführung möglichst dicht zu machen:

- Schellen fest anziehen
- Kondensatablauf verwenden
- dichten Abgasschalldämpfer verwenden (siehe Punkt 2.5)

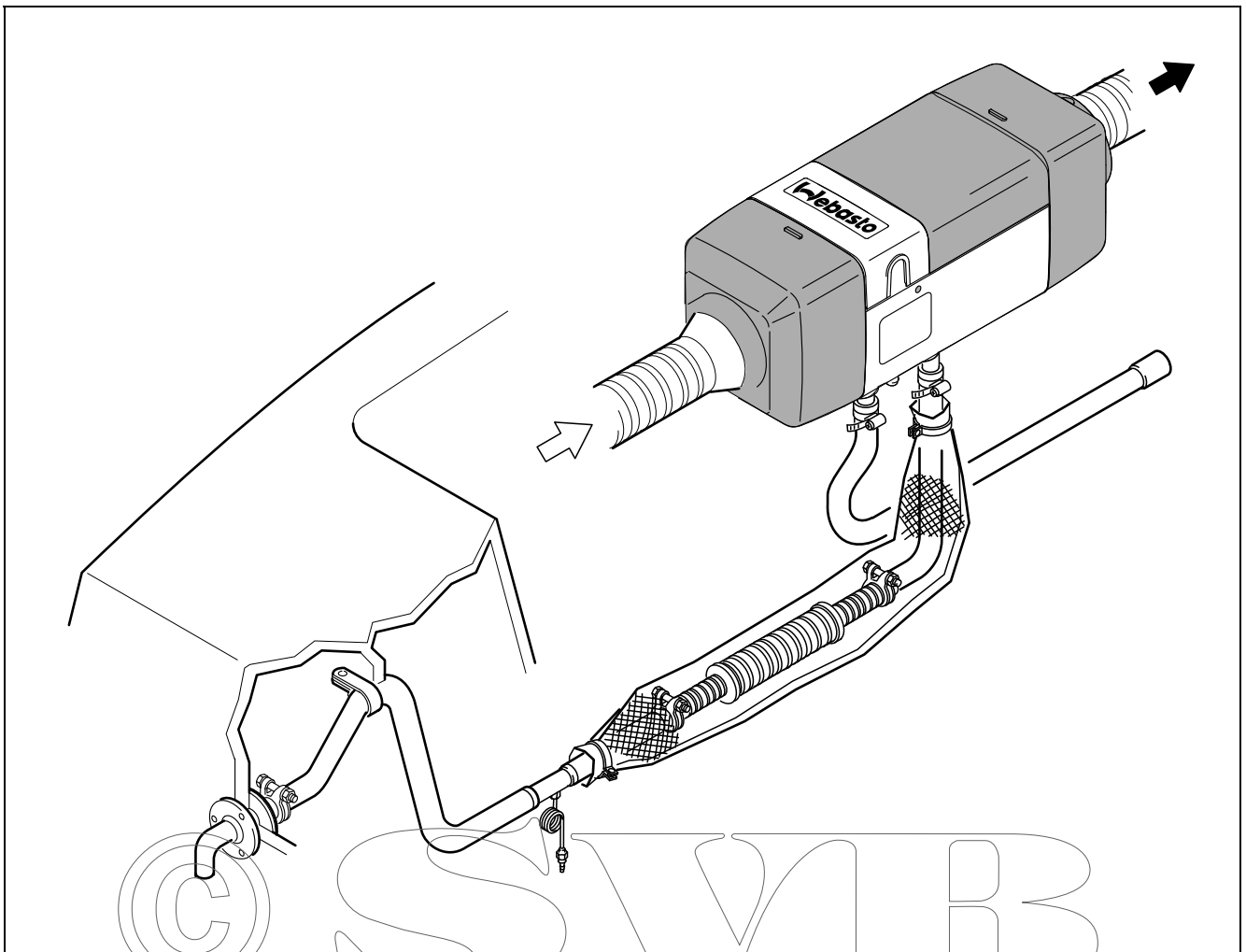


Bild 4: Abgasisolierung

2.2.2 Brennluftführung

Vorsicht:

Die benötigte Brennluft für das Heizgerät darf nur von außen oder aus nicht bewohnten Räumen (z.B. belüftete Backskiste) angesaugt werden.

Achtung:

Die Ansaugöffnung darf nicht durch Staugut verschlossen werden!

Zur Vermeidung von Druckdifferenzen zwischen Abgasaustritt und Brennlufteintritt sind die Mündungen der Bordwanddurchführungen in einem **druckgleichen Bereich** anzuordnen. Das letzte Stück der **Brennluftleitung muß als Schwanenhals** mit Gefälle zum Austritt hin verlegt werden, damit eindringendes Wasser wieder abläuft.

2.3 Brennstoffversorgung

Falls für den Brennstoff des Heizgeräts ein zusätzlicher Tank eingebaut werden muß, empfehlen wir, dies durch einen Fachbetrieb ausführen zu lassen welcher auch die entsprechenden EG-Richtlinien kennt. Damit werden Sicherheitsrisiken ausgeschaltet.

In den meisten Fällen empfiehlt sich die Entnahme des Brennstoffs **aus der Versorgungsleitung des Motors oder separat mit Tankentnehmer** aus dem Kraftstofftank des Bootes. Entsprechende Einbauvorschläge

sind in den folgenden Einbauschemata und in den Einbauanweisungen des Heizgerätes enthalten. Geeignete Brennstoffentnehmer bzw. Tankentnehmer sind in der Preisliste für Heizgeräte bzw. im Lieferumfang enthalten.

Die max. zulässige Brennstoffsaughöhe und Brennstoffzulaufhöhe für die Dosierpumpe entnehmen Sie bitte der Einbauanweisung des Heizgerätes.

Wichtige allgemeine Hinweise für Einbau und Betrieb

2.4 Elektrik

Der elektrische Anschluß ist gemäß Schaltplan in der Einbauanweisung des Heizgerätes durchzuführen. Anschlußleitungen sind mit mindestens 4,0 mm² Leitungsquerschnitt möglichst kurz zu verlegen. Bei Leitungslängen > 7,5 m sind die vorhandenen Leitungen mit 4,0 mm² gegen Leitungen mit 6,0 mm² auszutauschen. Die Hauptsicherung darf höchstens 1 m vom Batterie-Pluspol entfernt installiert werden.

Achten Sie besonders bei Installation der Elektrik zur Vermeidung von Korrosion auf eine geschützte, trockene Verlegung der Bauteile. Bei der Verlängerung von Leitungen auf den richtigen Kabelquerschnitt achten!

Für den Betrieb des Heizgeräts empfehlen wir den Einbau einer zweiten Batterie die möglichst nicht zum Start des Motors verwendet wird. Wählen Sie diese nicht zu klein, damit nicht zu oft geladen werden muß. Zur Ladung können Sie auch ein Webasto Solarmodul verwenden.

Wenn Sie hochempfindliche elektronische Geräte an Bord haben, kann eine besondere elektrische Entstörung notwendig werden. Wenden Sie sich dafür an eine einschlägige Fachwerkstatt.

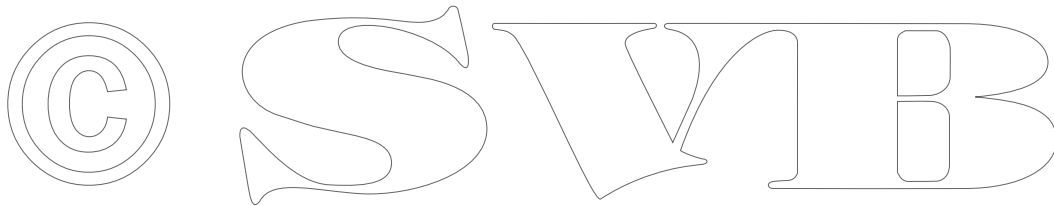
Bei Batterietrennschalter den Nachlauf des Heizgerätes abwarten.

2.5 Schalldämpfung

Der Einbau eines Abgasschalldämpfers möglichst nahe am Heizgerät wird für die Heizgeräte Air Top 2000, Air Top 3500/5000, Thermo Top Z/C, Thermo 90 S und DBW2010 empfohlen. Auch für Ihre Liegeplatznachbarn im Hafen wird dann der Betrieb der Heizung noch leiser sein.

Für die meisten Heizgeräte steht auch ein Schalldämpfer für die Brennluftansaugung zur Verfügung.

Alle Webasto-Heizgeräte außer DBW 2010 und Thermo 230/300 können mit thermostatischer Regelung und/oder mit "Teillast" betrieben werden. Mit beiden Betriebsarten kann kostbarer Batteriestrom gespart werden. Der Teillastbetrieb bringt überdies eine erhebliche Absenkung des Betriebsgeräusches mit sich.

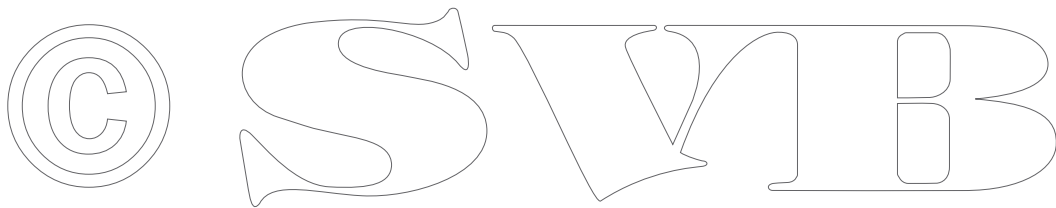


3 Luftheizgeräte

3.1 Allgemeines

Mit den hier vorgestellten Luftheizgeräten können Bootskabinen und Steuerstände beheizt und belüftet werden (mit Air Top 2000 ist ein Lüftungsbetrieb nicht möglich). Für den Einbau in Booten sind nur Diesel- oder Heizöl-betriebene Heizgeräte zugelassen.

Einbauzubehör finden Sie in unserer Zubehörliste für Boote/Schiffe. Das empfohlene Zubehör für die Heizgeräte soll die Auswahl geeigneter Komponenten erleichtern und ist nicht für alle Einbauvarianten erforderlich bzw. komplett.



Luftheizgeräte

3.2 Luftheizgerät Air Top 2000

Im Komfort-Lieferumfang des Heizgerätes ist eine 3-Zeiten-Kombiuhr enthalten (siehe Preisliste).

3.2.1 Technische Daten

Heizleistung	2,0 kW bei Maximalstellung 0,9-1,8 kW bei kontinuierlicher Regelung
Brennstoffverbrauch	0,24 l/h Diesel/Heizöl
Nennspannung	12 oder 24V
Nennleistungsaufnahme	70-80 W beim Start 9-18 W im Regelbetrieb
Heizluftstrom	70 m ³ /h (gegen 0,5 mbar)
Abmessungen (LxBxH)	322 x 130 x 122 mm
Gewicht	2,6 kg
Maximal zulässige Widerstandspunkte für Heizluftführung	150

3.2.2 Empfohlenes Zubehör

In der folgenden Liste ist für den Bootseinbau des Heizgerätes empfohlenes Zubehör enthalten das nicht zum Lieferumfang des Heizgerätes gehört. Weitere Bauteile siehe Zubehörkatalog.

