

Für diese Druckschrift wurde ein umweltschonendes, aus 100% chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestelltes Papier verwendet.

Luft-Heizgeräte

Werkstatt-Handbuch

HL 24/32 B (Benzin)

HL 24/32 D (Diesel)

HL 24/32 D (TRS) (Diesel)

Air Top 24/32 (Diesel)

Webasto

Webasto Thermosysteme GmbH
82131 Stockdorf · Kraillinger Str. 5 · Telefon (089) 857 94-0
Telefax (089) 857 94-448 · Telex 523 647 webas d

Änderungen vorbehalten

IDENT.-NR. 776520 Printed in Germany 5/9301 Druck: Treiber-Offset, München

12/1992

Webasto

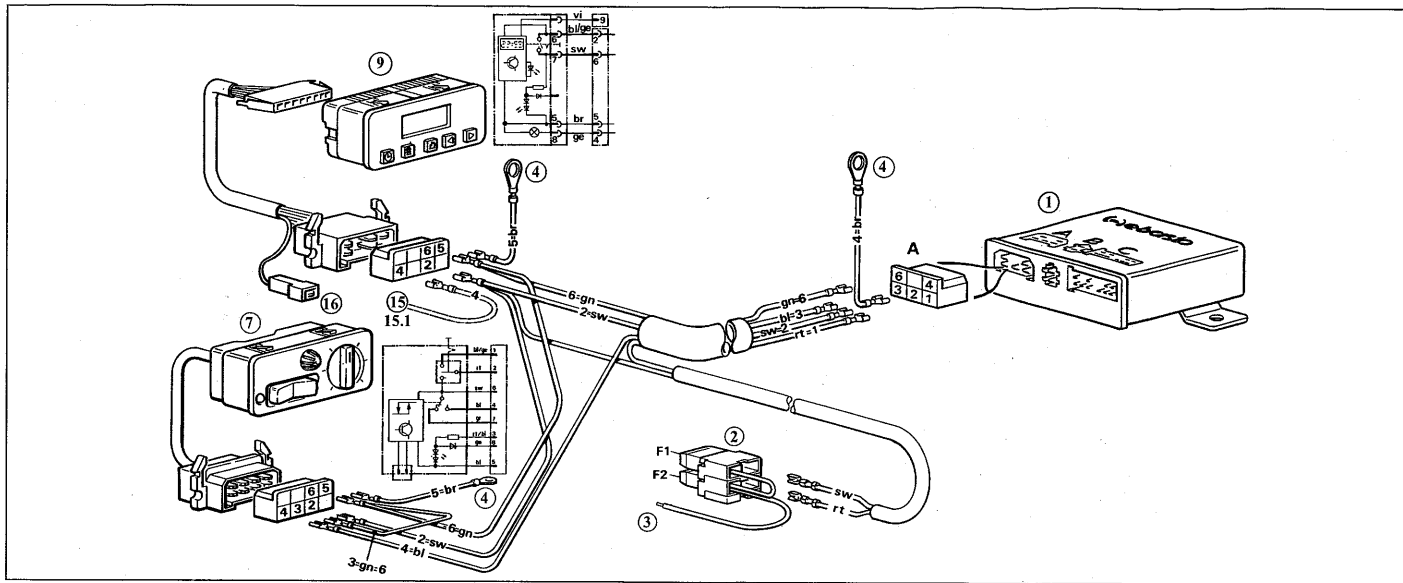
Legende für Schaltpläne

Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	HL24/32 Air Top 24/32
A2	Steuergerät	SG 1561 SG 1561-GT SG1561-GS
A3	Steuergerät	SG 1547 / TRS
A4	Taktrelais	für Glühkerzentaktung
B1	Flammwächter	Polarität beachten
B2	Thermostat	Temperaturbegrenzer
B3	Thermostat	Raumthermostat
E	Glühkerze / Glühstift	unterschiedlich für 12 und 24 V
F1 ▲	Sicherung 5A* / 7,5A**	* Kfz-sicherung DIN 72581
F2 ▲	Sicherung 16A* / 25A**	** Flachsicherung SAE J 1284
G	Batterie	
H1	Leuchte, grün	Einschaltkontrolle
H2	Leuchtdiode gelb	Bereitschaftsanzeige (in Pos. P)
H3	Leuchten	Symbolbeleuchtung (in Pos. P)
H4	Leuchtdiode grün	Einschaltkontrolle (in Pos. B3)
K1	Relais (in Pos. A2)	für Glühkerze / Glühstift
K2	Relais (in Pos. A2)	
K3	Relais (in Pos. A2)	
K4	Relais (in Pos. A2)	
K5	Relais	
K6	Relais	nur bei Batterieschalter im Minus notwendig
M/M1	Motor	Brennluftgebläse
P	Vorwahluhr	für Vorwahlbetrieb
R1	Widerstand	Vorwiderstand für 24 V Glühkerze
R2	Widerstand	Vorwiderstand für M/M1 (Teillast)
S1	Schalter	Heizen / Aus / Ventilation
S2	Schalter	Batterieschalter
S6	Schalter	Sicherheitsschalter
S4	Trennschalter, 1- oder 2pol.	Not-Aus-Schalter, elektr. oder pneumat.
S5	Schalter	an Fördereinrichtung
S7	Schalter	Ventilation / Aus / Heizen
S8	Schalter	Vollaste / Teillast, Teillast / Aus
S9	Schalter, Ein / Ausg	Ein / Aus
V16	Diode	
V17	Diode	
V101/T	Transistor	(in Pos. A2)
W1	Kabelbaum mit Steckverbind.	
W2	Kabelbaum	
W3	Kabelbaum	Dosierpumpe
W4	Adapter	für Steuergerät 1561-1000-0001/02
X1	Steckverbindung 2polig	in Kappe enthalten
X2		
X3		
X4	Steckverbindung 8polig	an Pos. W2 bzw. P
X5	Steckverbindung 5polig	in Kappe enthalten
X6	Steckverbindung 2polig	in Kappe enthalten bzw. an A4 (TRS)
X7	Steckverbindung 1polig	an Pos. P
X7	Steckverbindung 2polig	an Pos. A4
X8	Steckverbindung 2polig	in Kappe enthalten
X9	Steckverbindung 5polig	in Kappe enthalten
Y/Y1	Dosierpumpe	
Y2	Magnetventil	für Brennluft (TRS)

▲ Air Top 24/32: F1 7.5A Flachsicherung SAE J 1284
F2 15A Flachsicherung SAE J 1284

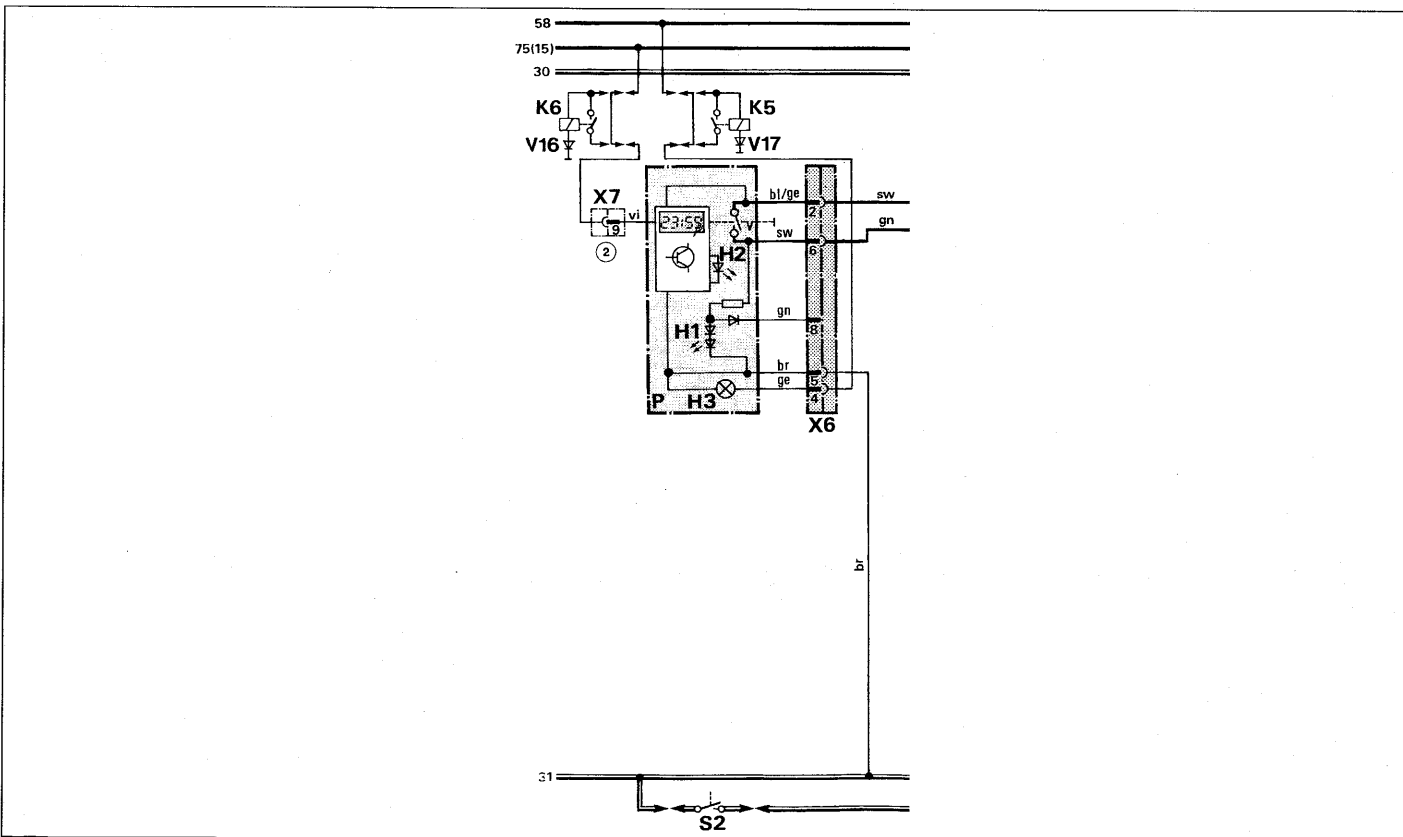
Leitungsquerschnitte		
	< 7,5 m	7,5 - 15 m
—	0,75 mm ²	1,5 mm ²
- - -	1,0 mm ²	1,5 mm ²
— — —	1,5 mm ²	2,5 mm ²
— — — —	2,5 mm ²	4,0 mm ²
— — — — —	4,0 mm ²	6,0 mm ²

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



Anwendungsbeispiel in Verbindung mit Automatik-Schaltplan Seite 39 HL 24/32 und Seite 41 Air Top 24/32
Anschluß Steuergerät / Sicherungshalter / Raumthermostat (elektronisch) / Vorwahluhr (7 Tage)

- 1 Steuergerät
- 2 Sicherungshalter
- 3 zur Batterie (+)
- 4 Masse (-)
- 7 Raumthermostat (elektronisch)
- 9 Vorwahluhr (7 Tage)
- 14 nicht belegt
- 15 Beleuchtung (Klemme 58)
- 15.1 Bei Batterieschalter im Minus siehe Anwendungsbeispiel Seite 47
- 16 Mit Plus von Klemme (75/15) an Anschluß 9: Dauerbetrieb bei Sofortheizern solange die Zündung eingeschaltet ist.
Mit Plus von Klemme (30) an Anschluß 9: Dauerbetrieb bei Sofortheizern
Ohne Plus an Anschluß 9: Heizzdauer 1 Stunde



Anwendungsbeispiel ist nur bei Batterieschalter im Minus erforderlich

Legende siehe Seite 49

Vorwort

Das vorliegende Werkstatthandbuch soll die erforderlichen Informationen geben, um sich mit allen Versionen der Heizgeräte-Baureihe HL24/32 Benzin und Diesel, sowie Air Top 24/32 Benzin und Diesel vertraut zu machen. Die Air Top Heizgeräte sind eine Weiterentwicklung der HL-Heizgeräte. Die Unterschiede sind in diesem Werkstatthandbuch beschrieben. Das Werkstatthandbuch ersetzt nicht den Webasto Schulungskurs, wird aber in vielen Fällen ein wertvoller Ratgeber bei Erstinbetriebnahme, Wartung, Reparatur oder auch bei Ein- und Ausbau der Heizgeräte sein.

Das Werkstatthandbuch kann wegen der unterschiedlichen Anwendungsbereiche sowie der kontinuierlichen Weiterentwicklung der Heizgeräte nicht alle auftretenden Probleme ansprechen. Im Bedarfsfall sind weitere Webasto-Druckschriften heranzuziehen.

Betriebsanweisung	HL24/32 (Benzin und Diesel) Air Top 18/24/32 (Benzin und Diesel)
Einbauanweisung	HL24/32 (Benzin und Diesel) Air Top 18/24/32 (Benzin und Diesel)
Ersatzteilliste	HL24/32 (Benzin und Diesel) Air Top 24/32 (Benzin und Diesel) Zubehör für Heizgeräte Zubehör für Luftführungssysteme
Katalog	

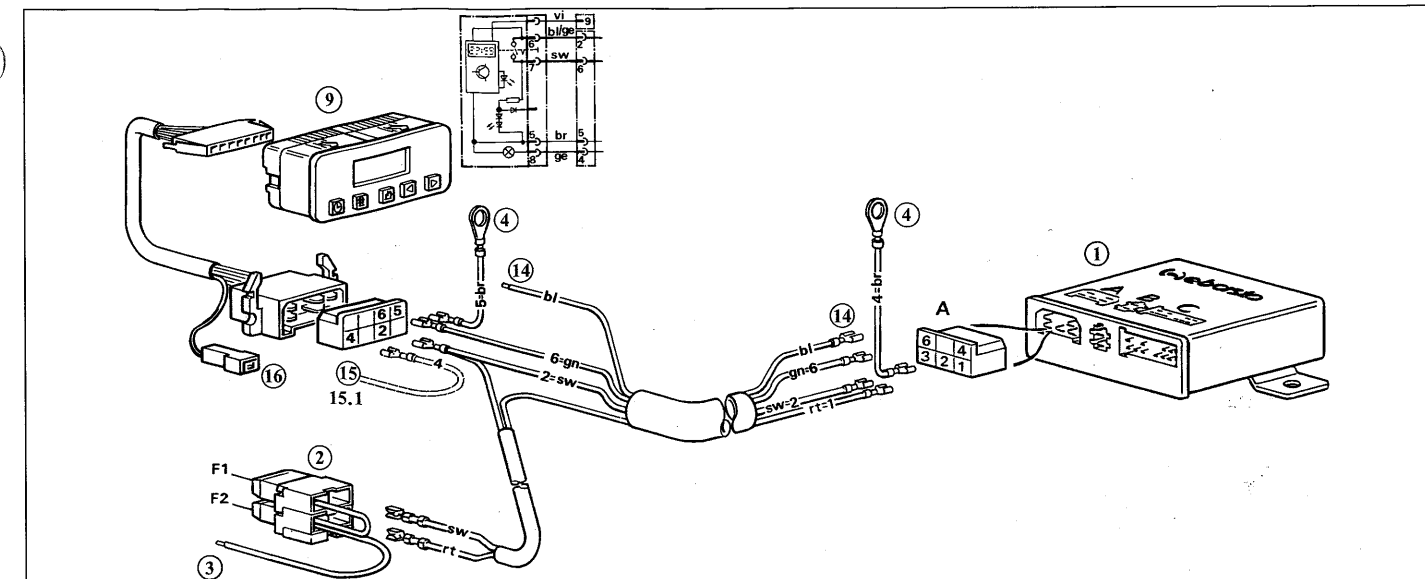
Technische Mitteilungen Webasto-Informationen

HINWEIS

Die Heizgeräte HL24/32 B sowie Air Top 24/32 B und HL24/32 D sowie Air Top 24/32 D sind, da das äußere Erscheinungsbild gleich ist, durch Aufkleber mit der Beschriftung "Benzin" oder "Diesel" gekennzeichnet. Air Top 24/32 Heizgeräte sind anhand der mattgrau lackierten Gehäuse erkennbar. Die Heizgeräte dürfen nur mit dem vorbestimmten Kraftstoff (bei Diesel auch mit Heizöl EL) und nur in der jeweiligen vorbestimmten elektrischen Anschlußart betrieben werden. Spannungsabhängige elektrische Bauteile sind bei Heizgeräten 12 Volt "rot" und bei Heizgeräten 24 Volt "grün" gekennzeichnet. Die TRS-Ausführung ist am Aufkleber "Produkt entspricht TRGV5/TRS" zu erkennen.

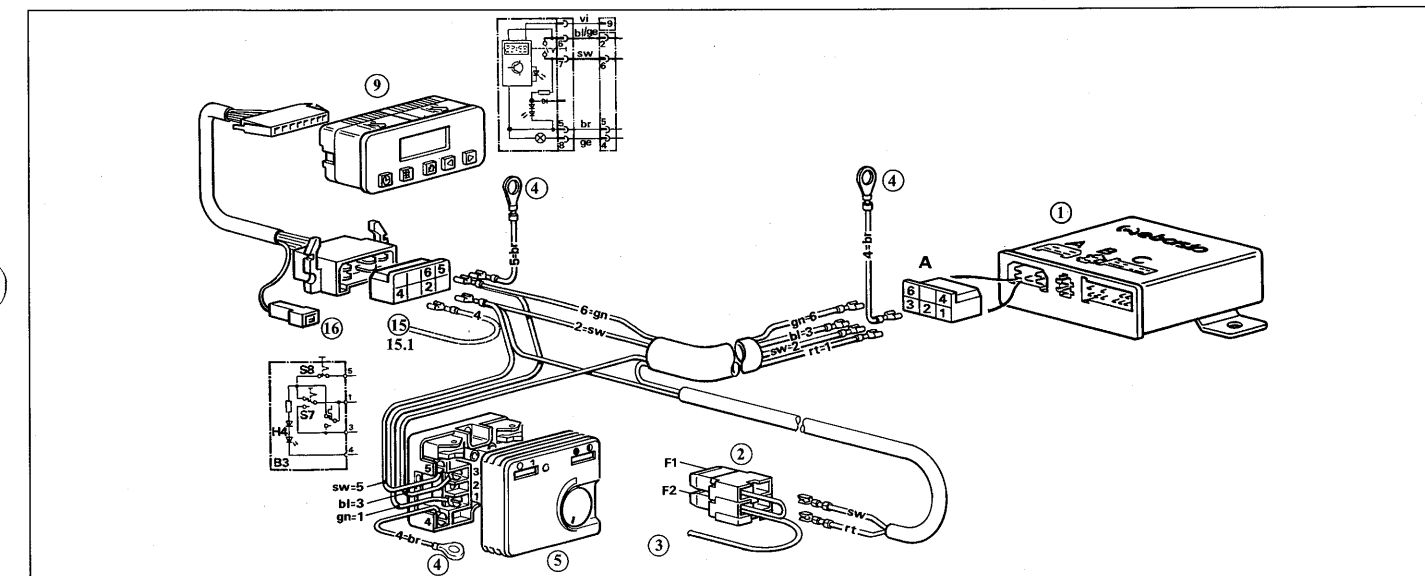
Inhaltsverzeichnis

1 Technische Daten	3
1.1 Technische Daten der Heizgeräte.....	3
1.2 Zulässige Durchmesser und Längen der Anschlußleitungen.....	4
1.3 Übersicht der Heizgeräte-Varianten.....	4
2 Allgemeine Beschreibung	5
2.1 Luftheizgeräte HL 24/32.....	5
2.2 Luftheizgeräte Air Top 24/32.....	6
3 Inbetriebnahme	7
3.1 Allgemeine Hinweise.....	7
3.2 Entlüften des Brennstoffversorgungssystems.....	7
3.3 Kontrolle der Verbrennung.....	7
4 Fehlersuche	8
5 Funktionsbeschreibung	11
5.1 Funktionsablauf (Heizgerät mit Steuergerät SG 1561 / SG 1561 GT und SG 1561 GS (Bestell-Nr. 241 89A)).....	11
5.1.1 Einschalten des Heizgerätes.....	11
5.1.2 Brennbetrieb.....	11
5.1.3 Start nach der Regelpause.....	11
5.1.4 Ausschalten des Heizgerätes.....	12
5.1.5 Störabschaltung.....	13
6 Bauteile	14
6.1 Teile des Heizgerätes.....	14
6.1.1 Elektromotor (Antrieb) mit Brennluftgebläse.....	14
6.1.2 Brennluftgebläse.....	15
6.1.3 Brennluft-Einstellschraube (Gewindestift).....	15
6.1.4 Brennstoffzuführung komplett mit Vlies (Verdampfer).....	16
6.1.5 Glühkerze (nicht bei Air Top!).....	17
6.1.6 Glühstift (nur Air Top).....	17
6.1.7 Flammwächter.....	18
6.1.8 Temperaturbegrenzer und Sicherheitsschalter.....	19
6.1.9 Wärmeübertrager.....	20
6.1.10 Brennrohr.....	20
6.2 Brennstoffführende Teile.....	21
6.2.1 Dosierpumpe.....	21
6.2.2 Brennstoffsystem.....	22
6.2.3 Brennstoffentnehmer.....	23
6.2.4 Brennstofffilter.....	23
6.2.5 Tankentnehmer.....	23