Zubehör	Bild-Nr. – Pos-Nr.	Widerstandspunkte ***
Halter für Heizgerät	10 – 8	—
Flex. Rohr PAK ø 60 mm (per mtr.) ****	8 – 1	7
Flex. Rohr PAHK ø 60 mm (trittfest) (per mtr.)	8 – 1	7
Abzweigstück ø 60/60/60 mm	8 – 11	3
Ausströmer ø 60 mm	8 – 5	6
Heizluftkrümmer ø 60 mm	8 – 10	34
Heizlufteinströmer / Lufteintrittsadapter **	8 – 9	30
Schlauchschele ø 55-70 mm	—	—
Flex. Rohr Inox ø 22 mm für Abgas (per mtr.)	7 – 1	—
Flex. Rohr PAK ø 22 mm für Brennluft (per mtr.)	7 – 2	—
Borrdurchführung für Abgas (Brennluft)	7 – 11	—
Verbindungsstück Abgas ø 22/24 mm	7 – 6	—
Abgasschalldämpfer ø 22 mm	7 – 5	—
Brennluftschalldämpfer ø 22 mm	7 – 4	—
Externer Temperaturfühler *	10 – 10	—
Abgas-Wärmeisolierung 1,2 m	7 – 3	—
Kombiuhr 12 V (24 V)	10 – 3	—
Dosierpumpenhalterung (schallgedämpft)	10 – 9	—

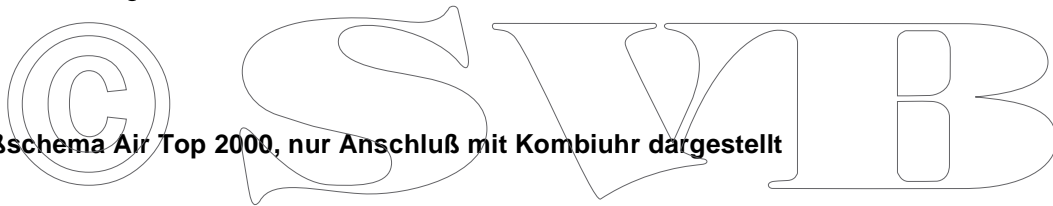
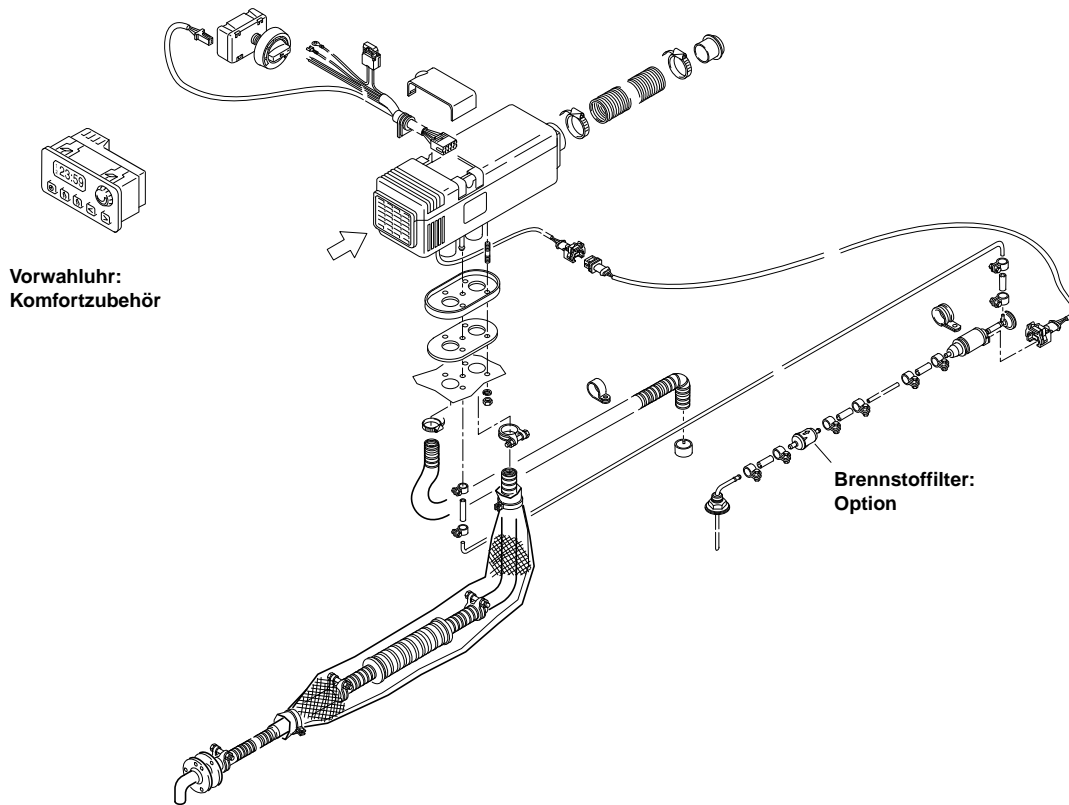
* Der Temperaturfühler wird am Steuergerät im Heizgerät angeschlossen und eignet sich zum Betrieb mit dem Bedienelement (im Lieferumfang) oder mit der Kombiuhr.

** Zum Anschluß eines Heizluft-Ansaugschlauches erforderlich.

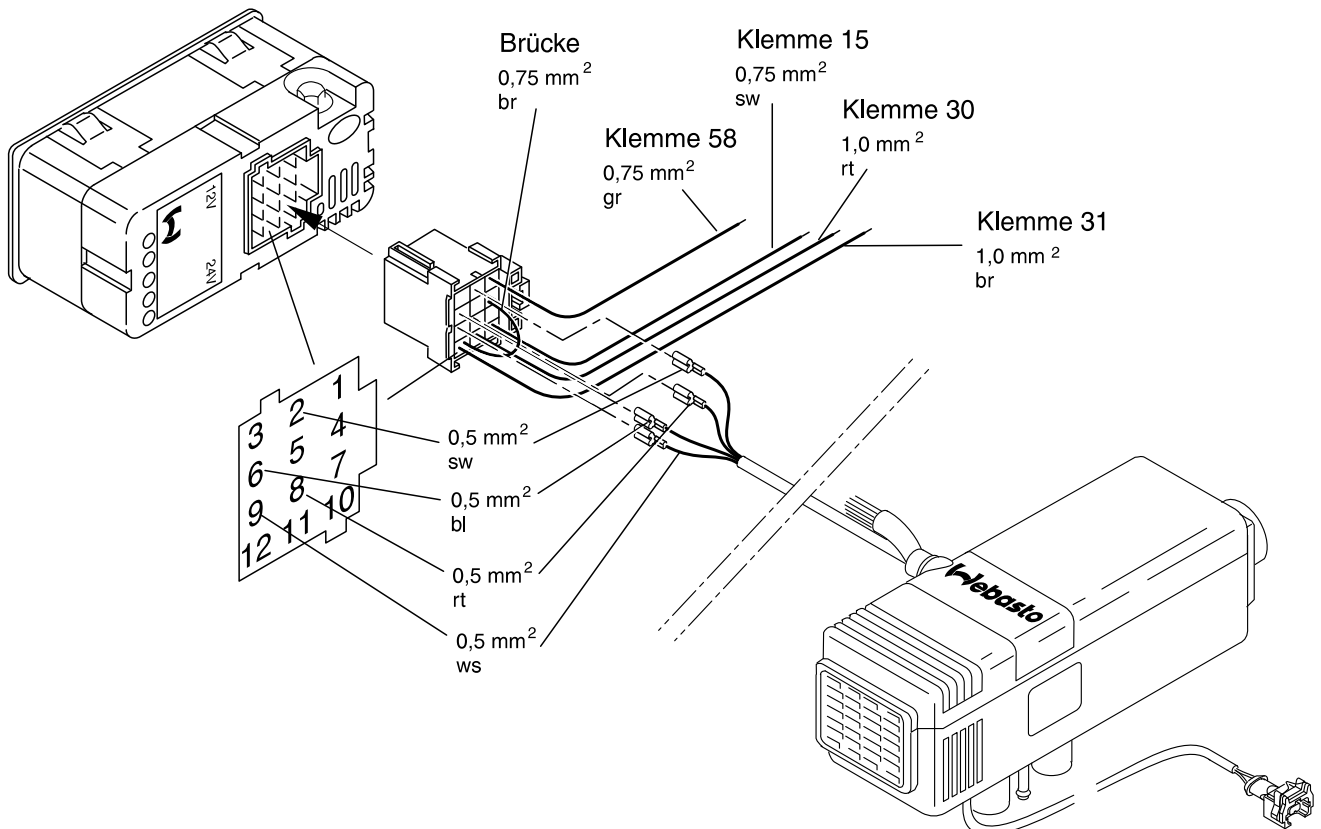
*** Max. Widerstandspunkte für Einstrangsystem, d.h. Nebenstrang verschlossen

**** Bei Biegung des Luftschlauches bis 90° müssen jeweils 4 Widerstandspunkte zusätzlich addiert werden

Einbauschema Air Top 2000



Anschlussschema Air Top 2000, nur Anschluß mit Kombiuhr dargestellt



Luftheizgeräte

3.3 Luftheizgerät Air Top 3500

3.3.1 Technische Daten

Heizleistung	3,5 kW bei Maximalstellung 1,5-3,5 kW bei kontinuierlicher Regelung
Brennstoffverbrauch	0,17-0,42 l/h Diesel/Heizöl
Nennspannung	12 oder 24V
Nennleistungsaufnahme	15-36 W im Regelbetrieb
Heizluftstrom	139 m³/h (gegen 0,5 mbar)
Abmessungen (LxBxH)	425 x 148 x 148 mm
Gewicht	5,9 kg
Maximal zulässige Widerstandspunkte	200

3.3.2 Empfohlenes Zubehör

In der folgenden Liste ist für den Bootseinbau des Heizgerätes empfohlenes Zubehör enthalten das nicht zum Lieferumfang des Heizgerätes gehört. Weitere Bauteile siehe Zubehörkatalog.

Zubehör	Bild-Nr. – Pos-Nr.	Widerstandspunkte **
Halter für Heizgerät	10 – 8	—
Reduzierung ø 90/80 mm	8 – 6	17
Flex. Rohr PAK ø 90 mm (per mtr.) ****	8 – 1	10
Flex. Rohr PAK ø 80 mm (per mtr.)	8 – 1	15
Y-Stück ø 90/80/80 mm	8 – 2	41
Verteiler ø 80/80/80 mm	8 – 2	27
Abzweigstück ø 90/60/90 mm	8 – 3	6
Ausströmer ø 90 mm (nicht verschließbar)	8 – 5	25
Ausströmer ø 80 mm (nicht verschließbar)	8 – 5	50
Ausströmer ø 60 mm (nicht verschließbar)	8 – 5	
Ausströmer ø 70 mm (verschließbar) + Adapterring 70/80	8 – 4	
Ausströmer ø 55 mm (verschließbar) + Adapterring 55/60	8 – 4	
Adapterring ø 70/80 mm ***	8 – 7	
Adapterring ø 55/60 mm	8 – 7	
Schlauchschelle ø 80-95 mm	—	—
Brennluftkrümmer ø 25 mm	7 – 15	—
Abgaskrümmer mit Kondensatablauf ø 24 mm	7 – 13	—
Kondensatablauf zum Einbau in Flex-Rohr (Beutel)	7 – 14	—
Flex. Rohr Inox ø 24 mm für Abgas 1,1 m	7 – 1	—
Flex. Rohr PAK ø 25 mm für Brennluft	7 – 2	—
Verbindungsrohr (Abgas mit Ablauf)	7 – 16	—
Verbindungsrohr (Abgas)	—	—
Verbindungsrohr (Brennluft)	—	—
Borrdurchführung für Abgas (Brennluft)	7 – 11/12	—
Abgasschalldämpfer, dicht	7 – 5	—
Abgas-Wärmeisolierung 1,2 m	7 – 3	—
Dosierpumpenhalterung (schallgedämpft)	10 – 9	—
Externer Temperaturfühler *	10 – 10	—
Ventilationsschalter für Bedienelement	10 – 11	—
Kombiuhr 12 V (24 V)	10 – 3	—

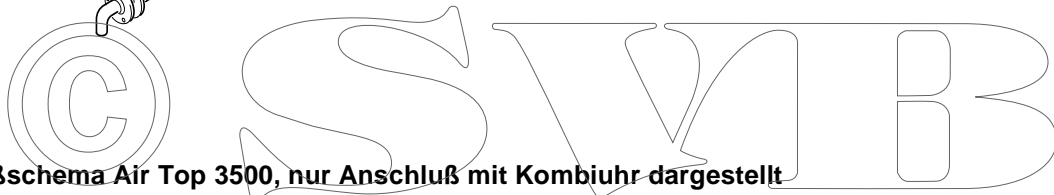
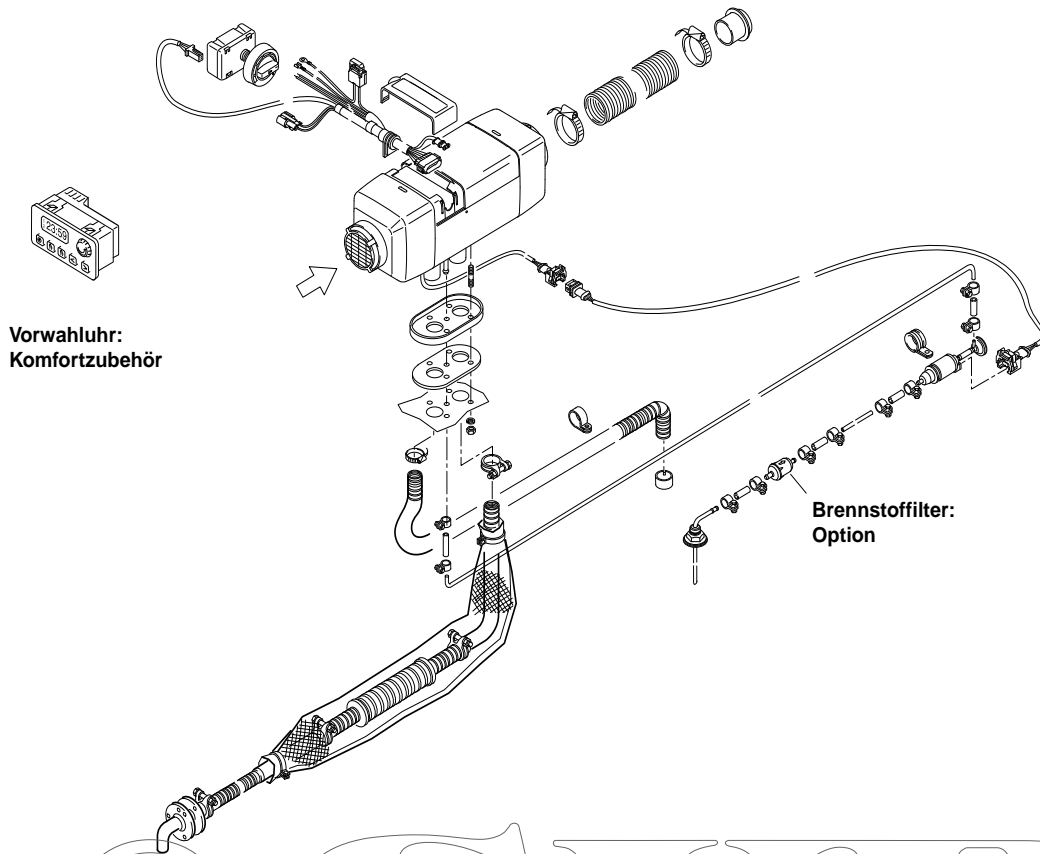
* Der Temperaturfühler wird am Steuergerät im Heizgerät angeschlossen und eignet sich zum Betrieb mit dem Bedienelement (im Lieferumfang) oder mit der Kombiuhr.

** Max. Widerstandspunkte für Einstrangsystem, d.h. Nebenstrang verschlossen

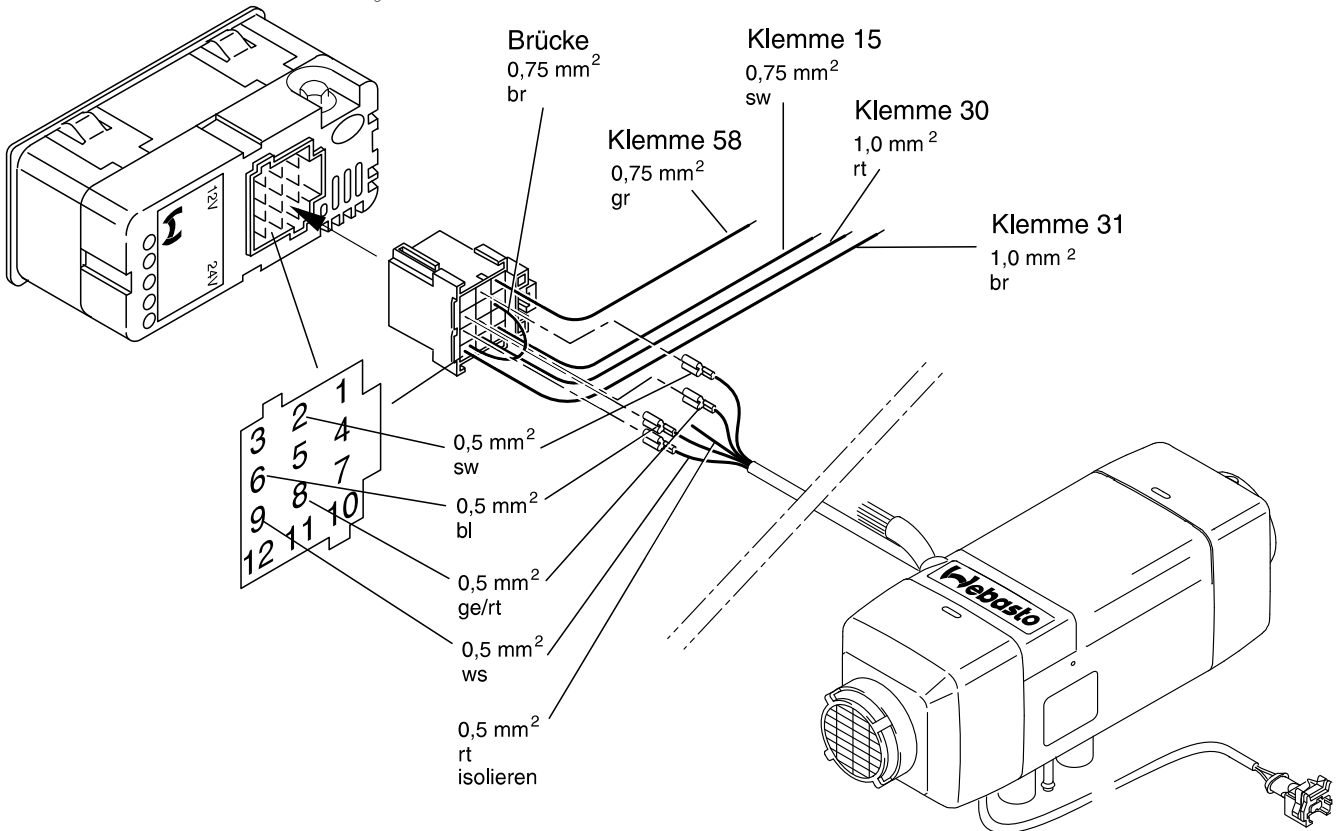
*** zur Anpassung des Ausströmers ø 70 (verschließbar) an Flex. Rohr ø 80

**** Bei Biegung des Luftschlauches bis 90° müssen jeweils 4 Widerstandspunkte zusätzlich addiert werden

Einbauschema Air Top 3500



Anschlussschema Air Top 3500, nur Anschluß mit Kombiuhr dargestellt



Luftheizgeräte

3.4 Luftheizgerät Air Top 5000

3.4.1 Technische Daten

Heizleistung	5,5 kW mit Booster (max. 30 min.) 1,5-5 kW bei kontinuierlicher Regelung
Brennstoffverbrauch	0,17-0,6 l/h (0,66 l/h mit Booster) Diesel/Heizöl
Nennspannung	12 oder 24V
Nennleistungsaufnahme	15-90 W im Regelbetrieb
Heizluftstrom	218 m³/h (gegen 0,5 mbar)
Abmessungen (LxBxH)	425 x 148 x 148 mm
Gewicht	5,9 kg
Maximal zulässige Widerstandspunkte	300

3.4.2 Empfohlenes Zubehör

In der folgenden Liste ist für den Bootseinbau des Heizgerätes empfohlenes Zubehör enthalten das nicht zum Lieferumfang des Heizgerätes gehört. Weitere Bauteile siehe Zubehörkatalog.