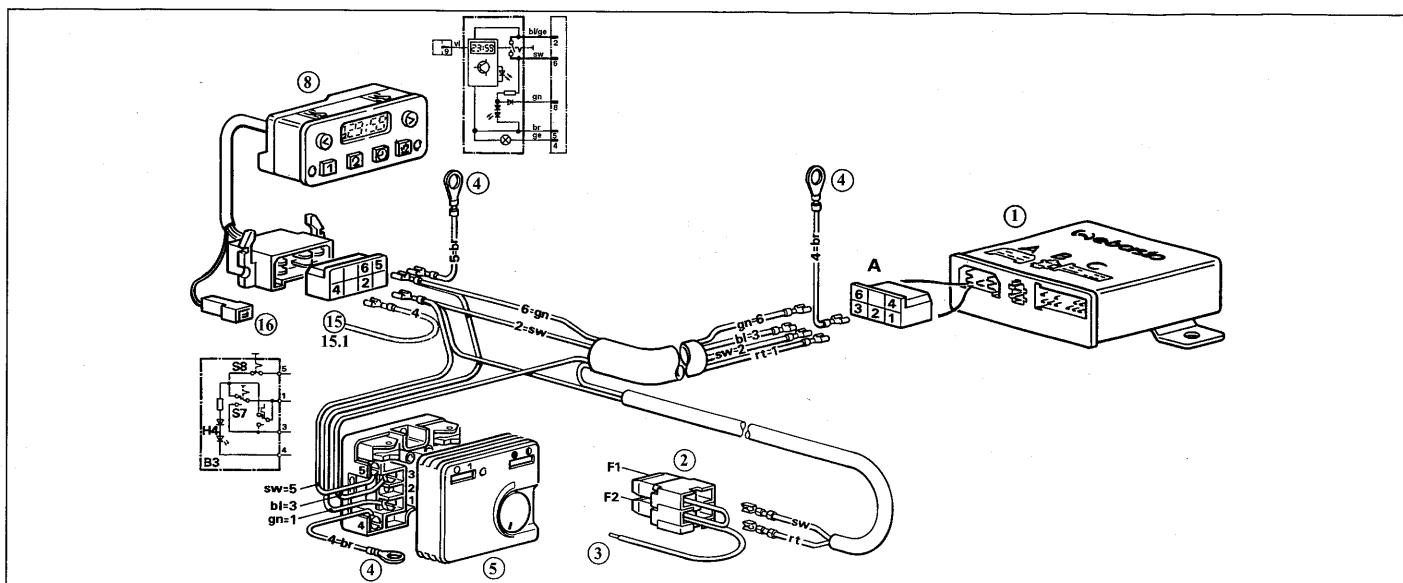
Anwendungsbeispiel in Verbindung mit Automatik-Schaltplan Seite 39 HL 24/32 und Seite 41 Air Top 24/32
Anschluß Steuergerät / Sicherungshalter / Vorwahuhr (7 Tage)

- 1 Steuergerät
- 2 Sicherungshalter
- 3 zur Batterie (+)
- 4 Masse (-)
- 9 Vorwahuhr (7 Tage)
- 14 nicht belegt
- 15 Beleuchtung (Klemme 58)
- 15.1 Bei Batterieschalter im Minus siehe Anwendungsbeispiel Seite 47
- 16 Mit Plus von Klemme (75/15) an Anschluß 9: Dauerbetrieb bei Sofortheizen solange die Zündung eingeschaltet ist.
Mit Plus von Klemme (30) an Anschluß 9: Dauerbetrieb bei Sofortheizen
Ohne Plus an Anschluß 9: Heizdauer 1 Stunde



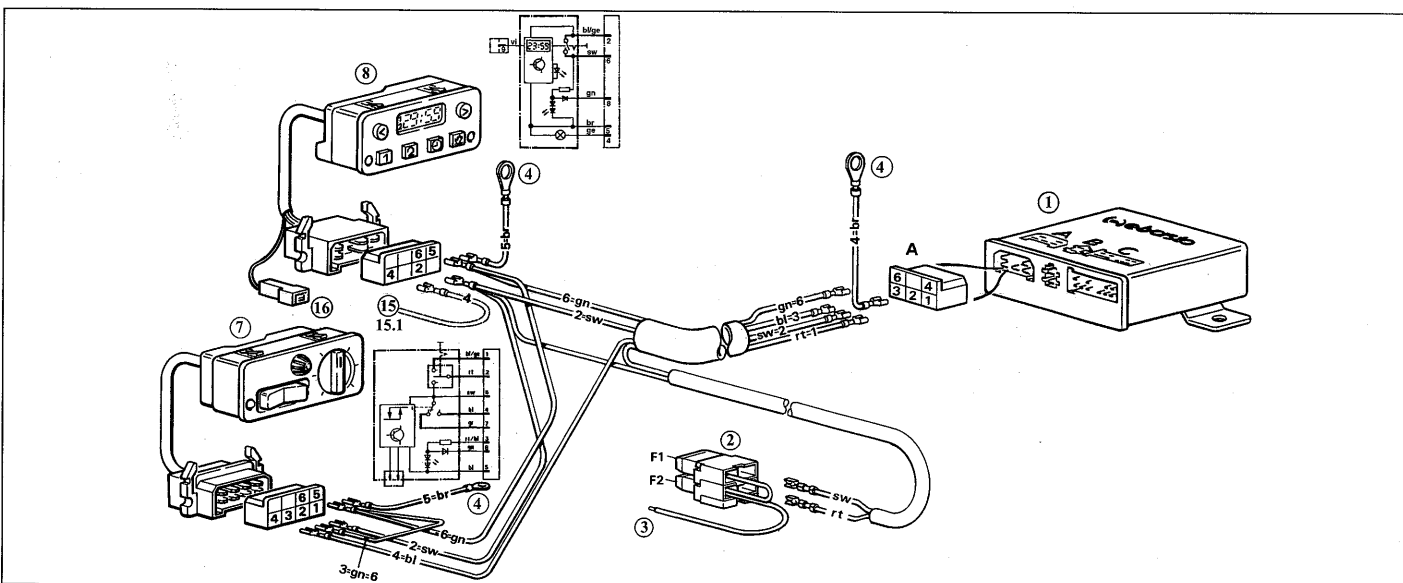
Anwendungsbeispiel in Verbindung mit Automatik-Schaltplan Seite 39 HL 24/32 und Seite 41 Air Top 24/32
Anschluß Steuergerät / Sicherungshalter / Raumthermostat (mechanisch) / Vorwahuhr (7 Tage)

- 1 Steuergerät
- 2 Sicherungshalter
- 3 zur Batterie (+)
- 4 Masse (-)
- 5 Raumthermostat (mechanisch)
- 9 Vorwahuhr (7 Tage)
- 14 nicht belegt
- 15 Beleuchtung (Klemme 58)
- 15.1 Bei Batterieschalter im Minus siehe Anwendungsbeispiel Seite 47
- 16 Mit Plus von Klemme (75/15) an Anschluß 9: Dauerbetrieb bei Sofortheizen solange die Zündung eingeschaltet ist.
Mit Plus von Klemme (30) an Anschluß 9: Dauerbetrieb bei Sofortheizen
Ohne Plus an Anschluß 9: Heizdauer 1 Stunde



Anwendungsbeispiel in Verbindung mit Automatik-Schaltplan Seite 39 HL 24/32 und Seite 41 Air Top 24/32
Anschluß Steuergerät / Sicherungshalter / Raumthermostat (mechanisch) / Vorwahluhr 1522 (24 h)

- 1 Steuergerät
- 2 Sicherungshalter
- 3 zur Batterie (+)
- 4 Masse (-)
- 5 Raumthermostat (mechanisch)
- 8 Vorwahluhr 1522 (24 h)
- 14 nicht belegt
- 15 Beleuchtung (Klemme 58)
- 15.1 Bei Batterieschalter im Minus siehe Anwendungsbeispiel Seite 47
- 16 Mit Plus von Klemme (75/15) an Anschluß 9: Dauerbetrieb bei Sofortheizen solange die Zündung eingeschaltet ist.
Mit Plus von Klemme (30) an Anschluß 9: Dauerbetrieb bei Sofortheizen
Ohne Plus an Anschluß 9: Heizdauer 1 Stunde



Anwendungsbeispiel in Verbindung mit Automatik-Schaltplan Seite 39 HL 24/32 und Seite 41 Air Top 24/32
Anschluß Steuergerät / Sicherungshalter / Raumthermostat (elektronisch) / Vorwahluhr 1522 (24 h)

- 1 Steuergerät
- 2 Sicherungshalter
- 3 zur Batterie (+)
- 4 Masse (-)
- 7 Raumthermostat (elektronisch)
- 8 Vorwahluhr 1522 (24 h)
- 14 nicht belegt
- 15 Beleuchtung (Klemme 58)
- 15.1 Bei Batterieschalter im Minus siehe Anwendungsbeispiel Seite 47
- 16 Mit Plus von Klemme (75/15) an Anschluß 9: Dauerbetrieb bei Sofortheizen solange die Zündung eingeschaltet ist.
Mit Plus von Klemme (30) an Anschluß 9: Dauerbetrieb bei Sofortheizen
Ohne Plus an Anschluß 9: Heizdauer 1 Stunde

6.3 Abgas- bzw. brennluftführende Teile.....	25
6.3.1 Druckausgleicher (Abgas-/Ansaugdurchführung)	25
6.3.2 Abgasschalldämpfer	25
6.3.3 Flexibles Abgasrohr	25
6.3.4 Brennluftleitung.....	25
6.4 Elektrische Teile	26
6.4.1 Steuergerät	26
6.4.2 Widerstand (Teillast).....	27
6.4.3 Glühkerzenvorwiderstand 0,61 Ω (Option)	27
6.4.4 Glühkerzenvorwiderstand 0,27 Ω (Option)	27
6.4.5 Glühaktrelais (Option)	28
6.4.5 Kabelbaum HL 24/32.....	29
6.4.6 Kabelbaum Air Top 24/32	30
6.4.7 Umrüstsatz.....	31

7 Reparatur- und Zerlegungshinweise 32

7.1 Allgemeine wichtige Hinweise zur Reparatur.....	32
7.1.1 Ein- und Ausbau des Heizgerätes.....	32
7.1.2 Arbeiten am Fahrzeug.....	32
7.1.3 Probelauf des Heizgerätes.....	32
7.2 Zerlegungsanweisung	33
7.3 Werkzeuge und Meßgeräte.....	35
7.3.1 Testgerät	35
7.3.2 Glühkerzenschlüssel	35
7.3.3 Meßgeräte.....	35

8 Wartung 36

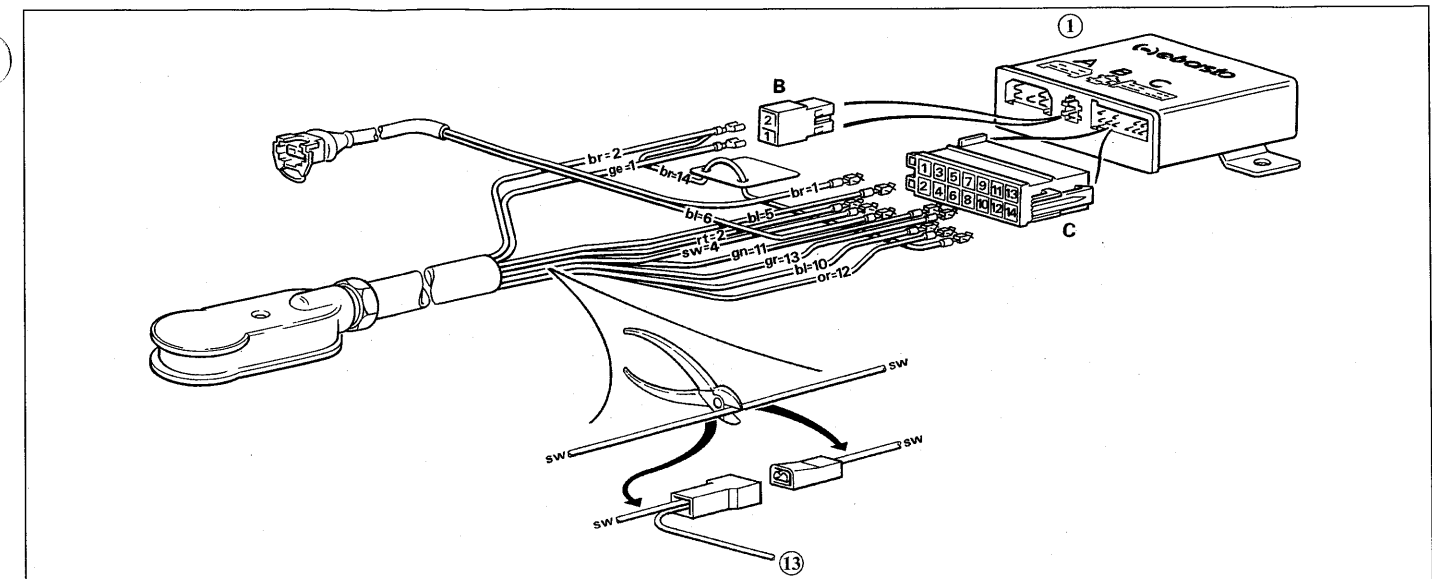
9 Schaltpläne 37

1 Technische Daten

1.1 Technische Daten der Heizgeräte

Die folgenden technischen Daten verstehen sich, soweit keine Grenzwerte angegeben sind, mit den bei Heizgeräten üblichen Toleranzen von ca. ± 10% bei einer Umgebungstemperatur von +20 °C und Nennspannung.

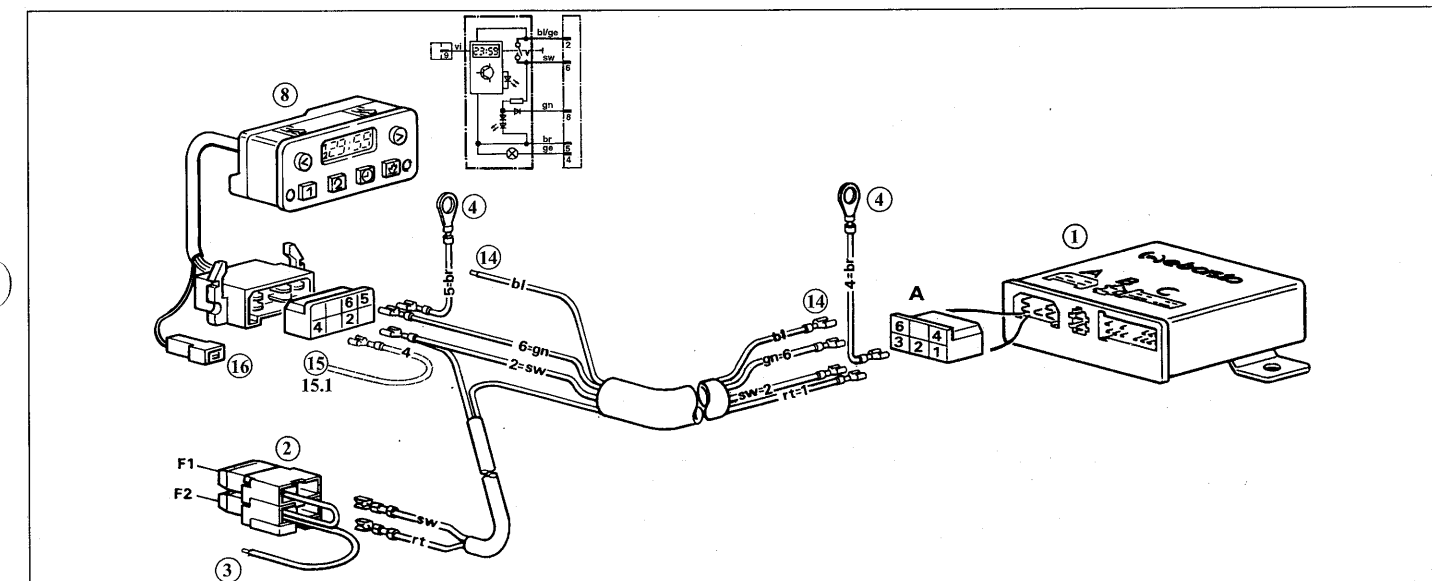
Heizgerät			HL 24 B / Air Top 24	HL24 D / Air Top 24 HL 24 D (TRS)	HL 32 B / Air Top 32	HL 32 D / Air Top 32 HL 32 D (TRS)
Prüfzeichen			~ S 218	~ S 219	~ S 207	~ S 206
Bauart			Luftheizgerät mit Verdampferbrenner			
Wärmestrom	Vollast	kW	2,4 (2050 kcal/h)		3,2 (2750 kcal/h)	
	Teillast	kW	1,2 (1050 kcal/h)		1,6 (1400 kcal/h)	
Brennstoff			Benzin DIN 51 600 DIN 51 607	Dieselmotorstoff DIN 51601 bzw. Qualitäten und Zumi- schungen, wie sie vom je- weiligen Motorhersteller zugelassen sind. Heizöl EL DIN 51 603	Benzin DIN 51 600 DIN 51 607	Dieselmotorstoff DIN 51601 bzw. Qualitäten und Zumi- schungen, wie sie vom je- weiligen Motorhersteller zugelassen sind. Heizöl EL DIN 51 603
	Brennstoffverbrauch	Vollast Teillast	kg/h kg/h	0,24 (0,32 l/h) 0,12 (0,16 l/h)	0,24 (0,28 l/h) 0,12 (0,14 l/h)	0,32 (0,42 l/h) 0,16 (0,21 l/h)
Nennspannung		V –	12 oder 24			
Betriebsspannungsbereich		V –	10 ... 14 oder 20 ... 28			
Nennleistungsaufnahme (nicht im Startbetrieb)	Vollast	W	18	18 (TRS = 25)	32	32 (TRS = 39)
	Teillast	W	12	12 (TRS = 19)	22	22 (TRS = 29)
zul. Umgebungstemperatur im Betrieb:	- Heizgerät	°C	- 40 ... + 40			
	- Steuergerät	°C	- 40 ... + 75			
	- Dosierpumpe	°C	- 40 ... + 20			
	- TRS-Magnetventil	°C	- 40 ... + 80			
zulässige Lagertemperatur:	- Heizgerät	°C	- 40 ... + 85			
	- Steuergerät	°C	- 40 ... + 85			
	- Dosierpumpe	°C	- 40 ... + 85			
zul. Heizlufteintrittstemperatur		°C	+ 40 max.			
Volumenstrom der Heizluft	Vollast	m ³ /h	95 gegen 0,50 mbar		130 gegen 0,50 mbar	
	Teillast	m ³ /h	68 gegen 0,25 mbar		81 gegen 0,25 mbar	
CO ₂ im Abgas (bei Vollast):	- zulässiger Funktionsbereich	Vol.-%	9,5 ... 12,0			
	- Einstellwert bei Nennspannung	Vol.-%	10,0 ... 10,5			
CO im Abgas, gesetzlich zulässig max.		Vol.-%	0,2 (2000 ppm)			
HC im Abgas (bei Nennlast und Windstille)		Vol.-%	0,01 (100 ppm)			
NO _x im Abgas (bei Nennlast und Windstille)		Vol.-%	0,02 (200 ppm)			
Rußzahl nach Bosch, Bacherach		max.	< 4,0			
Nennzahl des Motors	Vollast	min ⁻¹	2600 ± 10 %		3300 ± 10 %	
	Teillast	min ⁻¹				
Abmessungen Heizgerät: (Toleranz ± 3 mm)	Länge	mm	420			
	Breite	mm	186			
	Höhe	mm	184			
		mm	70			
Abmessungen Dosierpumpe: (Toleranz ± 3 mm)	Länge	mm	152			
	Breite	mm	74			
	Höhe	mm	36			
Abmessungen Steuergerät 1561: (Toleranz ± 3 mm)	Länge	mm	97			
	Breite	mm	102			
	Höhe	mm	36			
Gewichte:	Heizgerät	kg	5,90			
	Steuergerät	kg	0,27			
	Dosierpumpe	kg	0,35			