Zubehör	Bild-Nr. – Pos-Nr.	Widerstandspunkte **
Halter für Heizgerät	10 – 8	—
Reduzierung ø 90/80 mm	8 – 6	17
Flex. Rohr PAK ø 90 mm (per mtr.) ****	8 – 1	10
Flex. Rohr PAK ø 80 mm (per mtr.)	8 – 1	15
Y-Stück ø 90/80/80 mm	8 – 2	41
Verteiler ø 80/80/80 mm	8 – 2	27
Abzweigstück ø 90/60/90 mm	8 – 3	6
Ausströmer ø 90 mm (nicht verschließbar)	8 – 5	25
Ausströmer ø 80 mm (nicht verschließbar)	8 – 5	50
Ausströmer ø 60 mm (nicht verschließbar)	8 – 5	
Ausströmer ø 70 mm (verschließbar) + Adapterring 70/80	8 – 4	
Ausströmer ø 55 mm (verschließbar) + Adapterring 55/60	8 – 4	
Adapterring ø 70/80 mm ***	8 – 7	
Adapterring ø 55/60 mm	8 – 7	
Schlauchschelle ø 80-95 mm	—	—
Brennluftkrümmer ø 25 mm	7 – 15	—
Abgaskrümmer mit Kondensatablauf ø 24 mm	7 – 13	—
Kondensatablauf zum Einbau in Flex-Rohr (Beutel)	7 – 14	—
Flex. Rohr Inox ø 24 mm für Abgas 1,1 m	7 – 1	—
Flex. Rohr PAK ø 25 mm für Brennluft	7 – 2	—
Verbindungsrohr (Abgas mit Ablauf)	7 – 16	—
Verbindungsrohr (Abgas)	—	—
Verbindungsrohr (Brennluft)	—	—
Borrdurchführung für Abgas (Brennluft)	7 – 11/12	—
Abgasschalldämpfer, dicht	7 – 5	—
Abgas-Wärmeisolierung 1,2 m	7 – 3	—
Dosierpumpenhalterung (schallgedämpft)	10 – 9	—
Externer Temperaturfühler *	10 – 10	—
Ventilationsschalter für Bedienelement	10 – 11	—
Kombiuhr 12 V (24 V)	10 – 3	—

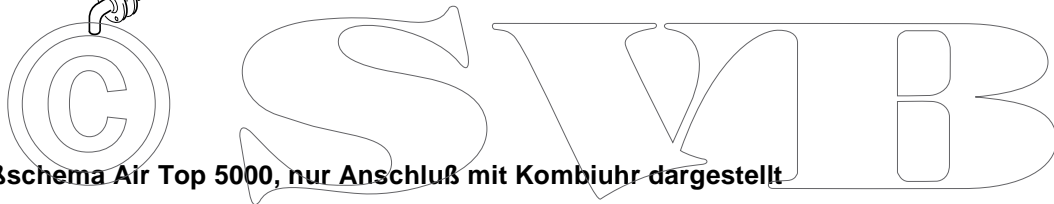
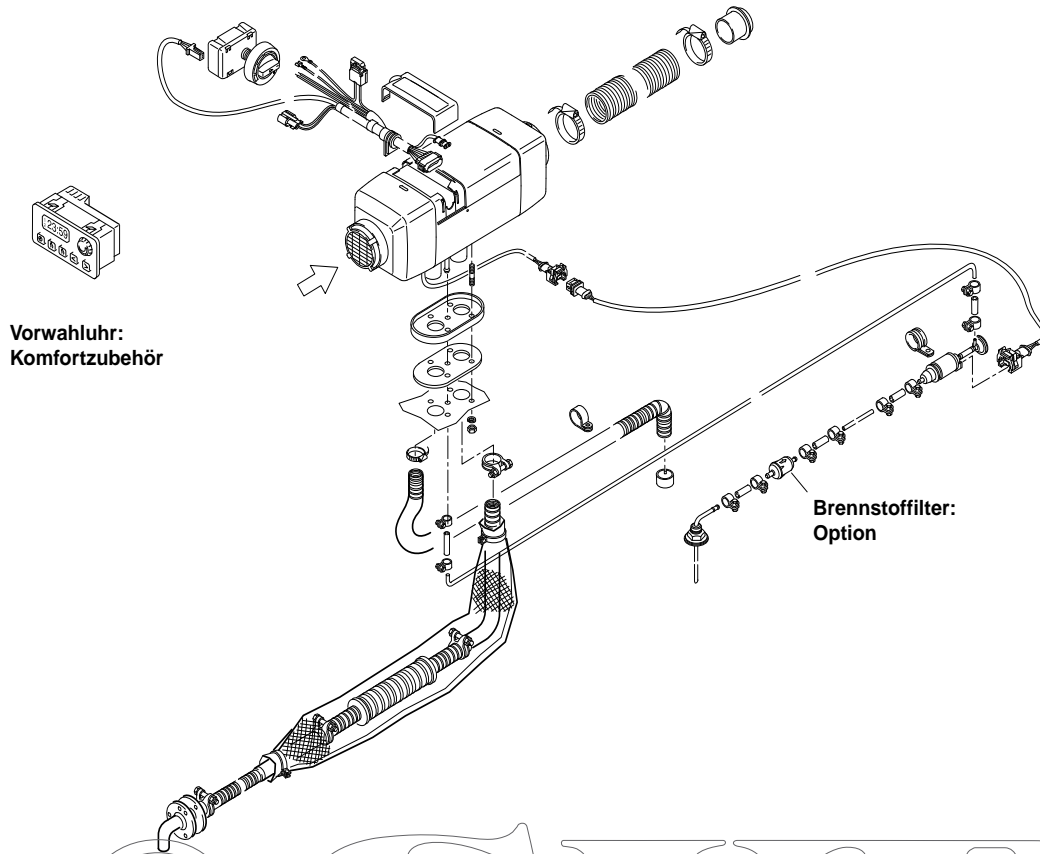
* Der Temperaturfühler wird am Steuergerät im Heizgerät angeschlossen und eignet sich zum Betrieb mit dem Bedienelement (im Lieferumfang) oder mit der Kombiuhr.

** Max. Widerstandspunkte für Einstrangsystem, d.h. Nebenstrang verschlossen

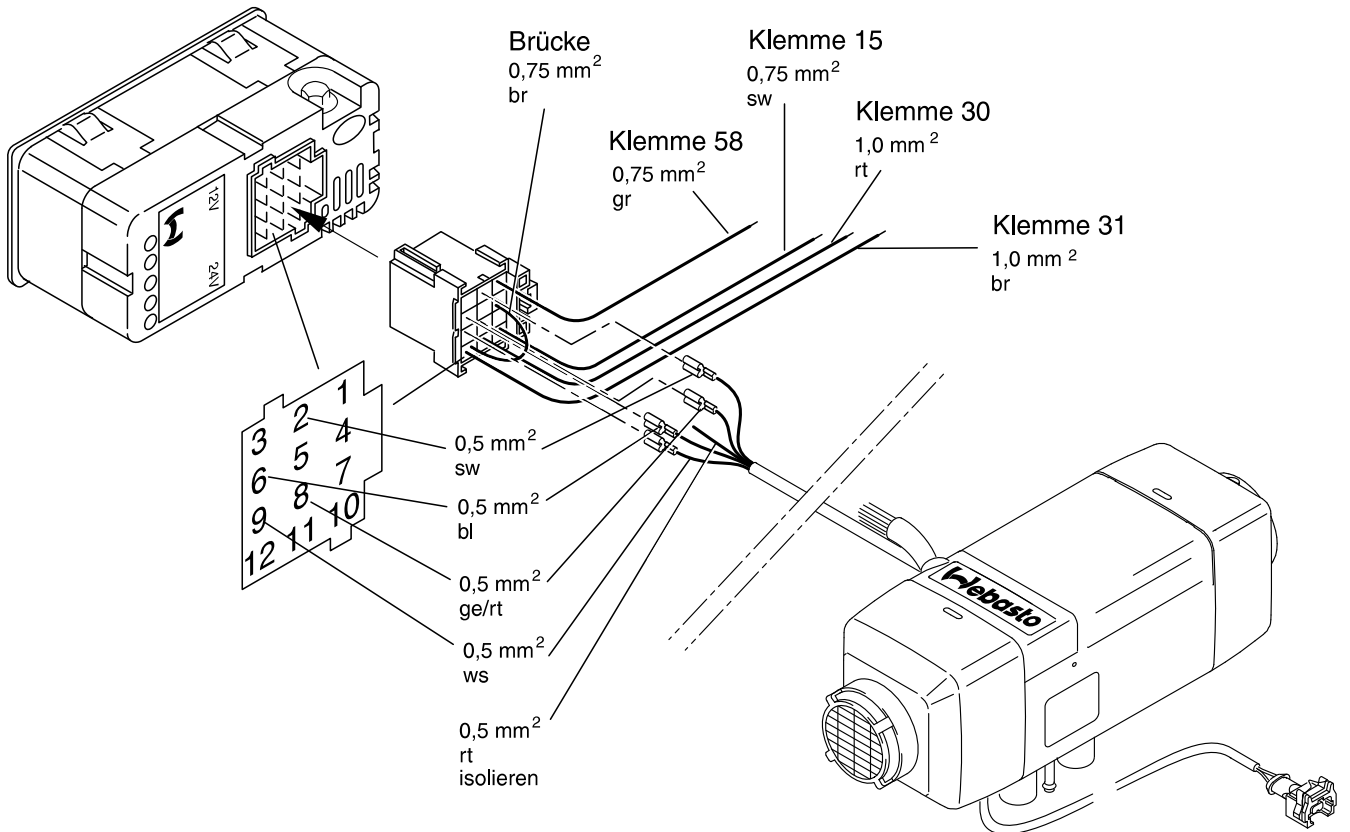
*** zur Anpassung des Ausströmers ø 70 (verschließbar) an Flex. Rohr ø 80

**** Bei Biegung des Luftschlauches bis 90° müssen jeweils 4 Widerstandspunkte zusätzlich addiert werden

Einbauschema Air Top 5000



Anschluschema Air Top 5000, nur Anschluß mit Kombiuhr dargestellt



Luftheizgeräte

3.5 Luftheizgerät HL 90

3.5.1 Technische Daten

Heizleistung	9,0 kW Vollast 6,5 kW Teillast
Brennstoffverbrauch (Diesel/Heizöl)	1,2 l/h Vollast 0,86 l/h Teillast
Nennspannung	12 oder 24V
Nennleistungsaufnahme	110 W Vollast 80 W Teillast
Heizluftstrom	280 m ³ /h bei Vollast (gegen 0,5 mbar) 195 m ³ /h bei Teillast (gegen 0,25 mbar)
Abmessungen (LxBxH)	650 x 235 x 260 mm
Gewicht	13 kg
Maximal zulässige Widerstandspunkte	250 für 12 V 350 für 24 V

3.5.2 Empfohlenes Zubehör

In der folgenden Liste ist für den Bootseinbau des Heizgerätes empfohlenes Zubehör enthalten das nicht zum Lieferumfang des Heizgerätes gehört. Weitere Bauteile siehe Zubehörkatalog.