Anwendungsbeispiel nur für Air Top 24/32

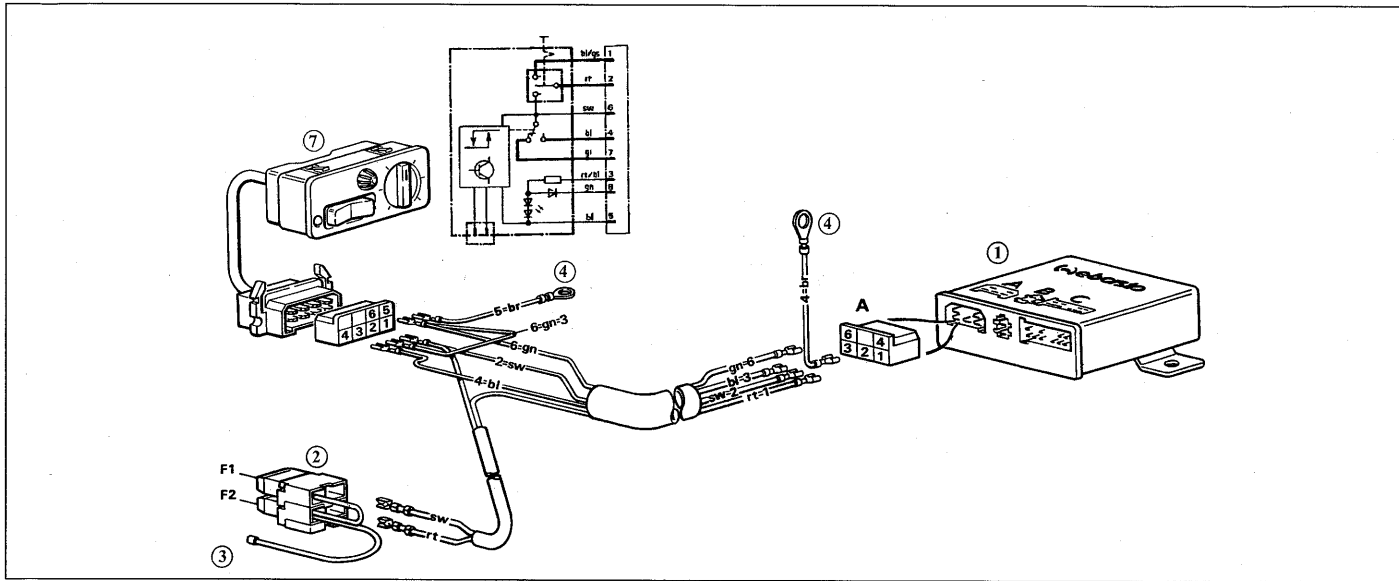
Ventilationsbetrieb mit Schalter oder Raumthermostat (elektronisch)

- Leitung gemäß Abbildung trennen und Leitungsverbindung zum Schalter Kontakt 3 oder Raumthermostat (elektronisch) Kontakt 1 herstellen.
- 1 Steuergerät
- 13 Leitungsverbindung Schalter oder Raumthermostat
Wegen Verwechslungsgefahr r/bl Leitungsfarben verwenden



Anwendungsbeispiel in Verbindung mit Automatik-Schaltplan Seite 39 HL 24/32 und Seite 41 Air Top 24/32
Anschluß Steuergerät / Sicherungshalter / Vorwahluhr 1522 (24 h)

- 1 Steuergerät
- 2 Sicherungshalter
- 3 zur Batterie (+)
- 4 Masse (-)
- 8 Vorwahluhr 1522 (24 h)
- 14 nicht belegt
- 15 Beleuchtung (Klemme 58)
- 15.1 Bei Batterieschalter im Minus siehe Anwendungsbeispiel Seite 47
- 16 Mit Plus von Klemme (75/15) an Anschluß 9: Dauerbetrieb bei Sofortheizen solange die Zündung eingeschaltet ist.
Mit Plus von Klemme (30) an Anschluß 9: Dauerbetrieb bei Sofortheizen
Ohne Plus an Anschluß 9: Heizdauer 1 Stunde



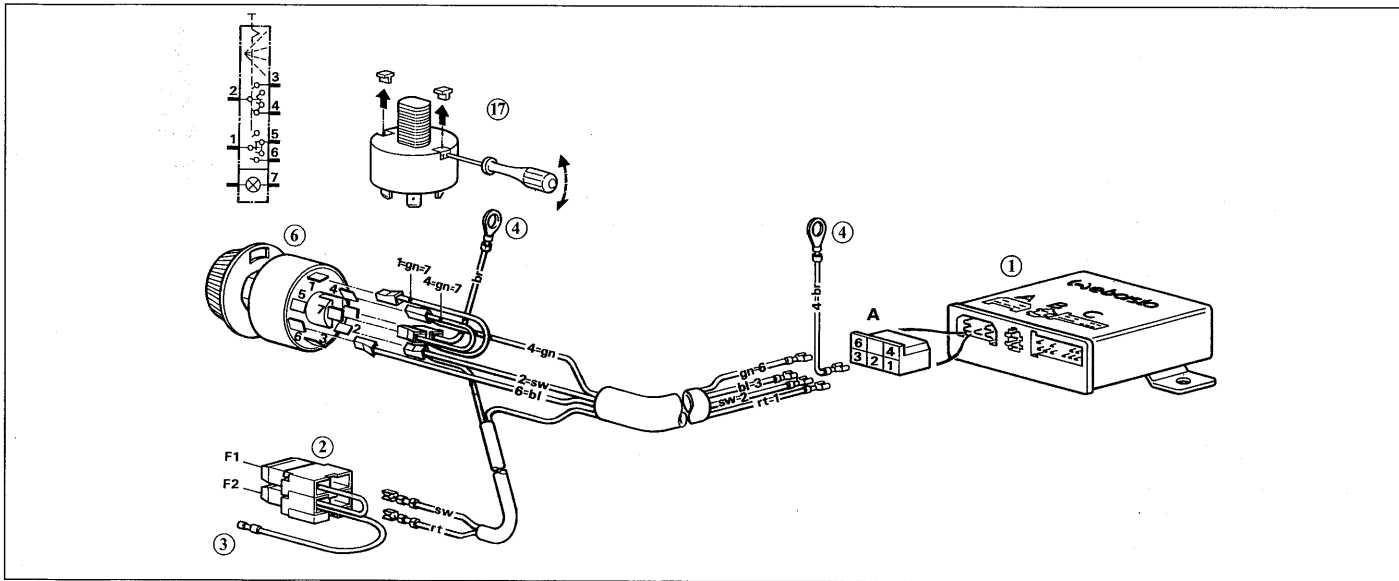
Anwendungsbeispiel in Verbindung mit Automatik-Schaltplan Seite 39 HL 24/32 und Seite 41 Air Top 24/32

Anschluß Steuergerät / Sicherungshalter / Raumthermostat (elektronisch)

- 1 Steuergerät
- 2 Sicherungshalter
- 3 zur Batterie (+)
- 4 Masse (-)
- 7 Raumthermostat (elektronisch)

Bei HL 24/32 ist zusätzlich Leitung rt/bl für Ventilationsbetrieb vorhanden

Achtung: Bei Air Top 24/32 muß bei Ventilationsbetrieb Anwendungsbeispiel Seite 44 beachtet werden.



Anwendungsbeispiel in Verbindung mit Automatik-Schaltplan Seite 39 HL 24/32 und Seite 41 Air Top 24/32

Anschluß Steuergerät / Sicherungshalter / Schalter

- 1 Steuergerät
- 2 Sicherungshalter
- 3 zur Batterie (+)
- 4 Masse (-)
- 6 Schalter
- 17 die zwei weißen Sperrstifte entfernen

Bei HL 24/32 ist zusätzlich Leitung rt/bl für Ventilationsbetrieb vorhanden

Achtung: Bei Air Top 24/32 muß bei Ventilationsbetrieb Anwendungsbeispiel Seite 44 beachtet werden.

Elektrische Bauteile:

Steuergerät, Motor, Dosierpumpe, Glühkerze bei HL 24/32 bzw. Glühstift bei Air Top 24/32, Teillastwiderstand, Vorwähluhr (nicht für TRS) und Glühlampe für Schalter sind entweder für 12 Volt oder 24 Volt ausgelegt.

Die Bauteile Temperaturbegrenzer, Flammwächter und Schalter für Heizgeräteständer sind bei 12 V und 24 V Heizgeräten gleich.

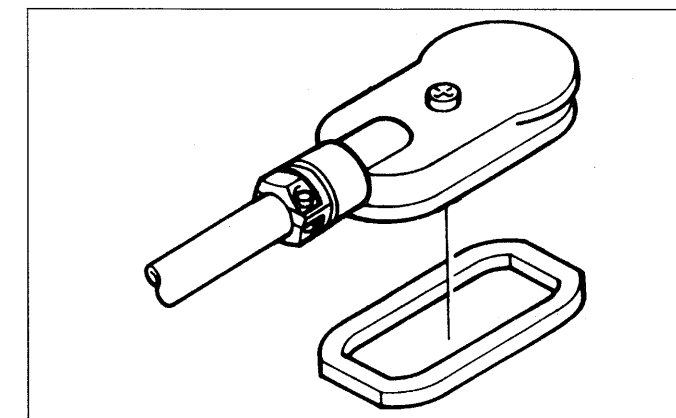
Das TRS-Magnetventil für Brennluft ist nur für 24 V ausgelegt.

1.2 Zulässige Durchmesser und Längen der Anschlußleitungen

Brennstoffleitung saugseitig: 1) - Durchmesser innen - Maximale Länge - Maximale Ansaughöhe	2 - 3 mm 3,0 m siehe Pos. 6.2
Brennstoffleitung druckseitig: 1) - Durchmesser innen - Maximale Länge - Maximale Ansaughöhe	2 mm 10 m siehe Pos. 6.2
Brennluftansaugleitung: - Durchmesser innen mind. - Maximale Länge - Maximale Biegungen - Kleinster Biegeradius	30 mm 5 m 360° < 45 mm
Abgasleitung: - Durchmesser innen mind. - Maximale Länge - Maximale Biegungen - Kleinster Biegeradius	30 mm 5 m 360° < 85 mm
Heizluftleitung: - Durchmesser innen mind.	80 mm

ACHTUNG:

Für die Heizluftführung dürfen nur Materialien mit einer Temperaturfestigkeit von mindestens 130° C verwendet werden.



ACHTUNG:

Bei jeder Montage des Kabelbaumes muß die Dichtung unter der Kappe (Kabelbaum) erneuert werden!

1.3 Übersicht der Heizgeräte - Varianten

Heizgerät Typ	Spannung	Betrieb	Bemerkung
HL 24D.01	12 V	Diesel	mit Glühkerze 12V
HL 24D.02	24 V	Diesel	mit Glühkerze 24V
HL 24B.61	12 V	Benzin	mit Glühkerze 12V
HL 24B.62	24 V	Benzin	mit Glühkerze 12V
Air Top 24	24 V	Diesel	mit Glühstift
HL 32D.01	12 V	Diesel	mit Glühkerze 12V
HL 32D.02	24 V	Diesel	mit Glühkerze 12V
HL 32D.04	24 V	Diesel	mit Glühkerze 24V
HL 32D.06	24 V	Diesel	mit Glühkerze (MAN) 24V
HL 32B.61	12 V	Benzin	mit Glühkerze 12V
HL 32B.62	24 V	Benzin	mit Glühkerze 12V
HL 32B.64	24 V	Benzin	mit Glühkerze 24V
Air Top 32	24 V	Diesel	mit Glühstift

2 Allgemeine Beschreibung

2.1 Luftheizgerät HL 24/32 B/D

Das Heizgerät besteht im wesentlichen aus einem Elektromotor (2), der als Antrieb für das Heizluft- und Brennluftgebläse dient, einem Gehäuse, in dem das Brennrohr, die Glühkerze und der Flammwächter befestigt sind, sowie dem Wärmeübertrager.

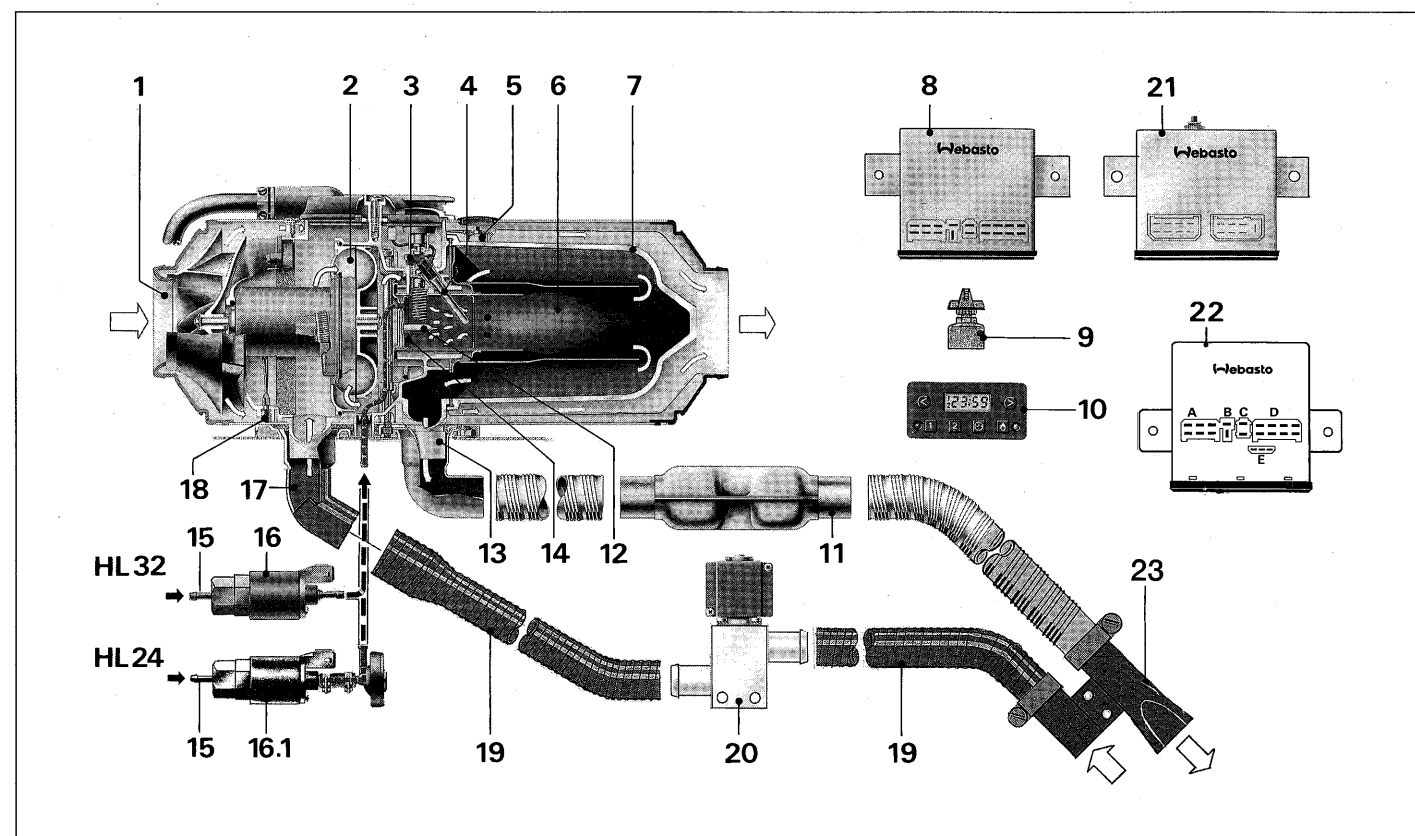
Auf der Oberseite des Gehäuses sind - für Wartungsarbeiten leicht zugänglich - die Glühkerze und der Flammwächter eingebaut. Die Brennstoff-Einstellschraube ist ebenso von der Oberseite erreichbar. Auf dem Wärmeübertrager ist der Temperaturbegrenzer angebaut.

Die gesamte Einheit wird von zwei längsseitig getrennten Schalenhälften und zwei Hauben (Eintritt blau, Austritt rot) umschlossen.

Für den Betrieb des Heizgerätes ist eine Dosierpumpe, ein Steuergerät SG 1561 oder SG1561 GT und ein Bedienelement erforderlich.

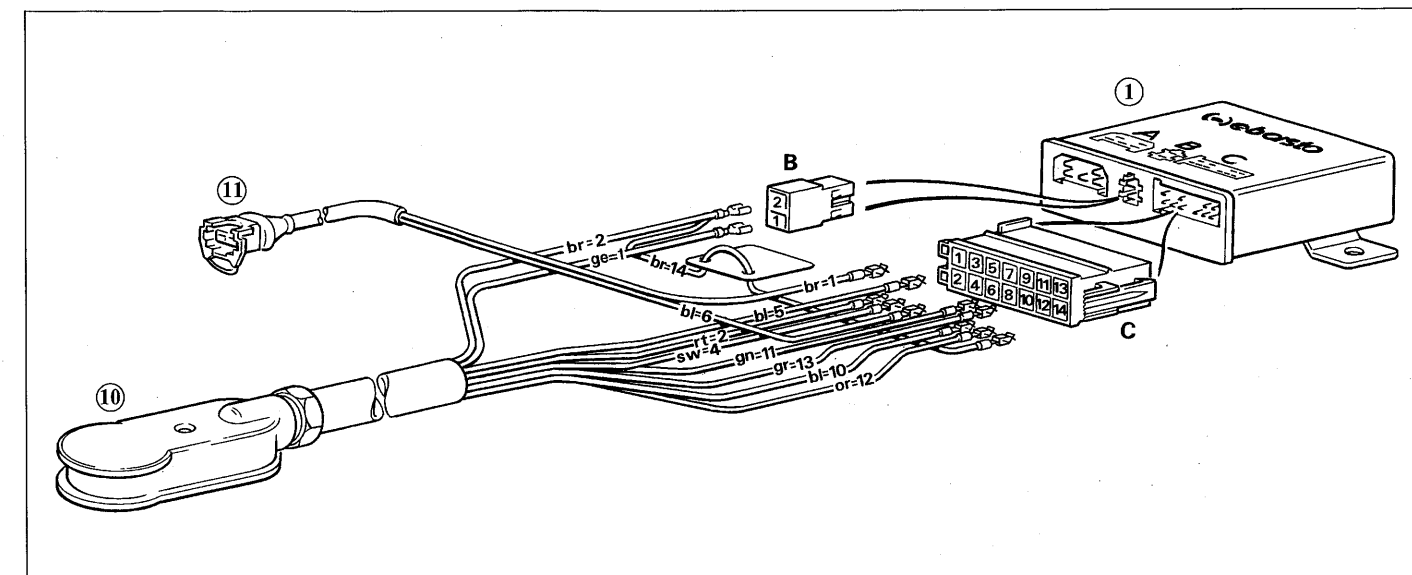
Das Brennluftgebläse liefert die erforderliche Luftmenge, die mittels Brennluft-Einstellschraube einstellbar ist und durch Bohrungen in das Brennrohr strömt. Das Brennstoff/Luft-"Gemisch", das durch Verdampfen des Brennstoffes am Vlies entsteht, entzündet sich an der eingeschalteten getakteten Glühkerze (nur bei Steuergerät SG 1561 GT). Der Heizgerätestart erfolgt in Vollast. Die Verbrennung erfolgt in dem in den Wärmeübertrager eingeschobenen Brennrohr.

Das Heizluftgebläse saugt "kalte" Luft an, diese Luft umströmt den Wärmeübertrager, erwärmt sich und tritt als erwärmte Heizluft am Austritt aus.



Luftheizgerät HL 24 B/D bzw. HL 32 B/D

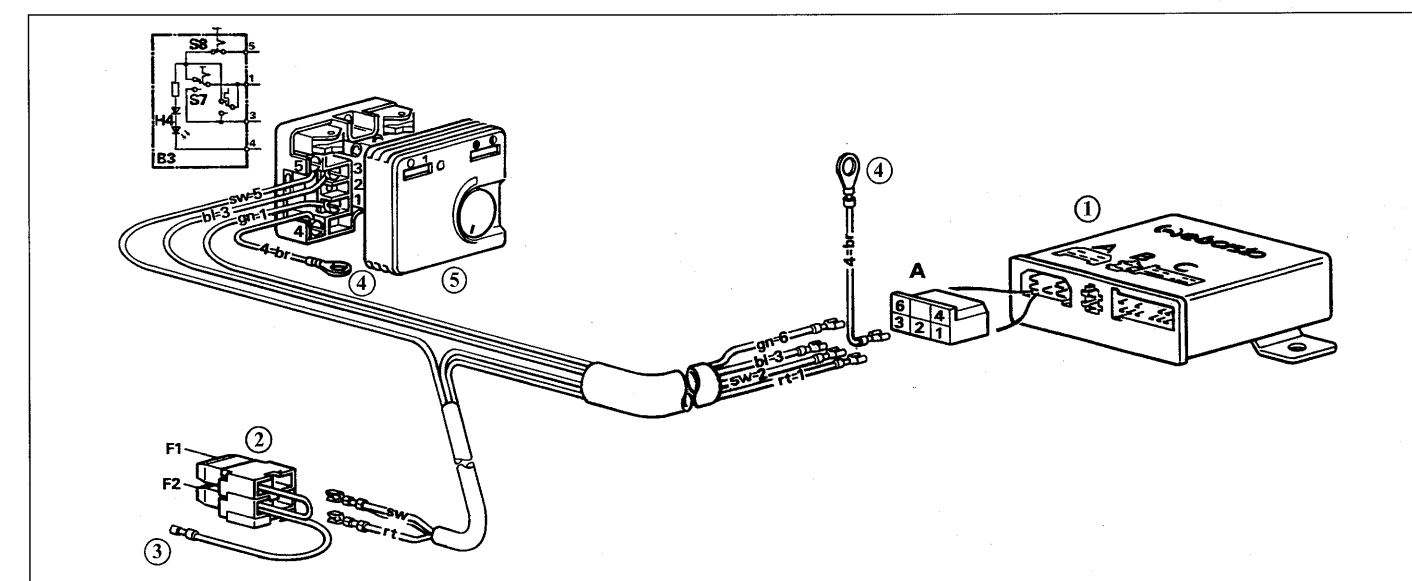
- | | |
|---|---------------------------|
| 1 Heizluftgebläse | 15 Brennstoffanschluß |
| 2 Brennluftgebläse mit Motor | 16 Dosierpumpe für HL32 |
| 3 Glühkerze | 16.1 Dosierpumpe für HL24 |
| 4 Flammwächter | 17 Brennluftertritt |
| 5 Temperaturbegrenzer | 18 Sicherheitsschalter |
| 6 Brennrohr | 19 Schlauch ** |
| 7 Wärmeübertrager | 20 Magnetventil ** |
| 8 Steuergerät 1561 | 21 Steuergerät 1547 ** |
| 9 Schalter | 22 Steuergerät 1561 GT |
| 10 Vorwahluhr (nicht für TRS) | 23 Druckausgleicher |
| 11 Abgasschalldämpfer | |
| 12 Wärmeleitblech (nur bei Dieselgerät) | |
| 13 Abgasaustritt | |
| 14 Verdampfer (Vlies) * | |
- * unterschiedlich bei Benzin und Diesel
** (nur für TRS)



Anwendungsbeispiel in Verbindung mit Automatik-Schaltplan Seite 41 Air Top 24/32

Anschluß Steuergerät / Sicherungshalter / Dosierpumpe

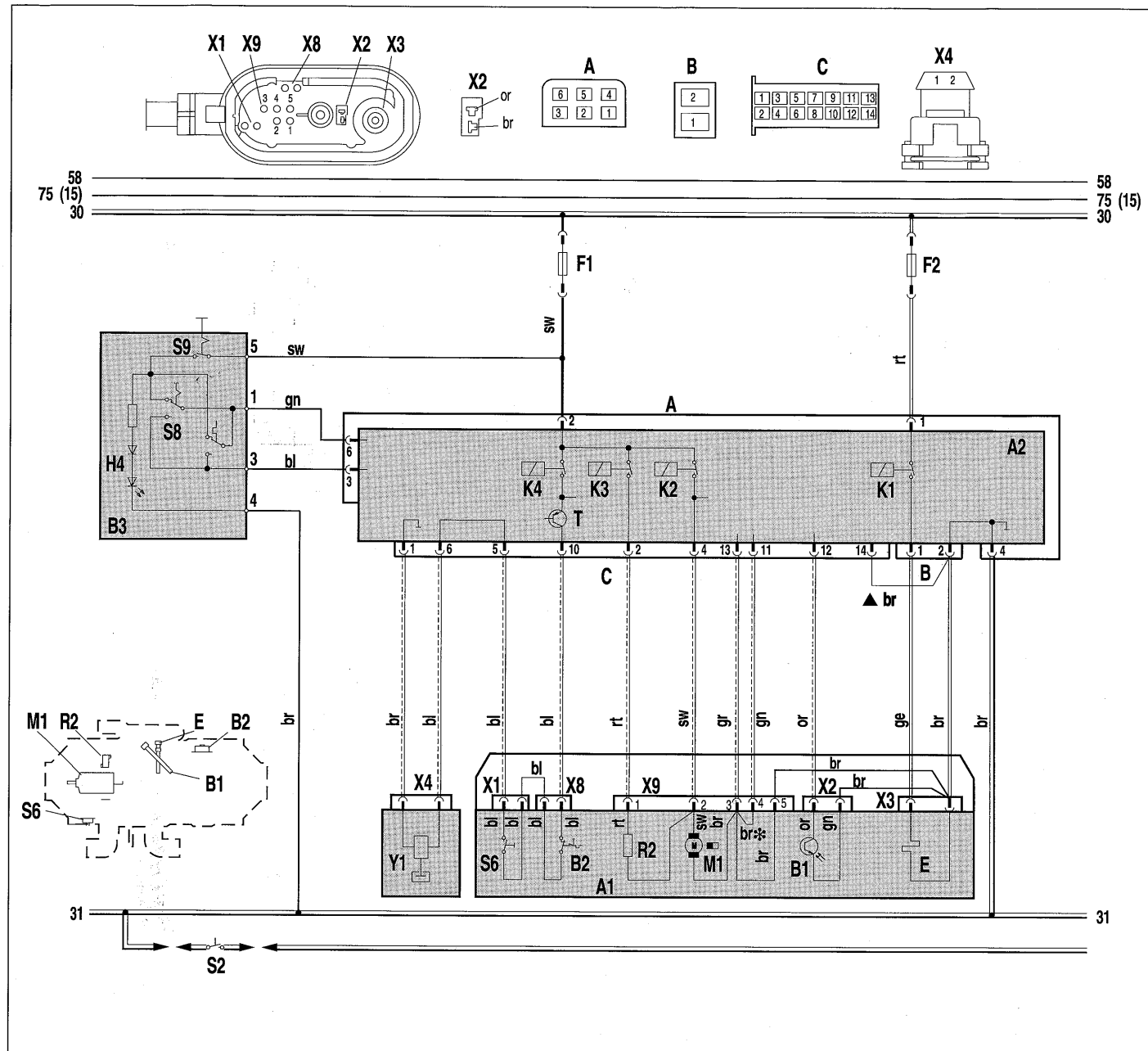
- 1 Steuergerät
- 10 Steckverbindung Heizgerät
- 11 Steckverbindung Dosierpumpe



Anwendungsbeispiel in Verbindung mit Automatik-Schaltplan Seite 39 HL 24/32 und Seite 41 Air Top 24/32

Anschluß Steuergerät / Sicherungshalter / Raumthermostat (mechanisch)

- 1 Steuergerät
- 2 Sicherungshalter
- 3 zur Batterie (+)
- 4 Masse (-)
- 5 Raumthermostat (mechanisch)



Automatikschaltung für Heizgeräte Air Top 24/32 B/D, 12 und 24 Volt, Betrieb mit mechanischem Raumthermostaten

* HL 24 mit Brücke / HL 32 ohne Brücke
 ▲ Für Benzin-Heizgerät diesen Anschluß entfernen

Legende siehe Seite 49

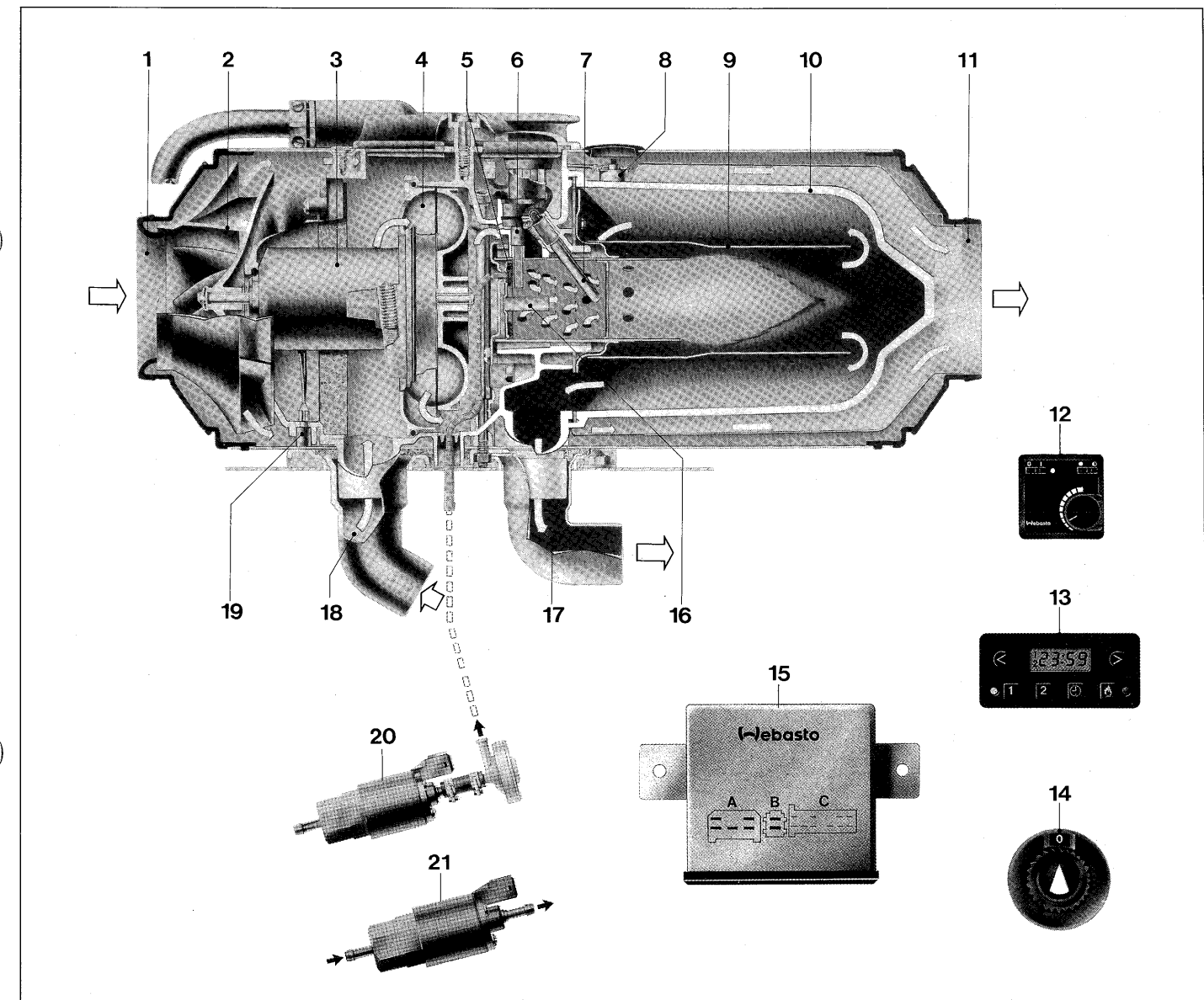
2.2 Luftheizgerät Air Top 24/32

Das Heizgerät besteht aus den Baugruppen Wärmeübertrager, Brenner und Antrieb.

Im Gehäuse sind - für die Wartung leicht zugänglich - der Glühstift (6) und der Flammwächter (7) befestigt. Das Brennluftgebläse liefert die erforderliche Luftmenge, die mittels der Brennluft-Einstellschraube (siehe Pos. 7.1.3) einstellbar ist und durch Bohrungen in das Brennrohr strömt.

Das Gemisch, das durch Verdampfen des Brennstoffes am Verdampfer (5) entsteht, entzündet sich am eingeschalteten getakteten Glühstift (6). Der Heizgerätestart erfolgt in Teillast. Die Verbrennung erfolgt in dem in den Wärmeübertrager (10) eingeschobenen Brennrohr (9).

Am Wärmeübertrager (10) ist der Temperaturbegrenzer (8) befestigt. Für den Betrieb des Heizgerätes sind eine Dosierpumpe (20/21) und ein Steuergerät (15) erforderlich.



Luftheizgerät Air Top 24 B/D bzw. Air Top 32 B/D

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1 Heizlufteintritt | 13 Vorwahluhr (nicht für TRS) |
| 2 Heizluftgebläse | 14 Schalter |
| 3 Motor | 15 Steuergerät 1561 GS Bestell-Nr. 241 89A |
| 4 Brennluftgebläse | 16 Wärmeleitblech |
| 5 Verdampfer * | (nur bei Dieselgerät) |
| 6 Glühstift | 17 Abgasaustritt |
| 7 Flammwächter | 18 Brennlufteintritt |
| 8 Temperaturbegrenzer | 19 Sicherheitsschalter |
| 9 Brennrohr | 20 Dosierpumpe für Air Top 24 |
| 10 Wärmeübertrager | 21 Dosierpumpe für Air Top 32 |
| 11 Heizluftaustritt | |
| 12 Mechanischer Raumthermostat | |

* unterschiedlich bei Benzin und Diesel

3 Inbetriebnahme

3.1 Allgemeine Hinweise

Nach dem Einbau des Heizgerätes ist das Kraftstoffversorgungssystem des Fahrzeugs ggf. sorgfältig zu entlüften. Dabei sind die Richtlinien der Fahrzeughersteller zu beachten.

Während eines Probelaufs des Heizgerätes sind sämtliche Anschlüsse auf Dichtheit und festen Sitz zu überprüfen. Sollte das Heizgerät während des Betriebs auf Störung gehen, ist eine Fehlersuche nach 4 durchzuführen.

Alle elektrischen Bauteile sind nach Entfernen der Kappe (Kabelbaum) prüfbar.

3.2 Entlüften des Brennstoffversorgungssystems

Mit dem Einschalten des Heizgerätes muß die Dosierpumpe erst das gesamte Brennstoffversorgungssystem füllen. Sollte mit dem ersten Startvorgang (incl. Startwiederholung) noch keine Verbrennung einsetzen, ist das Heizgerät auszuschalten und erneut einzuschalten (evtl. mehrmals).

HINWEIS:

Wegen des niedrigen Brennstoffverbrauchs ist zum Füllen der Brennstoffleitung ein mehrmaliges Einschalten erforderlich.