Zubehör	Bild-Nr. – Pos-Nr.	Widerstandspunkte **
Flex. Rohr PAK ø 100 mm (per mtr.) ****	8 – 1	23
Reduzierung ø 100/80 mm	8 – 6	135
Flex. Rohr PAK ø 80 mm (per mtr.)	8 – 1	
Verteiler ø 80/100/80 mm	8 – 2	35
Abzweigstück ø 100/100/100 mm	8 – 3	5
Ausströmer ø 100 mm	8 – 5	67
Ausströmer ø 80 mm	8 – 5	
Heizluftkrümmer ø 100 mm	8 – 8	20
Schlauchselle ø 80-95 mm	—	
Schlauchselle ø 100 mm	—	
Flex. Rohr Inox ø 38 mm für Abgas (per mtr.)	7 – 1	
Flex. Rohr PAK ø 30 mm für Brennluft (per mtr.)	7 – 2	
Borrdurchführung für Abgas ø 38 mm	7 – 7	
Borrdurchführung für Brennluft ø 30 mm	7 – 7	
Abgasschalldämpfer ø 38 mm	—	
Ansaugschalldämpfer ø 30 mm	7 – 4	
Brennluftkrümmer	7 – 9	
Abgaskrümmer ø 38 mm, 180°	—	
Abgaskrümmer ø 38 mm, 90°	—	
Abgas-Wärmeisolierung 1,2 m	7 – 3	
Raumthermostat	10 – 4	
Schalter für Ventilation 12 V (24 V) mit Schild	—	
Standarduhr 12 V (24 V)	10 – 1	

* Der Temperaturfühler wird am Steuergerät am Heizgerät angeschlossen und eignet sich zum Betrieb mit dem Bedienelement (im Lieferumfang) oder mit der Kombiuhr.

** Max. Widerstandspunkte für Einstrangsystem, d.h. Nebenstrang verschlossen

**** Bei Biegung des Luftschlauches bis 90° müssen jeweils 4 Widerstandspunkte zusätzlich addiert werden

3.6 Heizluftführung

Man unterscheidet bezüglich der Heizluftführung zwischen Frischluftbetrieb (Entnahme der Heizluft von außen) und Umluftbetrieb (Entnahme der Heizluft aus dem beheizten Raum).

Bei Frischluftbetrieb sind in jedem beheizten Raum Abluftöffnungen (Lüfter, Luken) erforderlich, die nach außen führen. Der Vorteil dieser Betriebsart ist der Luftaustausch und die Reduzierung der Luftfeuchtigkeit gegenüber Umluftbetrieb.

Bei Umluftbetrieb sind Rückluftöffnungen erforderlich, die zum Heizluft-Ansaugstutzen des Heizgeräts führen, damit die Heizluft zum Heizgerät zurückströmen kann. Der Vorteil dieser Betriebsart ist eine schnellere Aufheizung durch bessere Wärmenutzung. Der freie Gesamtquerschnitt der Rückluftöffnungen (Abluftöffnungen der beheizten Räume) muß mindestens 1,5 mal so groß sein wie der Querschnitt der Heizluftansaugöffnung am Heizgerät.

Unabhängig von der Position des Heizlufteintritts muß gewährleistet sein, daß kein Wasser eindringen kann und die Ansaugöffnung nicht durch Staugut behindert wird.

Webasto-Luftheizgeräte haben leistungsfähige Gebläse, die die Heizluft durch lange Leitungen fördern und verteilen.

Die Heizluftführung ist so zu gestalten, daß die Heizluftschläuche nicht eingedrückt oder gequetscht werden können.

Müssen Heizluftleitungen durch Schottwände geführt

werden, so ist die Verwendung von Rohrstützen zum beidseitigen Aufstecken der Schläuche zu empfehlen. Nur durch ein Loch geführte Schläuche scheuern sich im Lauf der Zeit durch.

Bei Verlegung von Heizluftschläuchen in naßer Umgebung empfehlen wir die Verwendung von Drahtspiralschläuchen (z.B. Master Neo von Master Flex Kunststofftechnik GmbH).

In unserer Zubehörliste Luftführungssystem finden Sie alle Luftführungselemente (Abzweige, Bögen etc.). Nur in Nebenräumen ist die Verwendung von verschließbaren Ausströmern erlaubt. Eine Übersicht über die Anzahl der aus strömungstechnischen Gründen maximal zu verwendenden Luftführungsteile wird in einer Widerstandstabelle dargestellt. Die für die Heizung zulässigen Widerstandspunkte für die geplante Heizluftführung dürfen nicht überschritten werden (siehe Zubehörkatalog Luftführungssystem), da der Überhitzungsschutz das Heizgerät sonst abschaltet. Bei der Berechnung ist nur der Hauptstrang (offener Ausströmer im Salon) zu berücksichtigen.

In Luftheizanlagen werden häufig Verteiler mit Regelklappen und Bowdenzugverstellung verwendet. Sie können damit die Luftströme stufenlos verteilen und einstellen.

Zur Regelung der Raumtemperatur bei **Frischluft**ansaugung muß ein externer Temperaturfühler an einer Stelle mit Raum-Durchschnittstemperatur installiert und mit dem Steuergerät verbunden werden.

3.7 Einbauvorschläge

Bild 2 zeigt den Einbau eines Luftheizgerätes in ein Segelboot mit Heizluftansaugung aus der Plicht.

Bild 5 zeigt den Einbau eines Luftheizgerätes mit Umluftbetrieb in ein Segelboot.

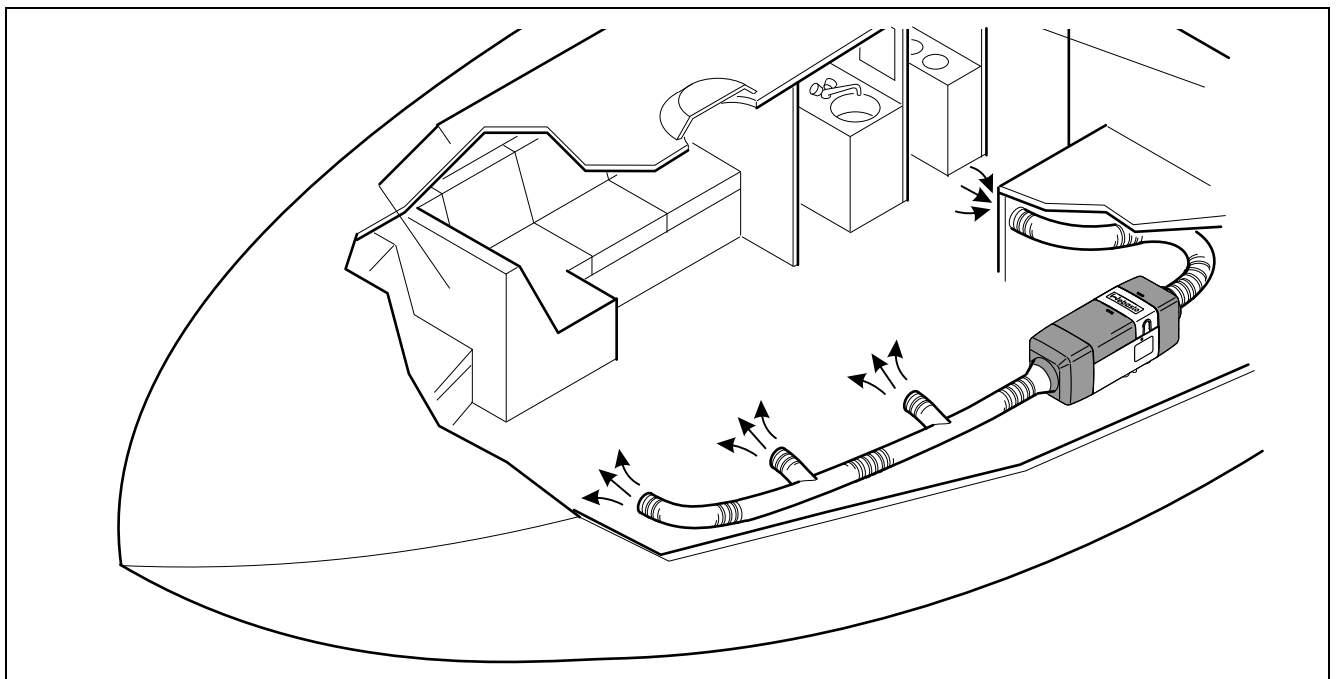
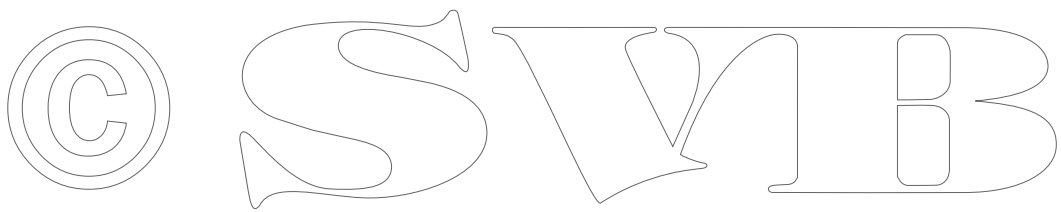


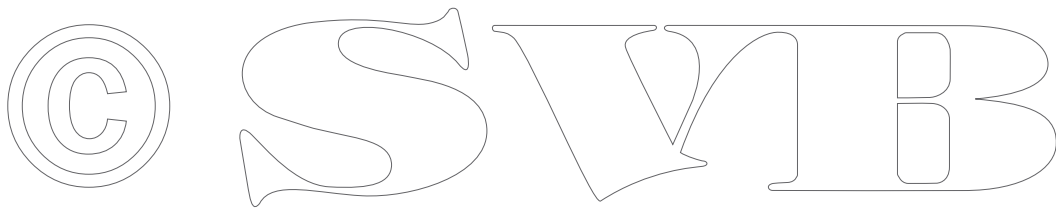
Bild 5: Einbauschema Luftheizgerät mit Umluftbetrieb



4 Wasserheizgeräte

4.1 Allgemeines

Mit den hier vorgestellten Wasserheizgeräten können Bootskabinen und Steuerstände beheizt und Brauchwasser erhitzt werden. Für den Einbau in Booten sind nur Diesel- oder Heizöl-betriebene Heizgeräte zugelassen. Einbauzubehör finden Sie in unserer Zubehörliste für Boote/Schiffe.



Wasserheizgeräte

4.2 Wasserheizgerät Thermo Top C

Im Komfort-Lieferumfang des Heizgerätes ist eine 3-Zeiten-Vorwähluhr enthalten (siehe Preisliste).

4.2.1 Technische Daten

Heizgerät

Heizleistung	5,0 kW Vollast 2,5 kW Teillast
Brennstoffverbrauch (Diesel/Heizöl)	0,57 l/h Vollast 0,28 l/h Teillast
Nennspannung	12 V
Nennleistungsaufnahme ohne Umwälzpumpe	32 W Vollast 18 W Teillast
max. Wasserüberdruck	0,4-2,5 bar
Wasservolumen min. (bei Bootseinbau)	10 l
Volumenstrom min.	250 l/h
Abmessungen (LxBxH)	214 x 106 x 168 mm
Gewicht	2,9 kg

Umwälzpumpe

Typ	4847
Volumenstrom gegen 0,14 bar	500 l/h
Nennspannung	12 V
Nennleistungsaufnahme	14 W
Abmessungen (LxBxH)	95 x 61 x 61 mm
Gewicht	0,3 kg

4.2.2 Empfohlenes Zubehör

In der folgenden Liste ist für den Bootseinbau des Heizgerätes empfohlenes Zubehör enthalten das nicht zum Lieferumfang des Heizgerätes gehört. Weitere Bauteile siehe Zubehörkatalog.