Eine schnelle Befüllung der Brennstoffleitung kann auch wie folgt erreicht werden:

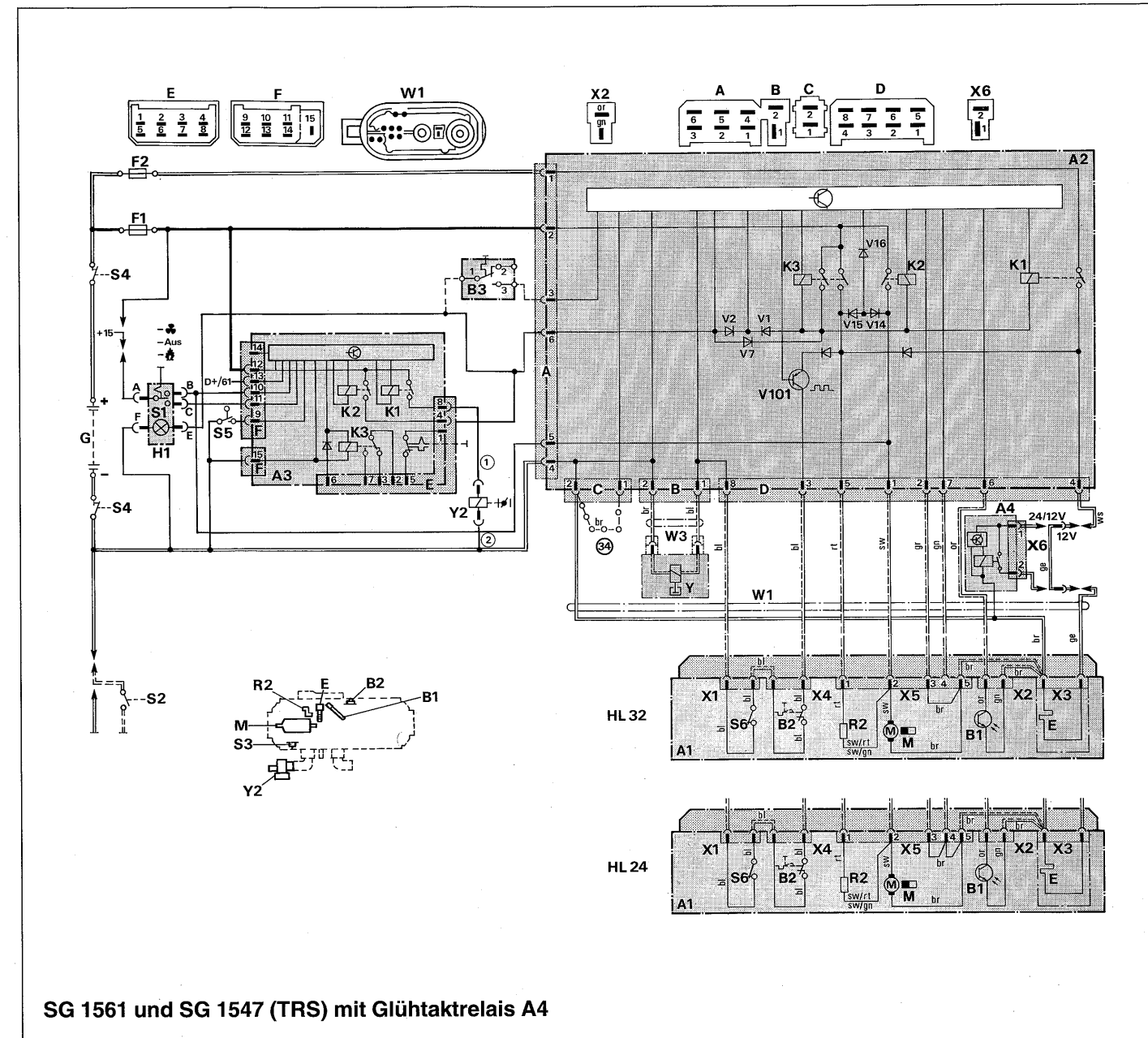
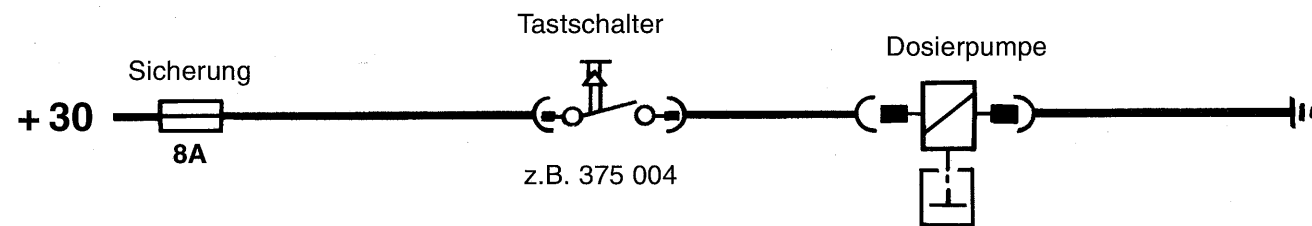
- der Plus-Anschluß der Dosierpumpe wird mit +30 über Tastschalter (z.B. Best.-Nr. 375.004) verbunden (siehe Abb.).
- Durch aufeinanderfolgendes Ein- und Ausschalten wird die Dosierpumpe betrieben, bis die Leitung gefüllt ist

Im Falle einer leergesaugten Leitung bei leergefahrenem Kraftstofftank sollte das Heizgerät nur bei laufendem Fahrzeugmotor mehrfach gestartet werden, um die Batteriebelastung gering zu halten.

3.3 Kontrolle der Verbrennung

Nach dem Probelauf des Heizgerätes - auch nach Austausch des Brennluftgebläses - ist der CO₂-Wert im Abgas zu messen (Spannung beachten).

Liegt der CO₂-Wert außerhalb der Toleranz (siehe Pos. 6.1.3), ist das Brennluftgebläse zu prüfen (siehe Pos. 6.1.2) bzw. die Brennstofffördermenge zu messen (siehe Pos. 6.2.1). Bei Austausch des Brennluftgebläses (Antrieb) und/oder der Dosierpumpe muß der CO₂-Wert überprüft und ggf. neu eingestellt werden (siehe Pos. 6.1.3).

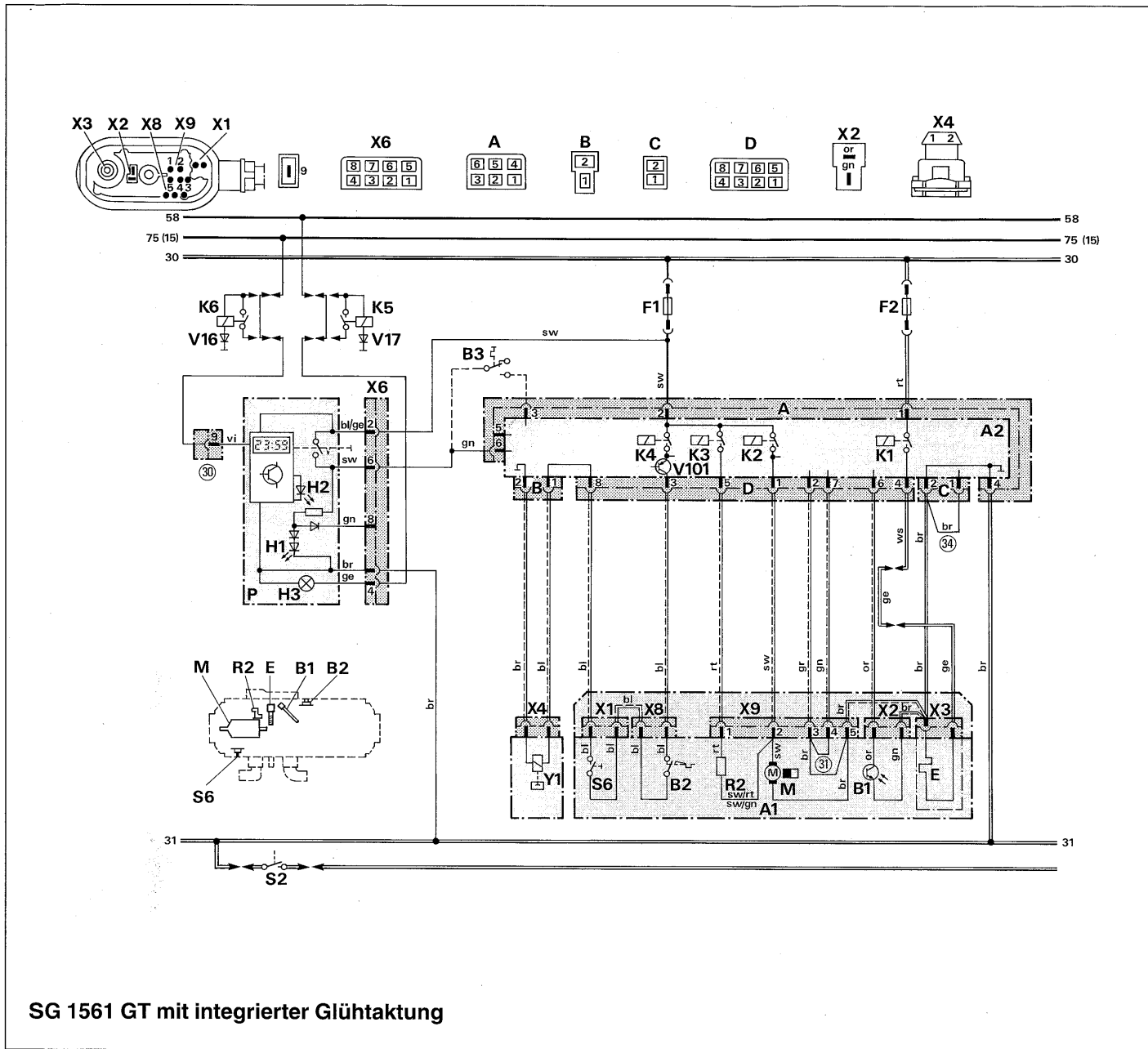


Automatikschaltung für Heizgerät HL24 und 32 D (TRS), 12 und 24 Volt, für Fahrzeuge gemäß TRS 002 und TRS 003 (B 8014-3000-0006 / -0010)

- 1 Ader 1
- 2 Ader 2
- 34 Für Benzin-Heizgerät diesen Anschluß entfernen

Für den Einbau von Heizgeräten HL24 und 32 D (TRS) in Fahrzeuge für den Transport gefährlicher Güter müssen zusätzlich zur StVZO die Anforderungen der TRS 002 und TRS 003 (Technische Richtlinien zur Gefahrgut-Verordnung Straße) erfüllt sein. Weitere Bestimmungen siehe Technische Mitteilung E3 - 5.8 (Bestell-Nr. 770 514). Der Schalter S5 muß so installiert werden, daß bei Inbetriebnahme einer Fördereinrichtung Minus-Potential zugeschaltet wird.

Legende siehe Seite 49



SG 1561 GT mit integrierter Glühaktung

Automatikschaltung für Heizgeräte HL 24/32 B/D, 12 und 24 Volt, Betrieb mit Zeitvorwahl und Batterieschalter (B 8014-3000-0008 / -0009)

- 30 Vorwahluhr P:
mit Plus an Anschluß 9 = Dauerbetrieb bei Sofortheizen,
ohne Plus an Anschluß 9 = Heizdauer 1 Stunde
- 31 HL 24 mit Brücke / HL 32 ohne Brücke
- 32 Kfz-Beleuchtung
- 33 Relais K5 und K6 nur bei Anwendung von Batterieschalter S2
- 34 Für Benzin-Heizgerät diesen Anschluß entfernen

Legende siehe Seite 49

4 Fehlersuche (Schnelldiagnose)

HINWEIS:

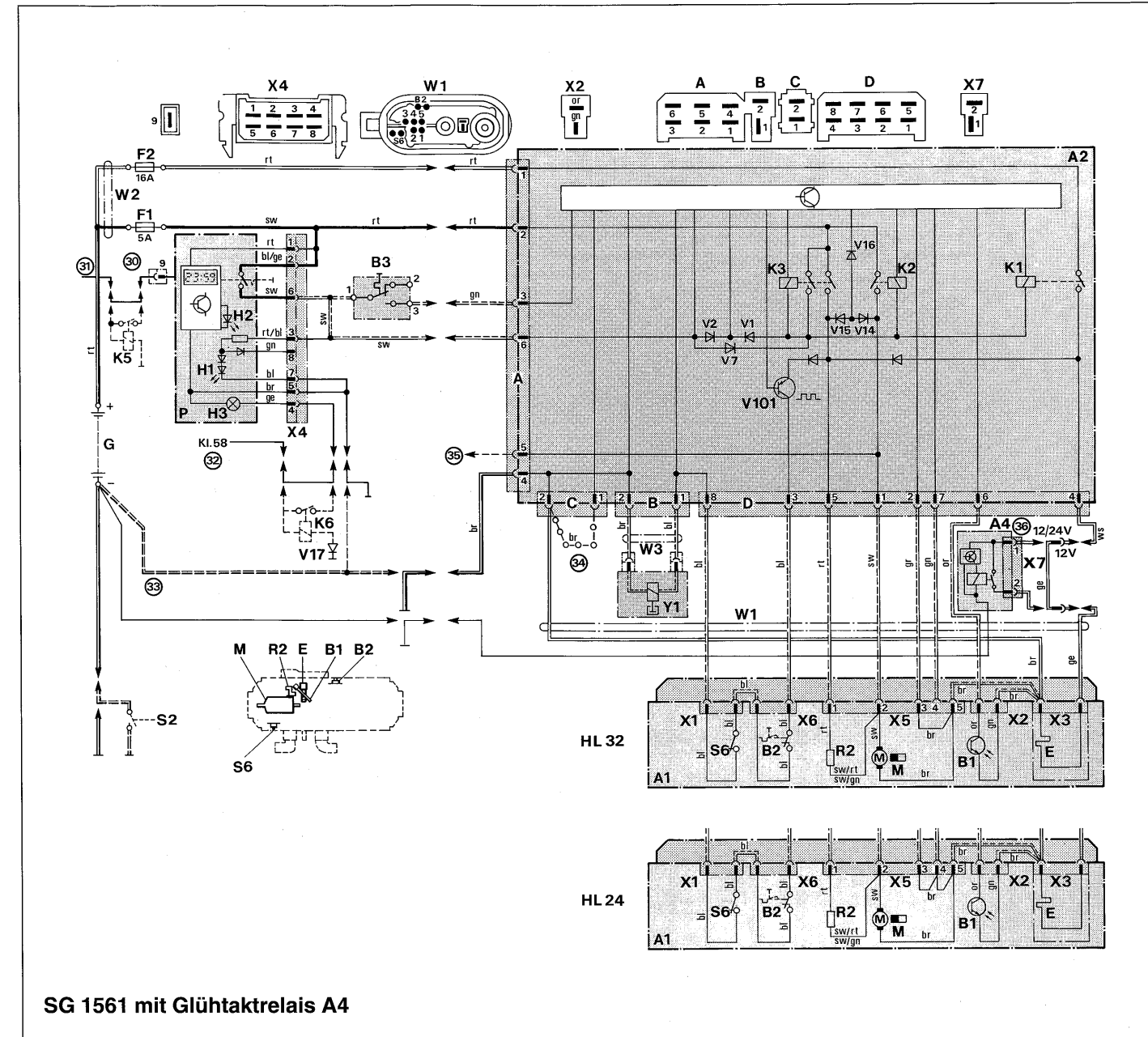
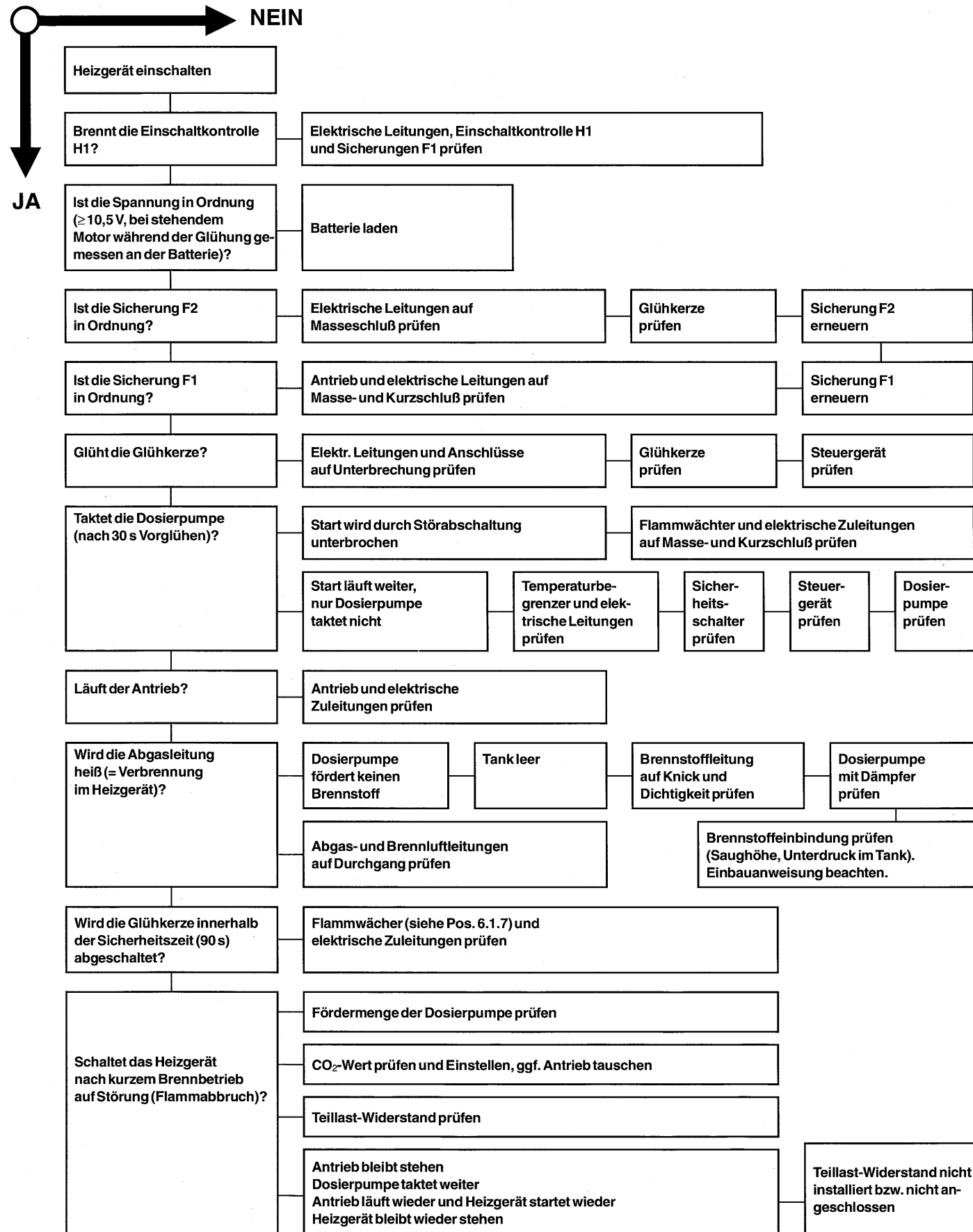
Grundsätzlich sollten vor jeder Fehlersuche die Sicherungen und Steckverbindungen auf festen Sitz und einwandfreien Zustand geprüft werden.

Störbild	Prüfen, ggf. inandersetzen, erneuern																			
	Stromversorgung	Sicherungen	Ei. Leitungen u. Verbindungen (+/-)	Schalter	Temperaturbegrenzer	Flammwächter	Regelthermost. (Raumthermostat)	Steuergerät	Glühkerze (Spannung ≤ 9,5 Volt)	Einschalt-Kontrolleuchte	Antrieb (Motor)	Brennstoffversorgung	Dosierpumpe	Heizluftführung	Brennluftführung	Abgasführung	Schalter (Sicherheitsschalter)	Teillastwiderstand	Glühaktrelais	
Nach dem Einschalten - keine Funktion	•	•	•	•				•	•											
Erst nach mehrmaligem Einschalten - Verbrennung									•			•	•							•
Glühspannung - nicht vorhanden	•	•	•	•			•	•	•											•
Glühspannung - zu gering	•	•	•	•				•	•											•
Antrieb (Motor) läuft sofort an *				•				•												
Antrieb (Motor) läuft nicht an	•	•	•	•				•			•									
Verbrennung - setzt nicht ein			•	•	•			•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Verbrennung - setzt aus			•	•	•						•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Verbrennung - qualmt weiß											•									
Verbrennung - qualmt schwarz											•					•	•			
Heizgerät - überhitzt							•							•						
Antrieb (Motor im Nachlauf - schaltet nicht ab)								•												
Takten der Dosierpumpe - nicht hörbar	•	•	•	•	•		•	•				•							•	
Takten der Dosierpumpe -								•				•								
Störabschaltung - nach ca. 240 Sekunden							•				•								•	
Störabschaltung - nach ca. 30 Sekunden							•													
Motor - bleibt im Teillastbetrieb stehen				•				•												•

* Mögliche Unterbrechung Glühkerze/Glühstift (nur bei SG 1561 GT und -1561 GS (Bestell Nr. 241 89A))
Defekt des Flammwächters (nur bei SG 1561 GS)

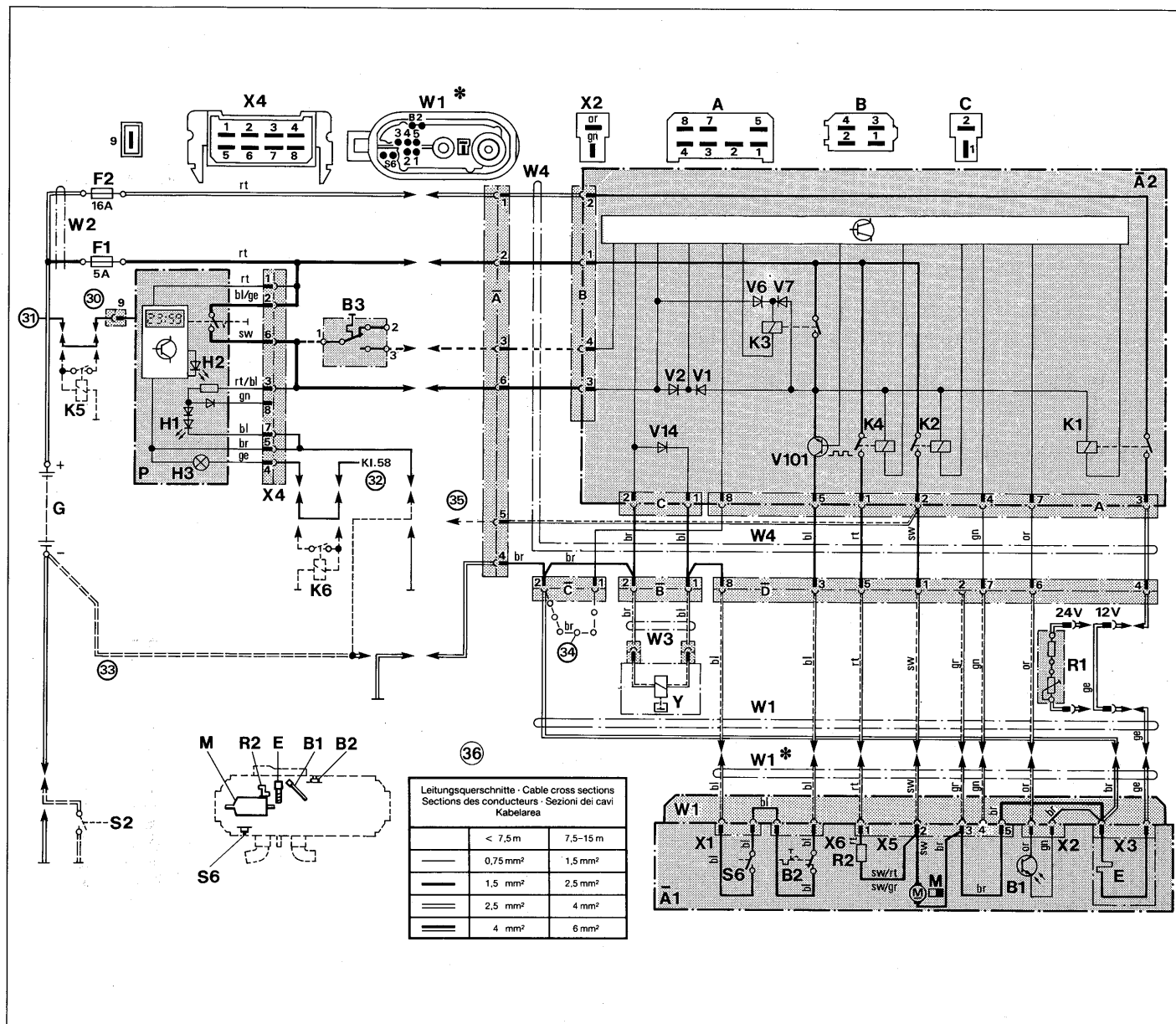
Die Fehlersuche wird durch das Prüfgerät (siehe Pos. 7.2) erleichtert.

Heizgerät geht auf "Störabschaltung" (nur HL 24/32 B/D mit Steuergerät SG 1561)



- 30 Vorwahluhr P:
mit Plus an Anschluß 9 = Dauerbetrieb bei Sofortheizen,
ohne Plus an Anschluß 9 = Heizdauer 1 Stunde
- 31 zum Fahrzeug Klemme 75, falls vorhanden - sonst Klemme 15
- 32 Kfz-Beleuchtung
- 33 gestrichelte Leitungen alternativ, Relais K5 und K6 nur bei Anwendung von Batterieschalter S2
- 34 Für Benzin-Heizgerät diesen Anschluß entfernen
- 35 Ventilation

Legende siehe Seite 49



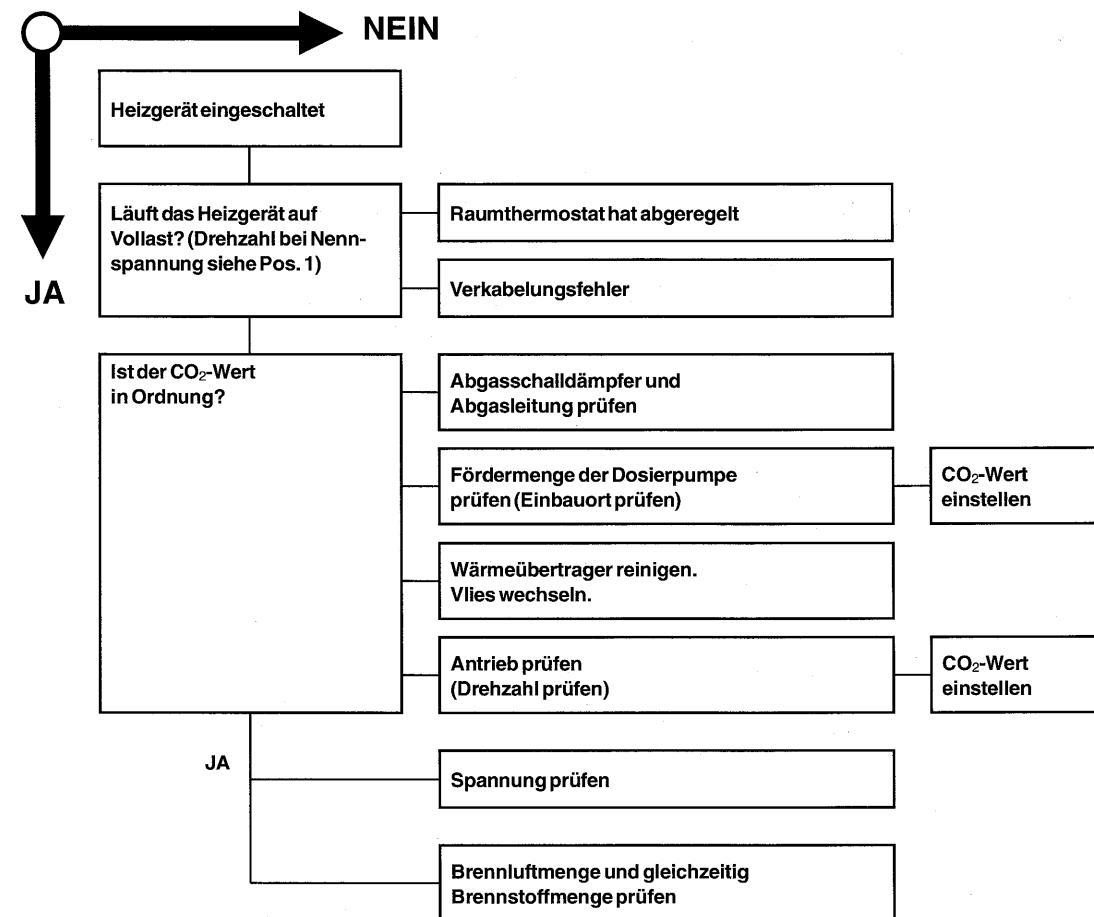
Automatikschaltung für Heizgeräte HL 32 B/D, 12 und 24 Volt, Betrieb mit Zeitvorwahl und Batterieschalter (B 8014-3000-0003)

Mit Adapterkabelbaum W4 ausgeliefert von 08/86 bis ca. 12/86. Nur gültig in Verbindung mit SG1561 Bestell-Nr. 462 381 (12V) und SG 1561 Bestell-Nr. 462 403 (24V).

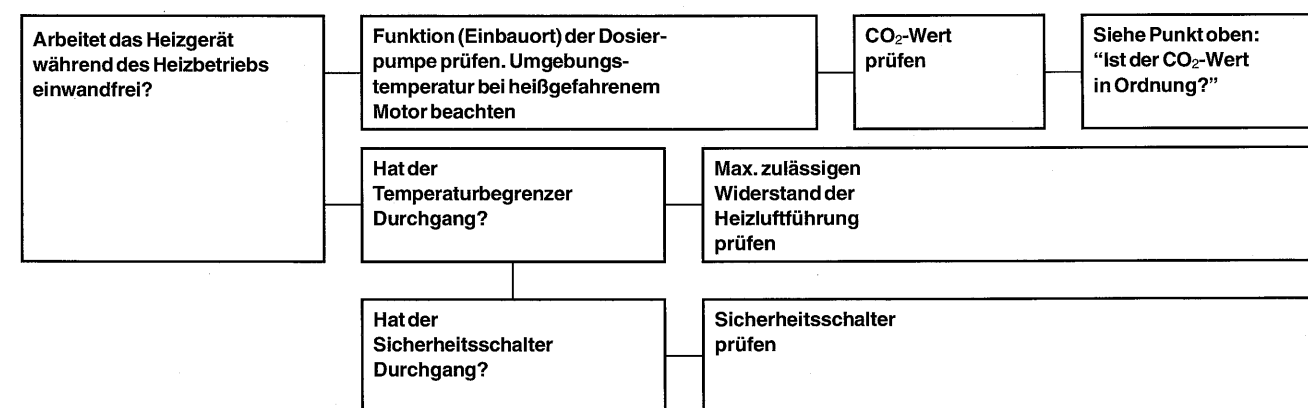
- 30 Vorwahluhr P: mit Plus an Anschluß 9 = Dauerbetrieb bei Sofortheizen, ohne Plus an Anschluß 9 = Heizdauer 1 Stunde
- 31 zum Fahrzeug Klemme 75, falls vorhanden - sonst Klemme 15
- 32 Kfz-Beleuchtung
- 33 gestrichelte Leitungen alternativ, Relais K5 und K6 nur bei Anwendung von Batterieschalter S2
- 34 Für Benzin-Heizgerät diesen Anschluß entfernen
- 35 Ventilation
- 36 **ACHTUNG:** Die angegebenen Leitungsquerschnitte beziehen sich auf den mitgelieferten Kabelbaum. Bei Leitungslängen über 7,5 m müssen die angegebenen Querschnitte auf den nächst höheren Wert vergrößert werden.

Legende siehe Seite 49

Heizgerät gibt zu wenig Wärme ab (gilt für Steuergerät 1561, 1561 GT und 1561 GS)



Heizgerät schaltet während des Heizbetriebs auf Störung (gilt für Steuergerät 1561, 1561 GT und 1561 GS)



5 Funktionsbeschreibung

5.1 Funktionsablauf (Heizgeräte mit Steuergerät SG 1561, SG 1561GT und SG 1561 GS) (siehe auch Funktionsdiagramm)

Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich auf Schaltplan B 8014-3000- 0008/-0009, siehe "Schaltplan", Bild ???

5.1.1 Einschalten des Heizgerätes

Über Sicherung F1 liegt dauernd Plus am Steuergeräte-Stecker A2 über Sicherung F2 am Steuergeräte-Stecker A1. Beim Einschalten gelangt positive Steuerspannung zusätzlich über Steuergeräte-Stecker A6 an die Elektronik des Steuergerätes.

- Die Einschaltkontrolle leuchtet.
- Einschaltrelais zieht an.
- Die Glühung wird über Relais K1 eingeschaltet.
- TRS: Das Magnetventil in der Brennluftleitung wird geöffnet.
- Nach dem Vorglühen (ca. 25 s SG 1561 GS, ca. 30 s SG 1561 GT) liegt positive getaktete Spannung über Transistor V101/T am Steuergeräte-Stecker D3 (Steuergerät 1561 und 1561 GT) oder C10 (Steuergerät 1561 GS) an (bei Steuergerät SG 1561 erfolgt keine Taktung). Vom Steuergeräte-Stecker D3 / C10 wird die Dosierpumpe Y über den Temperaturbegrenzer B2 und den Sicherheitsschalter S3/S6 versorgt.
- Sicherheitszeit (max. 90 s) und Brennstoff-Vorlaufzeit (ca. 5 s) beginnen.
- Nach der Brennstoff-Vorlaufzeit schaltet über Relais K2 und Steuergeräte-Stecker D1/ C4 der Motor M ein.

HINWEIS:
Bei Air Top 24/32 mit SG 1561 GS startet der Motor nach einem Losreibmoment in Teillast und schaltet nach 20 Sekunden in Vollast um.

Kommt während der Sicherheitszeit eine Flamme zustande, meldet der Flammwächter B1 "hell" und Relais K1 fällt ab. Die Sicherheitszeit wird zurückgestellt und die Glühkerze/Glühstift (SG1561 GS) ausgeschaltet. Dieser Vorgang nimmt bei ordnungsgemäßer Zündung ca. 15 s in Anspruch.

Startwiederholung: Kommt während der Sicherheitszeit keine Flamme zustande, erfolgt automatisch ein zweiter Startversuch.

5.1.2 Brennbetrieb

Das nunmehr im Brennbetrieb arbeitende Heizgerät läuft so lang, bis die Steuerspannung am Steuergeräte-Stecker A6 unterbrochen wird. Dies erfolgt entweder manuell bzw. über die Einschaltzeit-Begrenzung der Vorwahluhr oder über den Raumthermostat.

Das Heizgerät kann, - je nach Wärmebedarf -, längere Zeit im Betriebszustand "Brennbetrieb" oder "Teillast" (bedeutet Heizbetrieb mit geringerer Heizleistung) verweilen.

5.1.2.1 Teillastbeginn

Ist die Anlage mit einem Raumthermostat B3 ausgerüstet, schließt dieser beim Aufheizen mit dem Erreichen der eingestellten Raumtemperatur. Positive Steuerspannung gelangt an Stecker A3. Die Dosierpumpe Y taktet mit der niedrigeren Frequenz für Teillast. Nach 20 s (HL 24/32), 85 s (Air Top 24/32) läuft auch der Motor M mit der niedrigeren Teillast-Drehzahl. Das Heizgerät läuft nun so lange mit reduzierter Leistung bis die Raumtemperatur den unteren Umschaltpunkt des Raumthermostates B3 erreicht hat.

In der gesamten Teillastphase bleibt die Einschaltkontrolle weiter eingeschaltet.

5.1.2.2 Vollastbeginn

Hat die Raumtemperatur den unteren Umschaltpunkt des Raumthermostates B3 erreicht, öffnet dieser. An Stecker A3 entfällt positive Steuerspannung und die Dosierpumpe Y taktet wieder mit der höheren Frequenz für Vollast. Nach 10 s schaltet auch der Motor M wieder auf die höhere Vollast-Drehzahl.

HINWEIS:
Bei Verwendung des Raumthermostates mit Ein/Aus-Schalter kann die Regelung je nach Schalterstellung auch zwischen Teillastbetrieb und Aus (Regelpause) erfolgen.

5.1.3 Start nach der Regelpause

Nach Absinken der Raumtemperatur starten die Heizgeräte HL 24/32 (mit Glühkerze) immer in Vollast.

Die Heizgeräte Air Top 24/32 (mit Glühstift) starten nach einem Losreibmoment in Teillast und schalten nach 20 Sekunden in Vollast um. Nach einer Mindest-Vollastzeit von 60 Sekunden wird, je nach Schalterstellung wieder auf Teillast umgeschaltet.

8 Wartung des Heizgerätes

Das Heizgerät sollte in regelmäßigen Zeitabständen, spätestens zu Beginn der Heizperiode (Zeitpunkt der

wetterbedingten erhöhten Inanspruchnahme des Heizgerätes), überprüft werden.

Prüfung / Wartungsarbeiten (Fehlersuche siehe Kap. 4.)	Wichtige Hinweise	Prüfergebnis		Gemessene Werte, Ausgeführte Instandsetzung
		i.O.	nicht i.O.	
1. Elektrische Anlagen a) Alle Steckverbindungen lösen, auf Oxidation untersuchen, einsprühen und wieder verbinden. b) Sicherungen auf Oxidation bzw. Übergangswiderstände untersuchen.	Geeignetes Kontaktspray verwenden, z.B. Spezialkontaktspray (Best.-Nr. 101322).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Wärmeübertrager a) Auf Leckspuren untersuchen. b) Heizgerät außen reinigen; Eindringen von Wasser vermeiden. HINWEIS: Der Wärmeübertrager muß nach 10 Jahren erneuert werden.	Ggf. Ursache für die Überhitzung ermitteln; Temperaturbegrenzer prüfen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Brennstoffsystem a) Funktion der Dosierpumpe prüfen. b) Brennstoffleitungen und Verbindungen auf Dichtheit prüfen. c) Brennstoff-Filter prüfen, ggf. wechseln.	Auf dichte Verbindung der Brennstoffleitung achten! Verschraubungen und Schlauchschellen nachziehen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Brenner a) Gehäuse innen auf Brennstoffansammlungen durch Undichtheiten untersuchen. b) Brenner bei Bedarf wechseln. c) Flammwächter auf Beschädigung untersuchen. Glühkerze/Glühstift prüfen.	ACHTUNG: Brandgefahr bei Öffnen des Brenners. Brenner ist unterschiedlich für "Benzin" und "Diesel".	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5. Brennluft- und Abgassystem a) Brennluftleitung auf freien Durchgang prüfen, ggf. reinigen. b) Abgasleitung auf freien Durchgang prüfen, ggf. reinigen. c) Brennröhr aus Wärmeübertrager entfernen, beide Teile auf Beschädigung und Verschmutzung untersuchen, ggf. reinigen oder ersetzen. d) Elektrische Steckkontakte wieder verbinden		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6. Funktionskontrolle a) Funktion des Heizgerätes kontrollieren. b) CO ₂ -Wert im Abgas prüfen, ggf. einstellen.	Nach mind. 10 min. Heizbetrieb.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

7.3 Werkzeuge und Meßgeräte

7.3.1 Testgerät

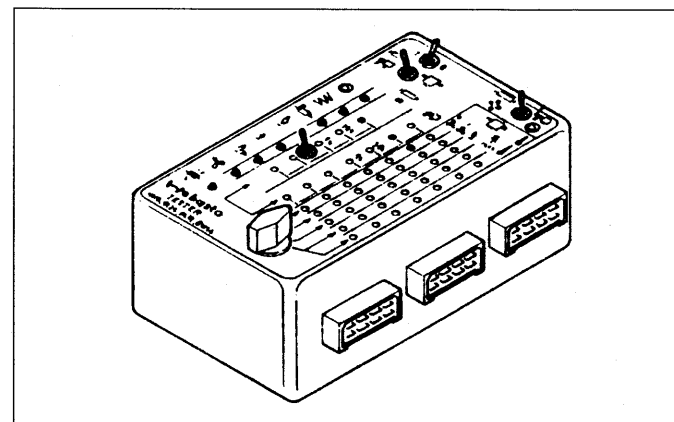
Beschreibung: Das Testgerät ist geeignet:

- a) für die Gesamtprüfung der Heizgeräte HL 24/32 B und HL 24/32 D, 12 und 24 Volt, und Air Top 24/32 im Fahrzeug,
- b) für die Separate Überprüfung des Steuergeräts, 12 und 24 Volt, im Fahrzeug

Testgerät (Beutel):	
ohne Adapterkabelbaum	205 95A
Testgerät:	157 49A
Adapterkabelbaum für HL 24/32 mit SG 1561 und SG 1561 GT	250 97A
Adapterkabelbaum für Air Top 18/24/32 mit SG 1561 GS	307 60A

Bezugsquelle, z.B.:

Webasto



7.3.2 Glühkerzenschlüssel

Beschreibung: Rohrschlüssel SW 19 (handelsüblich) oder Steckschlüsseleinsatz extra lang (19 mm / 1/2") und Drehmomentsschlüssel (0,5 bis 50 Nm).