Zubehör	Bild-Nr. – Pos-Nr.
Flex. Rohr Inox ø 22 mm für Abgas (per mtr.)	7 – 1
Flex. Rohr PAK ø 22 mm für Brennluft (per mtr.)	7 – 2
Abgas-Wärmeisolierung 1,2 m	7 – 3
Schlauchselle ø 20-27 mm	—
Borrdurchführung für Abgas (Brennluft)	7 – 7
Ausgleichsbehälter 2,5 l (bis 24 l Systeminhalt) oder	9 – 1
Rückschlagventil ohne Leckbohrung 4 x ø 20 mm	9 – 2
T-Stück ø 20/20/20 mm	9 – 3
T-Stück ø 20/15/20 mm	9 – 3

4.3 Wasserheizgerät Thermo 90 S

4.3.1 Technische Daten

Heizleistung	9,1 kW Maximal 1,8-7,6 kW im Regelbereich
Brennstoffverbrauch (Diesel/Heizöl)	1,1 l/h Maximal 0,19-0,9 l/h im Regelbereich
Nennspannung	12 oder 24 V
Nennleistungsaufnahme mit Umwälzpumpe	90 W Maximal 37-83 W im Regelbereich
max. Wasserüberdruck	2,0 bar
Wasservolumen min. (bei Bootseinbau)	15 l
Volumenstrom der Umwälzpumpe gegen 0,15 bar.	1650 l/h
Abmessungen (LxBxH)	310 x 133 x 220 mm
Gewicht	4,8 kg

4.3.2 Empfohlenes Zubehör

In der folgenden Liste ist für den Bootseinbau des Heizgerätes empfohlenes Zubehör enthalten das nicht zum Lieferumfang des Heizgerätes gehört. Weitere Bauteile siehe Zubehörkatalog.

Zubehör	Bild-Nr. – Pos-Nr.
Flex. Rohr Inox ø 38 mm für Abgas (per mtr.)	7 – 1
Flex. Rohr PAK ø 30 mm für Brennluft (per mtr.)	7 – 2
Ansaugschalldämpfer ø 30 mm	7 – 5
Abgasschalldämpfer ø 38 mm	—
Schlauchselle ø 39-42 mm	—
Schlauchselle ø 28-35 mm	—
Abgas-Wärmeisolierung 1,2 m	7 – 3
Borrdurchführung für Abgas ø 38 mm	7 – 7
Borrdurchführung für Brennluft ø 30 mm	7 – 7
Ausgleichsbehälter 2,5 l (bis 24 l Systeminhalt)	9 – 1
Rückschlagventil ohne Leckbohrung 4 x ø 20 mm	9 – 2
T-Stück ø 20/20/20 mm	9 – 3
Regulierhahn ø 18 mm für manuelle Kreislaufsteuerung	9 – 4
Bowdenzug l=850 für Regulierhahn	9 – 5
Vorwahluhr 12 V (24 V)	10 – 1

Wasserheizgeräte

4.4 Wasserheizgerät DBW 2010

4.4.1 Technische Daten

Heizgerät

Heizleistung	11,6 kW
Brennstoffverbrauch (Diesel/Heizöl)	1,5 l/h
Nennspannung	12 oder 24 V
Nennleistungsaufnahme ohne Umwälzpumpe	60 W
max. Wasserüberdruck	0,4-2,0 bar
Wasservolumen min. (bei Bootseinbau)	20 l
Volumenstrom der Umwälzpumpe gegen 0,15 bar.	1600 l/h
Abmessungen (LxBxH)	584 x 205 x 216 mm
Gewicht	15 kg

Umwälzpumpe

Typ	4810
Volumenstrom gegen 0,15 bar	1600 l/h
Nennspannung	12 oder 24 V
Nennleistungsaufnahme	25 W
Abmessungen (LxBxH)	173 x 81 x 77 mm
Gewicht	0,8 kg

4.4.2 Empfohlenes Zubehör

In der folgenden Liste ist für den Bootseinbau des Heizgerätes empfohlenes Zubehör enthalten das nicht zum Lieferumfang des Heizgerätes gehört. Weitere Bauteile siehe Zubehörkatalog.

Zubehör	Bild-Nr. – Pos-Nr.
Umwälzpumpe U 4810 12 V (24 V)	10 – 5
Abgaskrümmmer ø 38 mm	7 – 7
Flex. Rohr Inox ø 38 mm für Abgas (per mtr.)	7 – 1
Flex. Rohr PAK ø 80 mm für Brennluft (per mtr.)	7 – 2
Abgasschalldämpfer ø 38 mm	—
Borrdurchführung für Abgas ø 38 mm	7 – 7
Schlauchselle ø 39-42 mm	—
Schlauchselle ø 70-90 mm	—
Abgas-Wärmeisolierung 1,2 m	7 – 3
Gebläsethermostat	10 – 7
Ausgleichsbehälter 2,5 l (bis 24 l Systeminhalt)	9 – 1
Rückschlagventil ohne Leckbohrung 4 x ø 18 mm	9 – 2
T-Stück ø 18/18/18 mm mit Entlüftung	9 – 3
Regulierhahn ø 18 mm für manuelle Kreislaufsteuerung	9 – 4
Bowdenzug l=850 für Regulierhahn	9 – 5
Vorwahluhr 12 V (24 V)	10 – 2

4.5 Wasserheizgeräte Thermo 230/300

4.5.1 Technische Daten

Heizgeräte

Heizgerät	Thermo 230	Thermo 300
Heizleistung	23 kW	30 kW
Brennstoffverbrauch (Diesel/Heizöl)	2,8 l/h	3,8 l/h
Nennspannung	24 V	
Nennleistungsaufnahme ohne Umwälzpumpe und Gebläse	65 W	110 W
max. Wasserüberdruck	2,0 bar	
Wasservolumen min. (bei Bootseinbau)	30 l	30 l
Abmessungen (LxBxH)	610 x 246 x 220 mm	
Gewicht	19 kg	

Umwälzpumpen

Die Auswahl der Umwälzpumpe erfolgt entsprechend dem Widerstand des Wasserkreislaufes.

Typ	4814	4816
Volumenstrom	5200 l/h gegen 0,15 bar	6000 l/h gegen 0,4 bar
Nennspannung	24 V	24 V
Nennleistungsaufnahme	104 W	215 W
Abmessungen (LxBxH)	221 x 100 x 105 mm	295 x 113 x 114 mm
Gewicht	2,1 kg	4,75 kg

4.5.2 Empfohlenes Zubehör

In der folgenden Liste ist für den Bootseinbau des Heizgerätes empfohlenes Zubehör enthalten das nicht zum Lieferumfang des Heizgerätes gehört. Weitere Bauteile siehe Zubehörcatalog.

Zubehör	Bild-Nr. – Pos-Nr.
Umwälzpumpe U 4814 24 V oder U 4816 24 V	10 – 6
Abgaskrümmter ø 71 mm 90°	7 – 8
Flex. Rohr Inox ø 70 mm für Abgas (per mtr.)	7 – 1
Flex. Schlauch ø 55 mm für Brennluft (per mtr.) mit Anschlußstück	7 – 2
Borddurchführung für Abgas ø 70 mm *	—
Wandstutzen ø 55 mm	—
Schlauchselle ø 40-60 mm	—
Schlauchselle ø 70-90 mm	—
Abgas-Wärmeisolierung 1,2 m	7 – 3
Ausgleichsbehälter *	—
Warmwasserbereiter ¹	—
Vorwähluhr 12 V (24 V)	10 – 2

¹ Nur im Nebenstrom einsetzbar

* Zu beziehen bei Webasto Boomsma:
 Webasto Boomsma B.V.
 Industrieterrein
 De Steiger 74a
 NL-1351 AE Almere-Haven
 Fax: 036 - 53 109 19

Wasserheizgeräte

4.6 Hinweise zum Einbau

4.6.1 Allgemeines

Für Wasserheizsysteme wird abhängig von Größe, Ausstattung und Funktion unterschiedliches Zubehör benötigt. Was Sie für Ihren Bedarf in der Webasto-Zubehörliste nicht finden, bietet der Fachhandel in großer Vielfalt an. Lassen Sie sich vor dem Kauf von einem Heizungsfachmann beraten.

- Zum Einbau in Booten empfehlen wir als Heizkörper
1. Plattenheizkörper mit geringem Gewicht, flacher Bauform und relativ großer Fläche zur Erzielung eines vernünftigen Wirkungsgrades.
 2. Konvektoren mit guter Wärmeabgabe bei optimierter Luftumwälzung und breiter Bauform.
 3. Wärmetauscher mit Gebläse mit optimaler Wärmeabgabe aber zusätzlicher Stromaufnahme.

Die Frischluft kann durch separate Frischluftgebläse oder durch Gebläseheizkörper über eine Verbindung zur Außenluft zugeführt werden. In diesem Fall sind Abluftöffnungen in den beheizten Räumen mindestens in der Größe der Frischluftansaugöffnungen erforderlich.

4.6.2 Wasserkreislauf

Bei Wasserheizgeräten erfolgt der Wärmetransport durch den Umlauf von Heißwasser, das über Heizkörper seine Wärme an die Raumluft abgibt und über Wärmetauscher oder Boiler Brauchwasser erwärmt. Je nach geplanten Einsatztemperaturen sollten Sie dem Heizwasser ein Marken-Gefrierschutzmittel (mind. 10%) mit Korrosionsschutz beimischen.

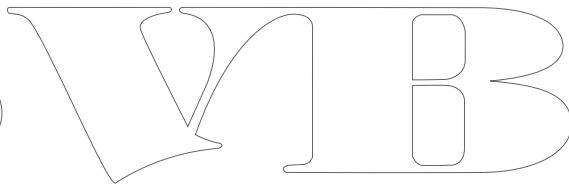
Der Wasserkreislauf kann als offenes oder als geschlossenes System installiert werden. Ein geschlossenes System ist bei sorgfältiger Entlüftung nicht so korrosionsanfällig. Zur Aufnahme des sich bei Erwärmung ausdehnenden Wasservolumens ist bei einem offenen System ein Ausgleichsgefäß mit integriertem Sicherheitsventil ($P > 1,0$ bar) im Kreislauf einzubinden. Hier gilt als Faustformel: pro 30 l Wasserinhalt ca. 3 l Volumen des Ausgleichsgefäßes.

Bei einem geschlossenen System rechnen Sie als Faustformel: pro 1 kW Heizleistung ca. 1 l Liter Wasserinhalt des Druckausdehnungsgefäßes. In diesem Fall muß ein Sicherheitsventil zur Ableitung von Überdruck ($P > 2,0$ bar) eingebaut werden.

Zur Vermeidung von Lufteinschlüssen muß der Wasserkreislauf möglichst an der tiefsten Stelle langsam befüllt und an den Entlüftungsventilen entlüftet werden. An der höchsten Stelle kann der Heizkreislauf bei der Befüllung zusätzlich geöffnet werden damit die eingeschlossene Luft dort entweichen kann. Um einen guten Wirkungsgrad der Heizung zu erreichen und die Korrosionsgefahr zu verringern ist der Wasserkreislauf möglichst gut zu entlüften.