7.3.3 Meßgeräte

CO₂-Indicator zur Messung des CO₂-Wertes im Abgas:

H. Maihak AG
Semperstr. 26-38
D-2000 Hamburg 39

Hans G. Werner & Co. Bruno Ihrig
Postfach 2867 D-6054 Rodgau 2
D-7000 Stuttgart Dudenhofen

CO₂-Meßgerät AD 50

S + G Schmitt Meßgerätebau GmbH
Rheinhorststr. 14
D-6700 Ludwigshafen
Tel.: 0621 / 67 40 87

Rußmesser zur Messung der Rußzahl im Abgas:

Hans G. Werner & Co.
Postfach 2867
D-7000 Stuttgart

Vibrationsdrehzahlmesser zur Messung der Drehzahl des Heizungsmotors:

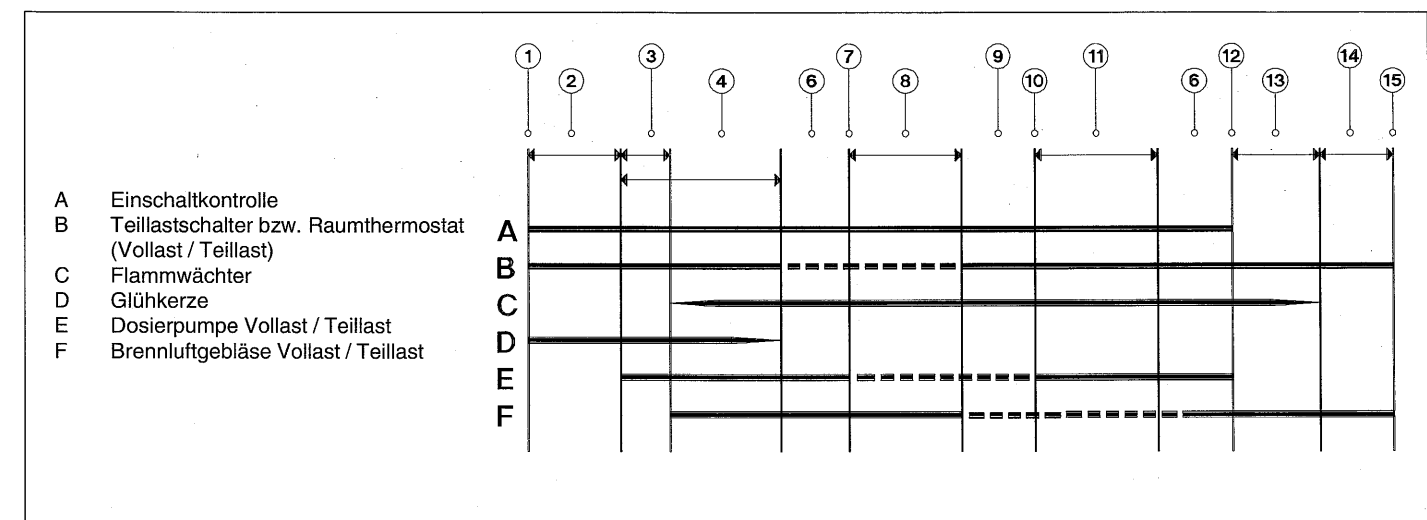
Dr. E. Horn GmbH
Postfach 40 D-7036 Schönaich
Telefon 07031 / 51020

Mehrfachmeßinstrument zur Messung von Spannung und Strom:

Handelsüblich

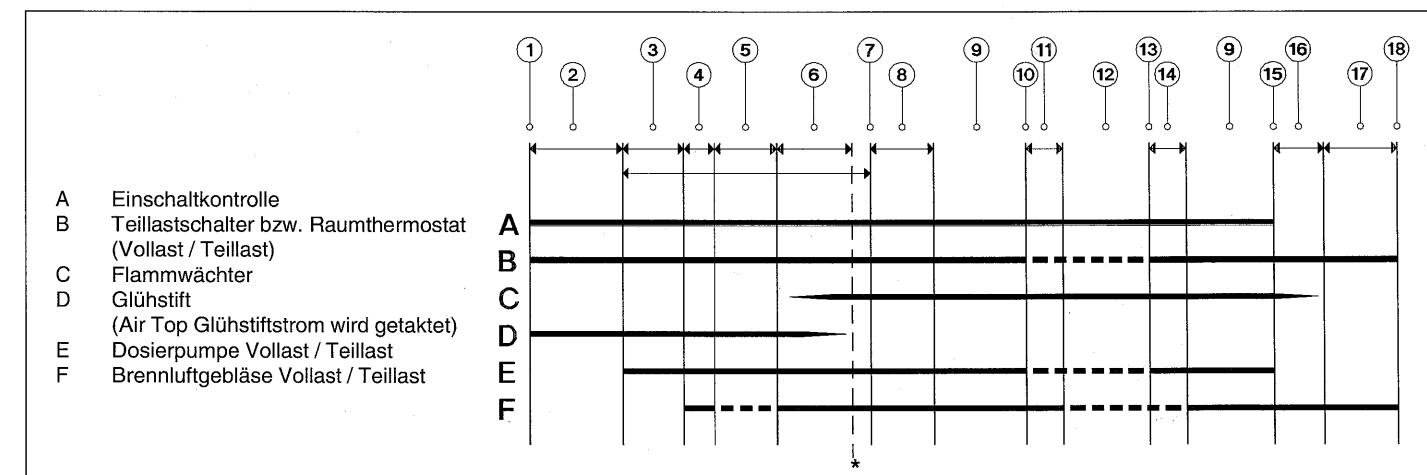
Montagezange Typ CLIC 201 zur Befestigung der Schlauchschellen zwischen Dosierpumpe und Membrandämpfer (siehe 6.2.1):

Webasto,
Best.-Nr. 104 602 gerade
Best.-Nr. 104 606 gebogen



Funktionsdiagramm von Pos. A2, regulärer Funktionsablauf (Steuergerät 1561 und 1561 GT)

- | | |
|---|---|
| 1 Einschalten | 10 Raumtemperatur (Sollwert unterschritten) |
| 2 Vorglühen 30 s | 11 Umschaltung von Teillast auf Vollast (10 s) |
| 3 Brennstoffvorlauf 5 s | 12 Ausschalten |
| 4 Sicherheitszeit max. 90 s | 13 Optischer Nachlauf max. 80 s |
| 6 Brennbetrieb - Vollast | 14 Elektronischer Nachlauf (HL24 = 150 s / HL32 = 180 s) |
| 7 Raumtemperatur (Sollwert erreicht) | 15 Aus |
| 8 Umschaltung von Vollast auf Teillast 20 s | * Kommt es zu keiner Flambildung, erfolgt automatisch eine Startwiederholung (30 s Vorglühen, 90 s Sicherheitszeit) |
| 9 Brennbetrieb - Teillast | |



Funktionsdiagramm von Pos. A2, regulärer Funktionsablauf Steuergerät SG 1561 GS (Bestell-Nr. 241 89A)

- | | |
|---|---|
| 1 Einschalten | 12 Brennbetrieb - Teillast |
| 2 Vorglühen 25 s getaktet | 13 Raumtemperatur (Sollwert unterschritten) |
| 3 Brennstoffvorlauf 5 s | 14 Umschaltung von Teillast auf Vollast (10 s) |
| 4 Vollastanlauf zum losreißen des Motors | 15 Ausschalten |
| 5 Teillastanlauf 20 s | 16 Optischer Nachlauf max. 80 s |
| 6 Vollastanlauf | 17 Elektronischer Nachlauf (Air Top 24 = 150 s / Air Top 32 = 180 s) |
| 7 Sicherheitszeit max. 90 s | 18 Aus |
| 8 Mindestvollastzeit 60 s | * Kommt es zu keiner Flambildung, erfolgt automatisch eine Startwiederholung (25 s Vorglühen, 90 s Sicherheitszeit) |
| 9 Brennbetrieb - Vollast | |
| 10 Raumtemperatur (Sollwert erreicht) | |
| 11 Umschaltung von Vollast auf Teillast 8 s | |

5.1.4 Ausschalten des Heizgerätes

Wird manuell oder über die Einschaltzeit-Begrenzung der Vorwahluhr das Heizgerät ausgeschaltet, erlischt die Einschaltkontrolle.

- Die Dosierpumpe Y wird ausgeschaltet, die Brennstoffzufuhr unterbrochen.
- Der Nachlauf beginnt sofort.

TRS: Ein Kurznachlauf wird automatisch eingeleitet,

- wenn das Heizgerät (normal) abgeschaltet wird,
- wenn der Fahrzeugmotor abgestellt wird,
- wenn eine Fördereinrichtung in Betrieb genommen wird.

5.1.4.1 Nachlauf

Der Nachlauf setzt sich zusammen aus der Abkühlzeit des Flammwächters (ca. 20 s) und aus einer elektronischen Nachlaufzeit. Meldet der Flammwächter nach 80 s nicht "dunkel", wird vom Steuergerät der elektronische Nachlauf eingeleitet und somit das Heizgerät nach 230 s bzw. 260 s auf jeden Fall abgeschaltet.

Nachlaufzeit:	
HL24 / Air Top 24	150 bis 230 Sekunden
HL32 / Air Top 32	180 bis 260 Sekunden

HINWEIS:
Der Motor des Heiz- und Brennluftgebläses läuft im Nachlauf immer in Vollast.

Während der Nachlaufzeit läuft der Antrieb. Der Nachlauf bewirkt das Belüften und Entgasen der Brennkammer sowie ein Abkühlen des Wärmeübertragers, um Überhitzungsschäden zu vermeiden.

Am Ende des Nachlaufs fällt Relais K2 ab und der Motor M bleibt stehen.

Das Heizgerät ist außer Betrieb.

5.1.5 Störabschaltung

Bei Störungen schaltet sich das Heizgerät selbständig aus. Die Einschaltkontrolle leuchtet bis zum Ausschalten durch Hauptschalter oder Vorwahluhr weiter. Das in "Störverriegelung" befindliche Steuergerät kann durch Aus- und wieder Einschalten (Ausschaltdauer mindestens 1 s) wieder "entriegelt" werden.

5.1.5.1 Störabschaltung nach nicht zustandekommender Flamme

- Einschalten siehe Pos. 5.1.1
- Kommt innerhalb 120 s (30 s Vorglühen + 90 s Sicherheitszeit), mit Steuergerät 1561 GS (Bestell Nr. 241 89A) 115 s (25 s Vorglühen + 90 s Sicherheitszeit), nach dem Einschalten keine ordnungsgemäße Verbrennung zustande, wird die Dosierpumpe abgeschaltet. Glühkerze/Glühstift und Brennluftgebläse bleiben in Betrieb.
SG 1561 / SG 1561 GT = 30 s
SG 1561 GS = 10 s
Danach erfolgt eine Startwiederholung.
- Die getaktete Spannung über Transistor V101/T am Steuergeräte-Stecker D3 / C10 entfällt.
- Nach ca. 30 s Vorglühen liegt wieder positive getaktete Spannung über Transistor V101/T am Steuergeräte-Stecker D3 / C10 an.
- Sicherheitszeit (ca. 90 s) und Brennstoff-Vorlaufzeit (ca. 5 s) beginnen.

- Nach der Brennstoff-Vorlaufzeit schaltet über Relais K2 und Steuergeräte-Stecker D1 / C4 der Motor M wieder ein und ein zweiter Startversuch beginnt. Kommt auch bei diesem zweiten Startversuch keine Verbrennung zustande, geht das Steuergerät innerhalb von weiteren 120 s/115 s in "Störverriegelung" mit Nachlauf. Die Einschaltkontrolle leuchtet weiter.

5.1.5.2 Störabschaltung bei Flammabbruch (z.B. Brennstoffmangel)

Wenn die Flamme im Brennbetrieb erlischt und/oder der Flammwächter B1 "dunkel" meldet, wird durch Relais K1 die Glühkerze/der Glühstift für max. 90 s (Sicherheitszeit) zugeschaltet. Falls erneute Flammbildung eintritt, befindet sich das Heizgerät wieder im regulären Brennbetrieb.

Kommt keine Verbrennung zustande, werden nach 90 s Sicherheitszeit Dosierpumpe und Glühkerze/ Glühstift abgeschaltet. Das Steuergerät leitet den Nachlauf ein.

5.1.5.3 Störabschaltung durch Überhitzung

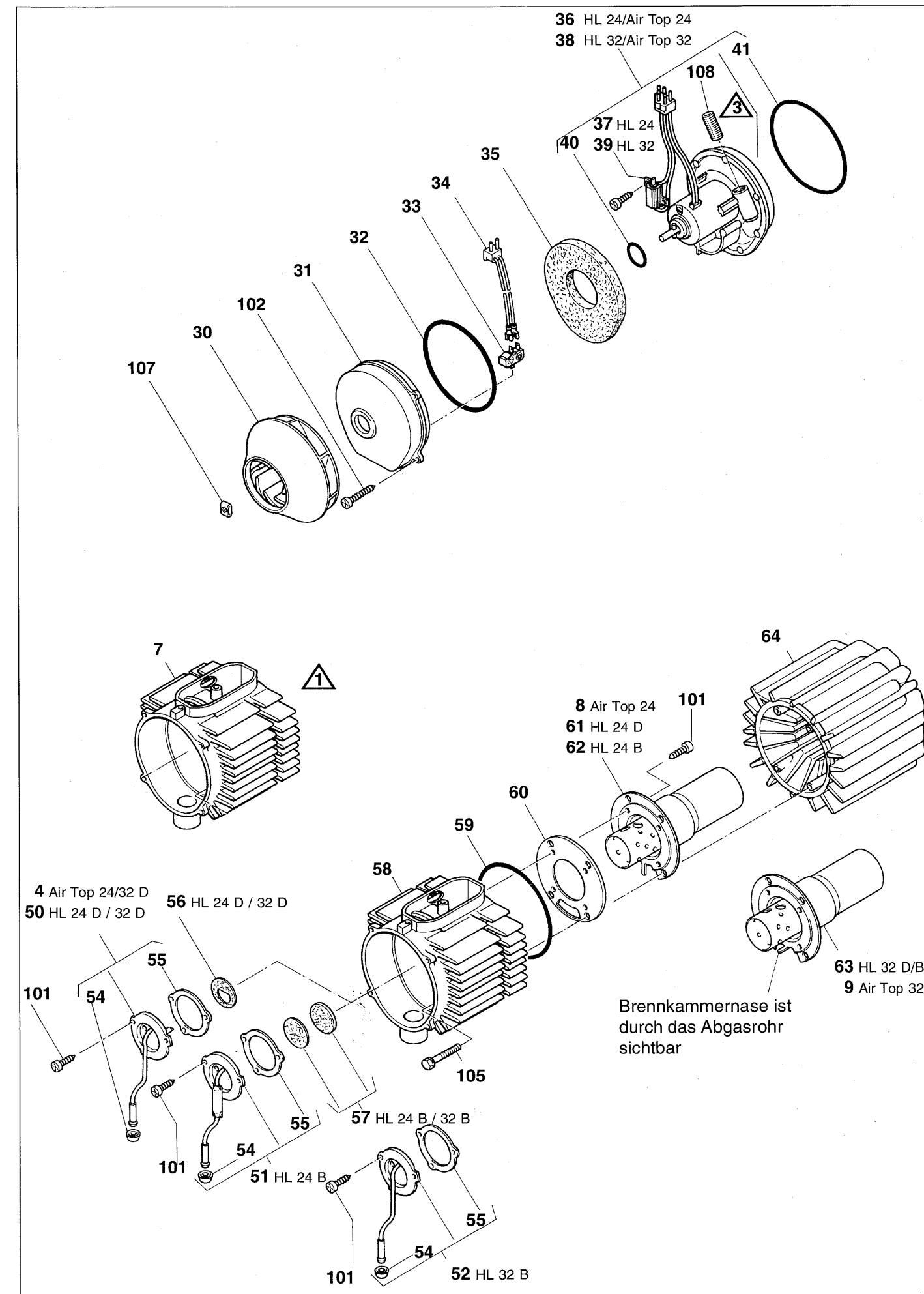
Kommt es zu einer Überhitzung, unterbricht der Temperaturbegrenzer B2 die Stromversorgung der Dosierpumpe. Damit ist die Brennstoff- Förderung gestoppt und die Flamme erlischt. Vor dem Wiedereinschalten ist der Temperaturbegrenzer durch Eindrücken zu entstören.

5.1.5.4 Störabschaltung durch Sicherheitsschalter S6

Der Sicherheitsschalter S6 unterbricht die Stromversorgung zur Dosierpumpe, wenn das Heizgerät nicht einwandfrei am Halter (Ständer) aufliegt.

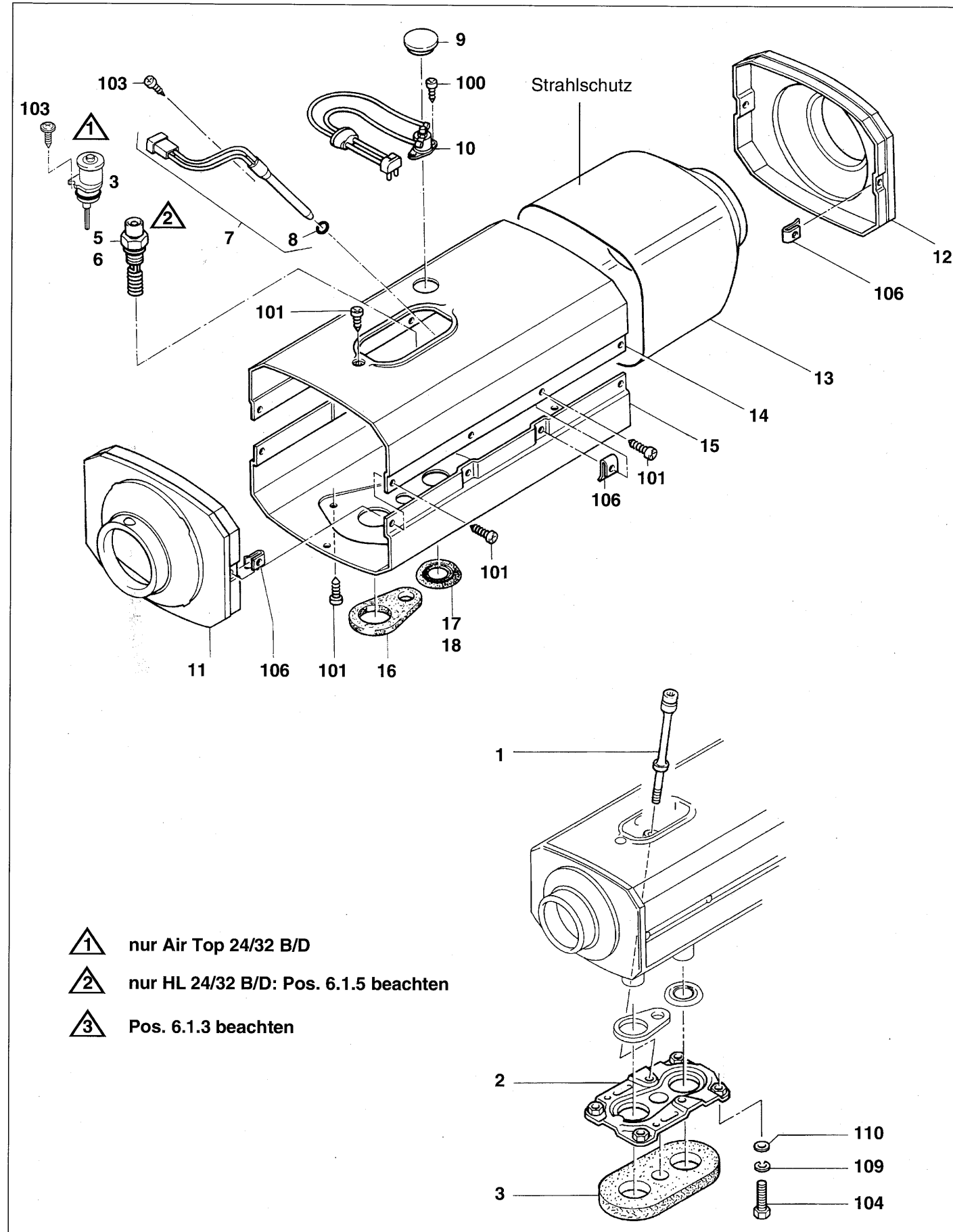
5.1.5.5 Störabschaltung während dem Vorglühen bei defektem Flammwächter

Liegt während der Vorglühzeit (25 s / 30 s) ein Flammwächtersignal "hell" vor, geht das Heizgerät in "Störverriegelung".