Durch ein Absperrventil ist es möglich Brauchwasser unabhängig vom Betrieb der Raumheizung mit dem Heizgerät zu erwärmen.

Bei mehreren Heizkreisläufen ist es mit einem Thermostatventil möglich einen Heizkreislauf automatisch zu oder abzuschalten.



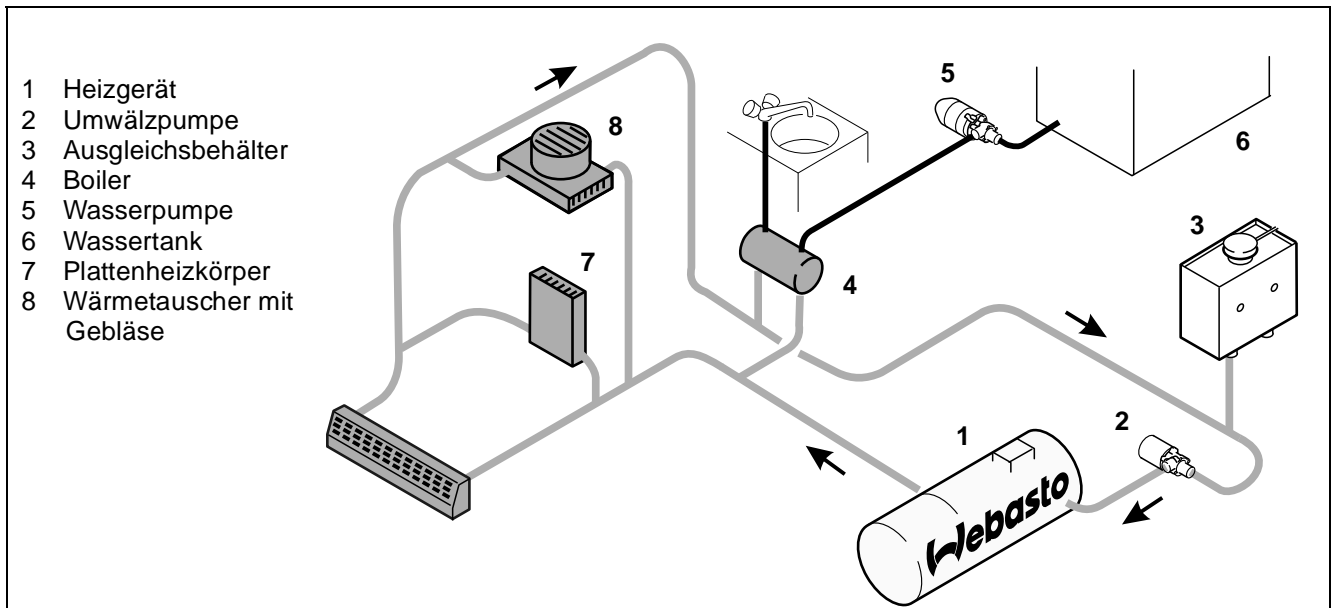


Bild 6: Schema Wasserkreislauf

Je nach Länge und Querschnitt des Wasser-Rohrleitungssystems kann die Verwendung einer größeren oder auch von zwei Umwälzpumpen erforderlich wer-

den. Lassen Sie sich hierbei vom Fachmann schon vor der Bestellung beraten.

4.6.2.1 Verwendung unterschiedlicher Rohrmaterialien

Für den Heizwasserkreislauf sind Kunststoff-, Stahl- und Kupferrohre im Handel. Die folgende Tabelle zeigt die Ausdehnung von 5 m langen Rohren aus diesen drei Materialien bei einem Temperaturunterschied von 60°K.

Rohrmaterial	Längenausdehnung
Kunststoff	35 mm
Kupfer	5 mm
Stahl	3,5 mm

Bei der Verlegung der Rohre ist die Wärmeausdehnung, durch gleitende Lagerung in den Rohrschellen und durch Ausdehnungsbögen in den Leitungen zu berücksichtigen. Der Anschluß der Rohre an der Umwälzpumpe und am Heizgerät erfolgt zur Vermeidung von Schallübertragung mit Gummimuffen.

Im folgenden stellen wir die Vor- und Nachteile der verschiedenen Rohrmaterialien gegenüber. Bei der Auswahl ist das Einsatzgebiet des Bootes besonders bezüglich salzhaltiger Seeluft zu berücksichtigen.

Kunststoff

Kunststoffrohre sind bereits bis zu einer max. Wassertemperatur von 95°C einsetzbar, im Bereich des Germanischen Lloyd jedoch nur bis 40°C zugelassen. Die Wärmeausdehnung des Kunststoffs ist ungünstig (siehe Tabelle 1) und der Preis der Rohre und Fittings ist

hoch. Die Korrosionsbeständigkeit, das Gewicht und die Dämmeigenschaften von Kunststoff sind sehr gut.

Kupfer

Kupferrohre sind korrosionsbeständig, leicht verlegbar und haben geringe Reibungsverluste.

Diese Rohre sind blank und wärmeisoliert (z.B. als WiCu-Rohr) im Handel. Bei einer sinnvollen Verlegung kann die Wärmeabstrahlung von blankem Rohr als Heizung verwendet werden. Kupferrohre können weich- und hartgelötet werden und sind bei Übergängen zu anderen Materialien wie z.B. Stahlheizkörper korrosionsanfällig. Zur Montage stehen auch Schneidringverbindungen zur Auswahl. Kleinster Biegeradius für Kupferrohr ist 8 x d.

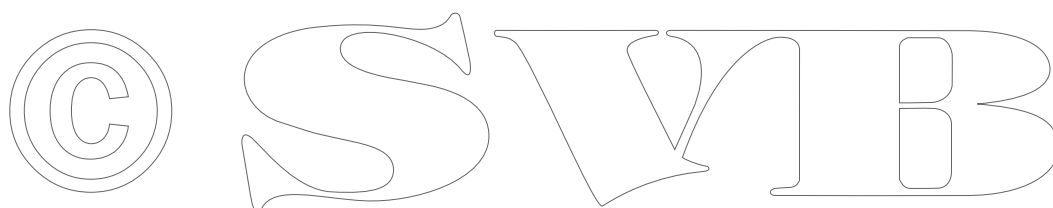
Stahl

Dünnwandige Stahlrohre sind blank und wärmeisoliert im Handel und billiger als Kupferrohre. Sie sind ebenso leicht verlegbar, nur geringfügig schwerer als Kupferrohre und haben ebenfalls geringe Reibungsverluste. Dieses Material hat eine geringere Wärmeausdehnung (siehe Tabelle) als Kupfer und kann ebenfalls weich- und hartgelötet werden. Schneidringverbindungen und ein von Mannesmann angebotenes Pressfittingsystem können ebenfalls bei der Montage verwendet werden.

Brauchwasserleitungen aus Stahl sind wegen ihrer erhöhten Korrosionsanfälligkeit nicht zulässig.

4.7 Einbauvorschlag für Wasserheizgerät

Bild 1 und 6 zeigen den Einbau eines Wasserheizgerätes in ein Motorboot zur Kabinenheizung und Brauchwassererwärmung.



5 Zubehörteile

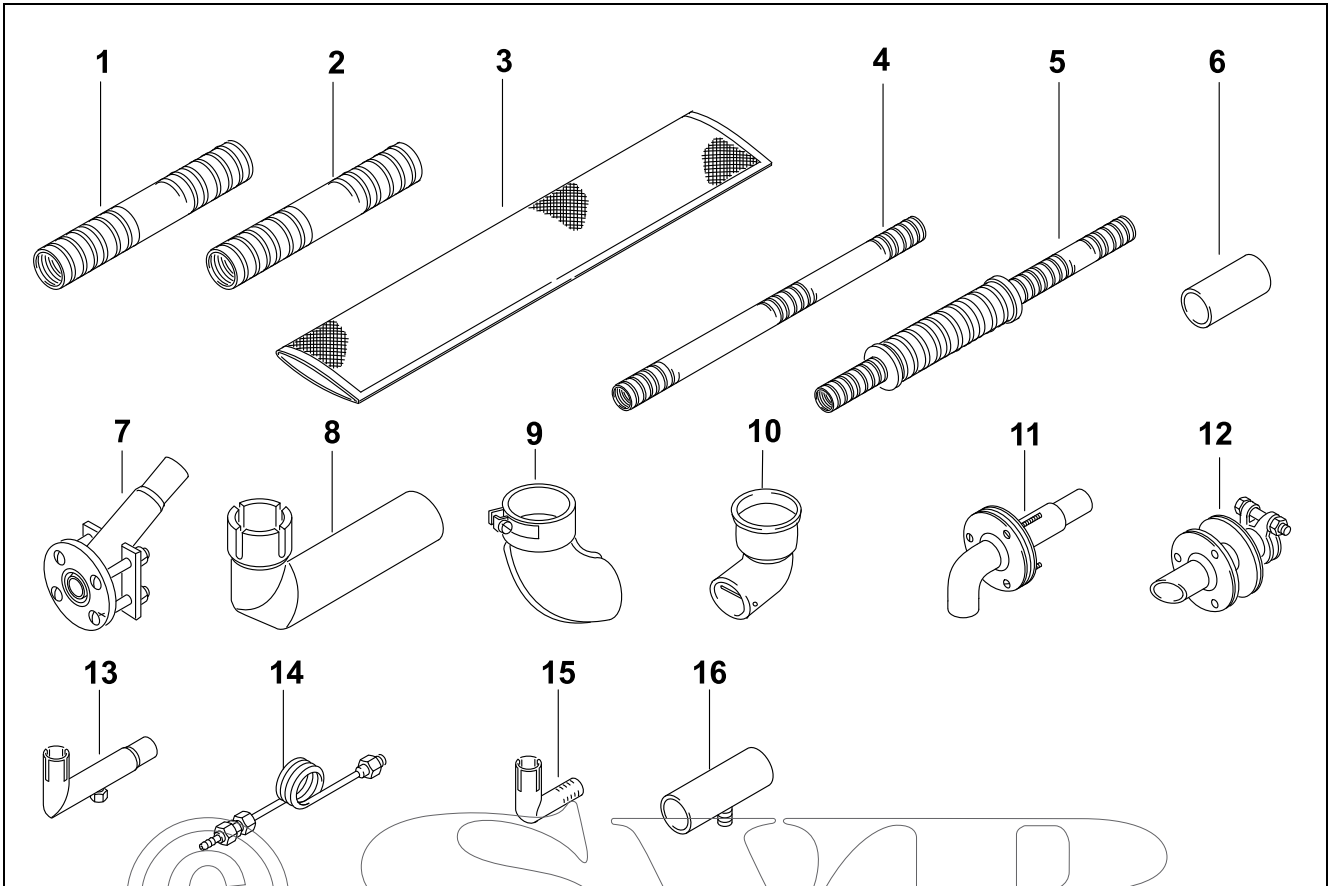


Bild 7: Brennluft- und Abgassystem

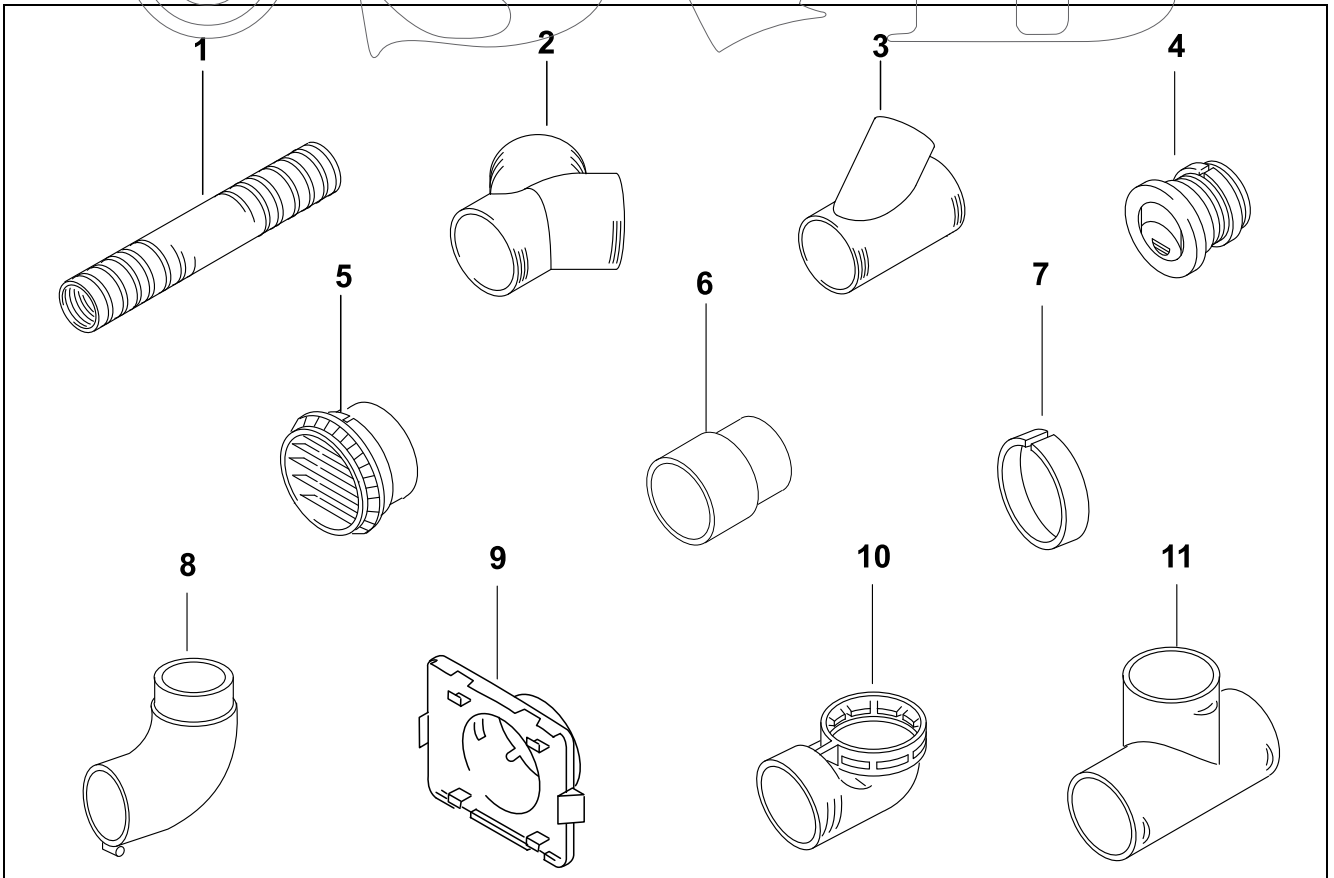


Bild 8: Heizluftsystem

Zubehörteile

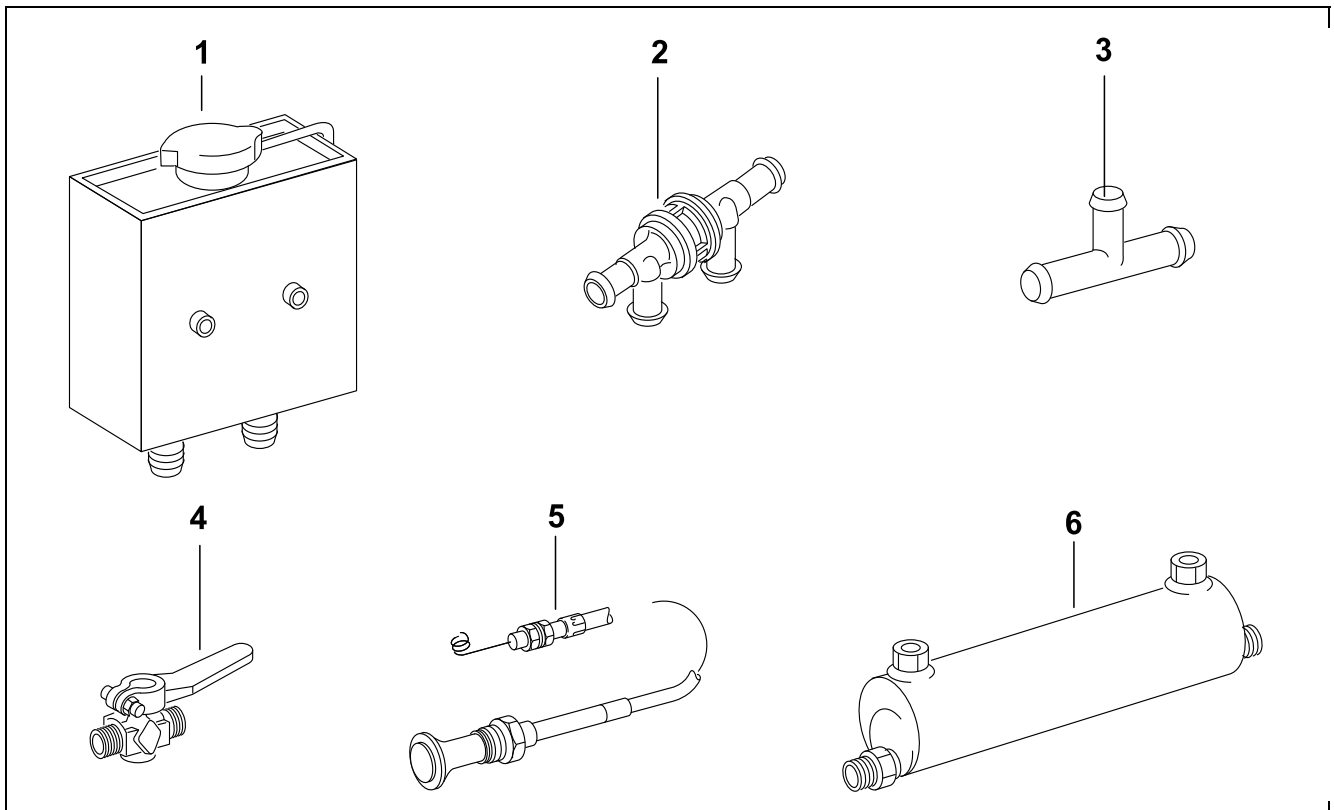


Bild 9: Wassersystem

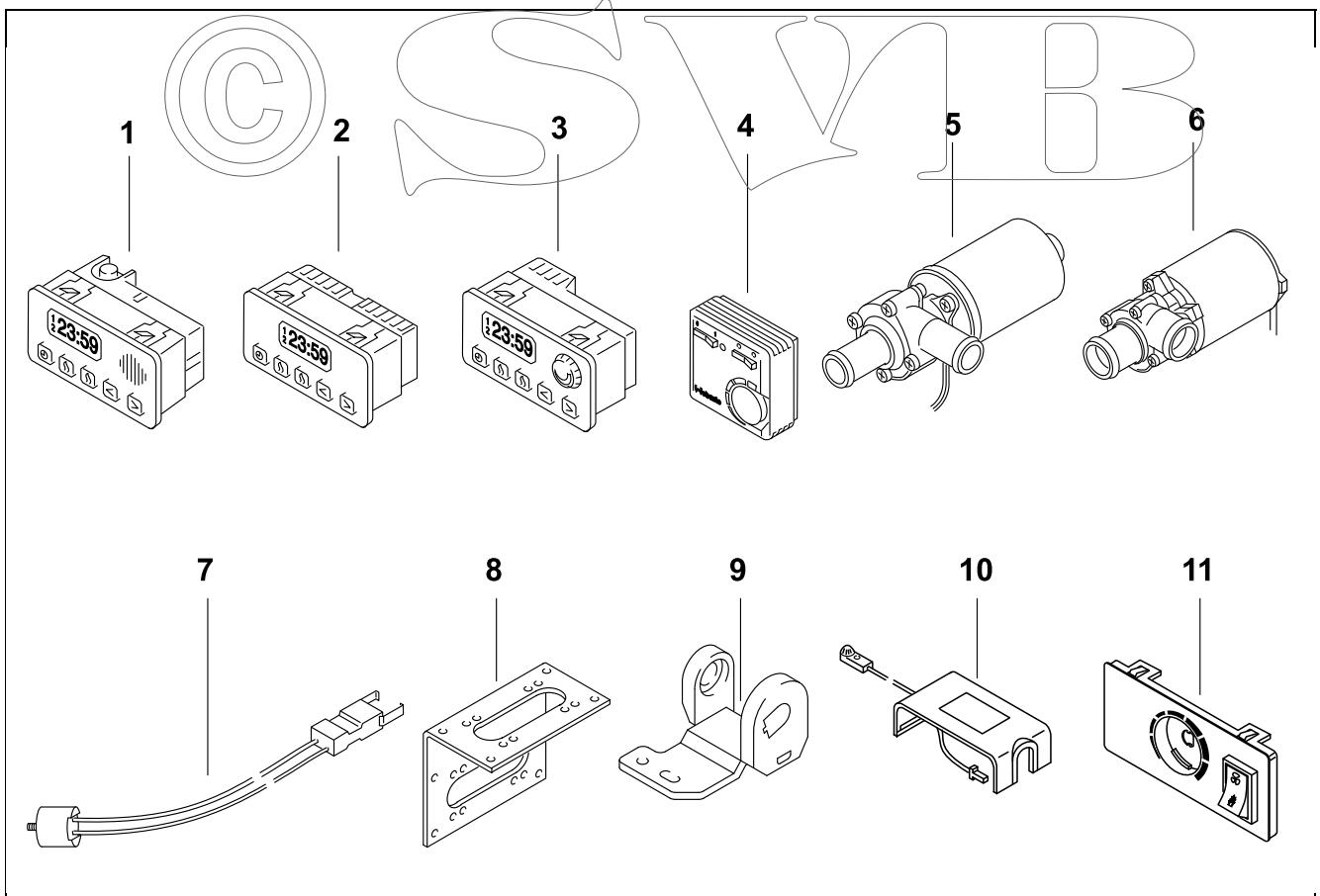


Bild 10: Elektrische Teile / Komfortzubehör