7.2 Zerlegungsanweisung

Pos.-Nr. siehe Ersatzteilliste HL 24/32 B / HL 24/32 D / Air Top 24/32



- ⚠ 1 nur Air Top 24/32 B/D
- ⚠ 2 nur HL 24/32 B/D: Pos. 6.1.5 beachten
- ⚠ 3 Pos. 6.1.3 beachten

6 Bauteile

6.1 Teile des Heizgerätes

6.1.1 Elektromotor (Antrieb) mit Brennluftgebläse

Beschreibung: Der Elektromotor ist ein Permanentmagnetmotor und dient dem gemeinsamen Antrieb von Heizluft- und Brennluftgebläse. Das Brennluftgebläse ist fest mit dem Elektromotor verbunden. Am Gehäuse ist die Brennluft-Einstellschraube sowie ein Widerstand (für Teillastbetrieb) angebracht.

Prüfung: Die Funktion des Brennluftgebläses bzw. des E-Motors kann mit dem Testgerät geprüft werden.

Prüfung der Motordrehzahl im eingebauten Zustand bei Nennspannung:

	Air Top 24 B/D HL24 B/D	Air Top 32 B/D HL32 B/D
VL	2600 min ⁻¹ (±10%)	3300 min ⁻¹ (±10%)
TL	1850 min ⁻¹ (±10%)	2150 min ⁻¹ (±10%)

Während der Prüfung ist auf Schleifgeräusche zu achten. Bei einer Drehzahl von

	Air Top 24 B/D HL24 B/D	Air Top 32 B/D HL32 B/D
VL	< 2200 min ⁻¹	< 2800 min ⁻¹
TL	< 1550 min ⁻¹	< 1800 min ⁻¹

ist das Brennluftgebläse mit E-Motor zu wechseln.

Kontrollmaß für Spaltbreite zwischen Gehäuse und Schaufelrad = mm 0,3 ± 0,1mm.

ACHTUNG:

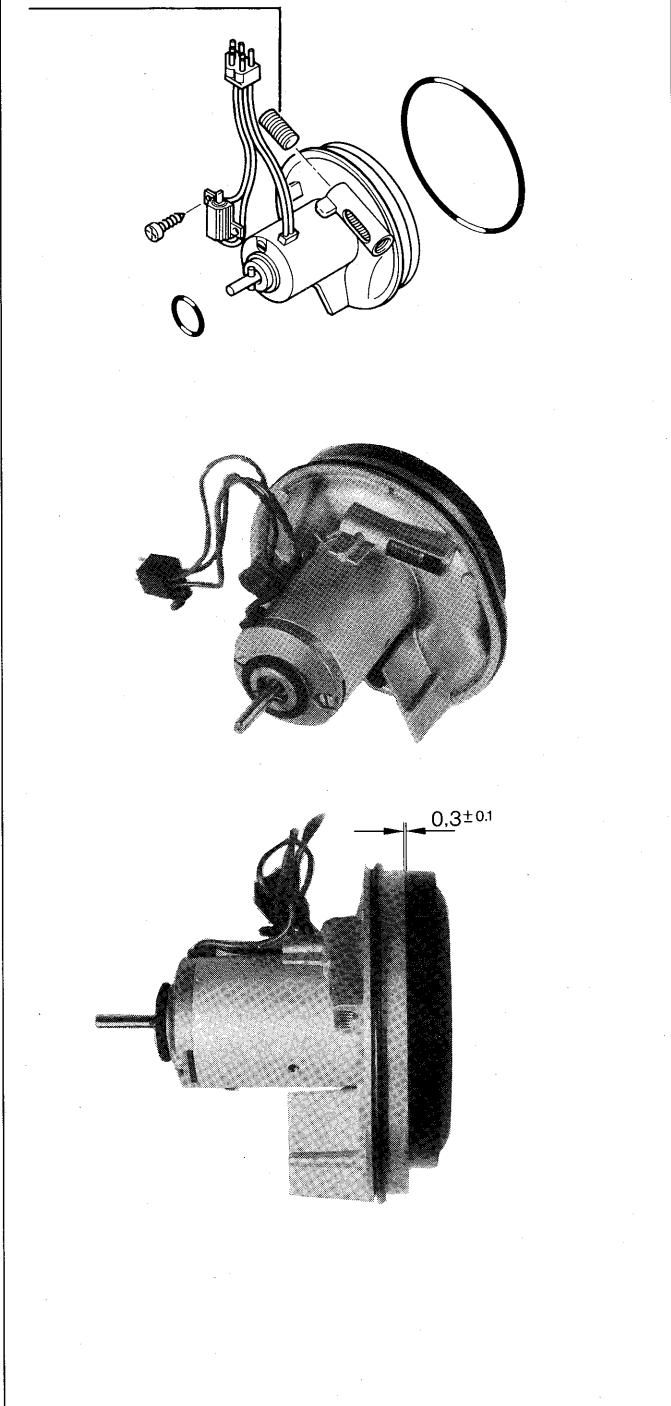
Bei Abweichung Brennluftgebläse wechseln.

Ein Ersatz von Motor sowie Einzelteilen des Motors ist nicht möglich. Es ist der komplette Antrieb zu wechseln.

Ausbau:

- Kappe (Kabelbaum) entfernen (Kreuzschlitzschraubendreher)
- Stecker für Motor, Sicherheitsschalter, Temperaturbegrenzer und Flammwächter elektrisch ausstecken
- Obere und untere Schalenhälfte entfernen (Kreuzschlitzschraubendreher)
- Hauben (ein und austrittseitig) entfernen
- Sicherungsscheibe und Gebläserad von Motorwelle entfernen
- Motorkappe lösen (Kreuzschlitzschraubendreher)
- Antrieb lösen

Pos. 6.1.3 beachten!



Einbau: In umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Elektrischen Anschluß nach Schaltplan vornehmen. Die Dichtung unter der Kappe (Kabelbaum) muß dabei erneuert werden.

Beim Befestigen der Kappe (Kabelbaum) ist ein Drehmoment von 1 Nm einzuhalten.

Anmerkung: Nach einem Wechsel des Antriebs muß der CO₂-Wert gemessen und ggf. nachgestellt werden. (Einstellvorgang/Einstellwert siehe Pos. 6.1.3 "Brennluft-Einstellschraube").

6.1.2 Brennluftgebläse

Beschreibung: Das Brennluftgebläse ist Bestandteil des Antriebs (siehe Pos. 6.1.1). Es ist ein Ringkanalgebläse von hoher Genauigkeit und dient zur Förderung der Verbrennungsluft für das Heizgerät.

Prüfung: Motordrehzahl prüfen (siehe Pos. 6.1.1). CO₂-Wert prüfen (siehe Pos. 6.1.3). Läßt sich der CO₂ Wert nicht mehr auf den zulässigen Wert (bei Nennspannung 10 - 11%) einstellen, so ist die Brennstofffördermenge zu prüfen (siehe Pos. 6.2.1). Liegt die Förderleistung der Dosierpumpe im zulässigen Bereich, so ist das Brennluftgebläse auszutauschen.

Einbau/Ausbau: wie bei Antrieb (siehe Pos. 6.1.1)

Einstellvorgang: Das Brennluftgebläse kann nicht repariert werden. Es ist der komplette Antrieb zu wechseln.

6.1.3 Brennluft-Einstellschraube (Gewindestift)

Beschreibung: Die Brennluft-Einstellschraube dient der exakten Zuordnung der Brennluftmenge zu der von der Dosierpumpe geförderten Brennstoffmenge (CO₂-Einstellung).

Prüfung: Die Brennluft-Einstellschraube ist selbstsichernd ausgeführt. Sie muß bei zu großer Leichtigkeit ausgewechselt werden.

CO₂-Einstellung: Nach einem Wechsel des Antriebs oder der Dosierpumpe muß der CO₂-Wert im Abgas gemessen und ggf. nachgestellt werden.

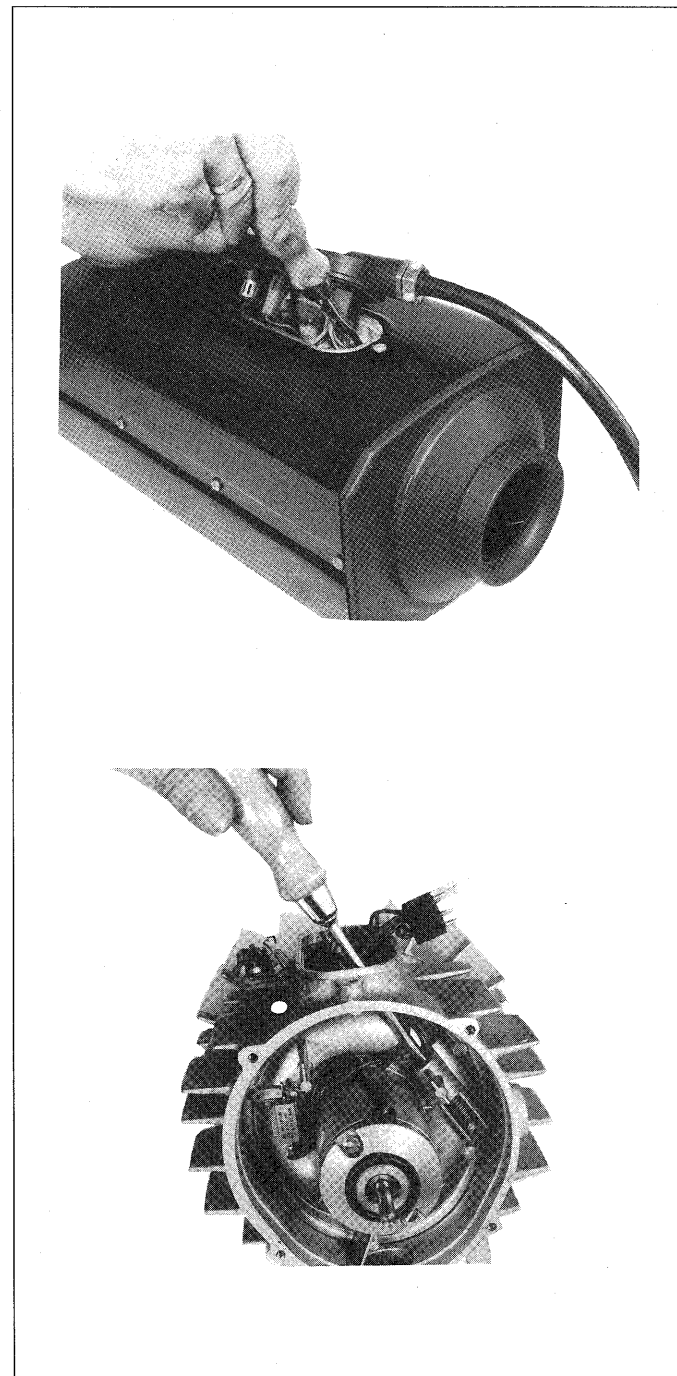
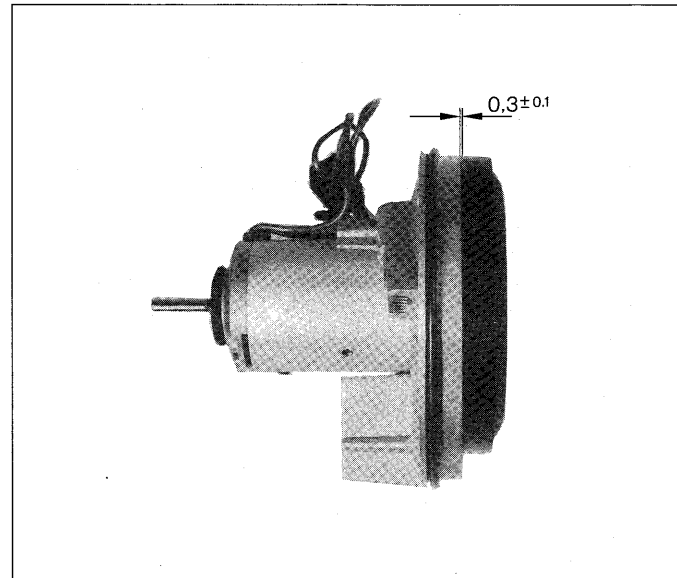
CO₂-Einstellwert: **Außerhalb des zulässigen Funktionsbereiches ist mittels Korrektur an der Brennluft-Einstellschraube der CO₂-Wert bei Nennspannung und Vollastbetrieb auf 10 - 11% einzustellen.** Als Werkzeug wird ein Schraubendreher verwendet (siehe Bild).

ACHTUNG:

Die Brennluft-Einstellschraube ist werksseitig auf den vorgeschriebenen CO₂-Wert eingestellt. Eine Korrektur darf nur nach Austausch der Dosierpumpe oder des Antriebs bzw. bei nicht ordnungsgemäß funktionierendem Brennluftgebläse vorgenommen werden.

Einstellvorgang: Vor dem Messen das Heizgerät ca. 5 min im Vollastbetrieb laufen lassen. Rechtsdrehung: CO₂-Wert wird niedriger. Linksdrehung: CO₂-Wert wird höher.

Grobeinstellung: Einstellschraube eindrehen bis ihre Oberkante mit dem Gehäuse bündig ist.



7 Reparatur- und Zerlegungshinweise

7.1 Allgemeine wichtige Hinweise zur Reparatur

7.1.1 Ein- und Ausbau des Heizgerätes

Grundsätzlich ist vor allen Arbeiten am Heizgerät der Batterie- Hauptstrom durch Lösen des Hauptstromkabels an der Fahrzeugbatterie zu unterbrechen. Der **Batterie-Hauptstrom** darf wegen **Überhitzungsgefahr des Heizgerätes** und einem damit verbundenen Ansprechen des Temperaturbegrenzers nicht unterbrochen werden, solange das Heizgerät in Betrieb ist. Bei Durchführung von umfangreichen Reparaturarbeiten am Heizgerät ist ein kompletter Ausbau zweckmäßig.

Hierzu kann das Heizgerät durch Entfernen der Kappe / Kabelbaum (Kreuzschlitzschraubendreher) und Lösen von zwei Schrauben M6 (SW5, Anzugsdrehmoment 12 Nm, Winkelschraubendreher für Innensechskantschrauben) ausgebaut werden. Der Halter bleibt somit fest montiert im Fahrzeug.

ACHTUNG:

Bei Zusammenbau des Heizgerätes sind grundsätzlich alle Dichtungen zu erneuern.

Die beiden Dichtungen bei Brennluft-Eintrittstutzen und Abgas- Austrittstutzen müssen vor jedem Einbau erneuert werden. Sollte ein Ausbau des Halters erforderlich sein, **muß die Dichtung unter dem Halter ebenfalls erneuert werden.** Mit dieser Dichtung sind eine Sickentiefe von max. 4 mm und/oder eine Rippenhöhe von max. 3 mm zu überbrücken. Der Sicherheitschalter unterbricht den Gerätebetrieb, wenn das Heizgerät nicht dicht am Halter (Ständer) aufliegt!

Bei Reparaturen, die eine Änderung des Einbaus notwendig machen, ist die Einbauanweisung des Heizgerätes zu beachten.

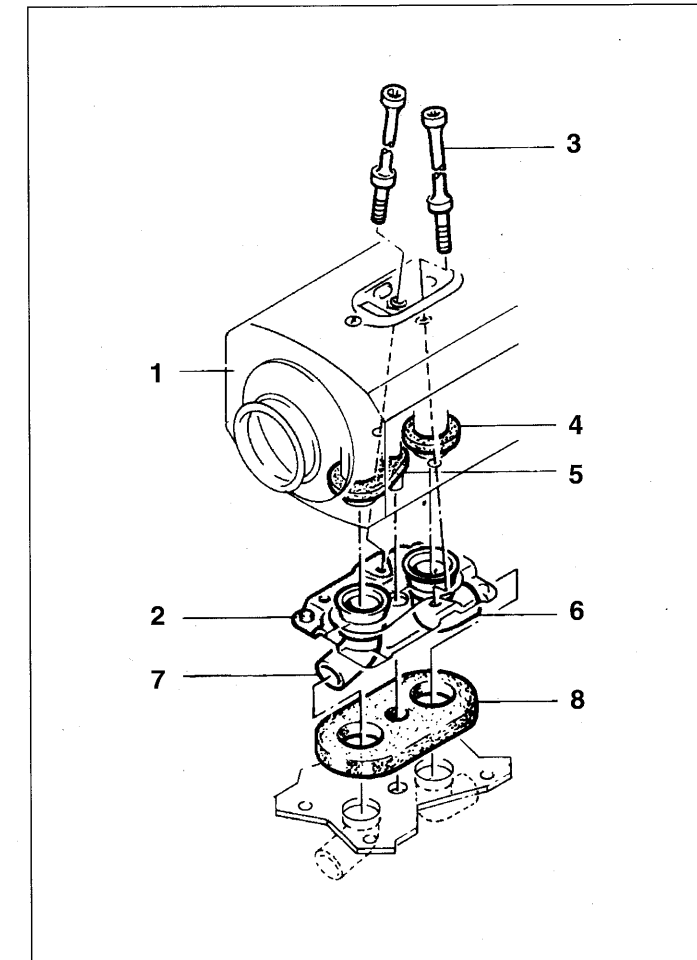
7.1.2 Arbeiten am Fahrzeug

Im Bereich des Steuergeräts darf eine Temperatur von + 85°C (Lagertemperatur) nicht überschritten werden (z.B. bei Lackierarbeiten am Fahrzeug).

7.1.3 Probelauf des Heizgerätes

Das Heizgerät darf nicht, - auch nicht mit Zeitvorwahl -, in geschlossenen Räumen wie Garagen oder Werkstätten ohne Abgasabsaugung betrieben werden.

Heizgerät ca. 5 min. laufen lassen, CO₂-Wert messen und, wenn außerhalb der Toleranz, einstellen.



- 1 Heizgerät
- 2 Halter (Ständer)
- 3 Schaftschraube M6 (2 Stück, Anzugsdrehmoment 12 Nm)
- 4 Dichtung
- 5 Dichtung
- 6 Krümmer
- 7 Ansaugstutzen
- 8 Dichtung

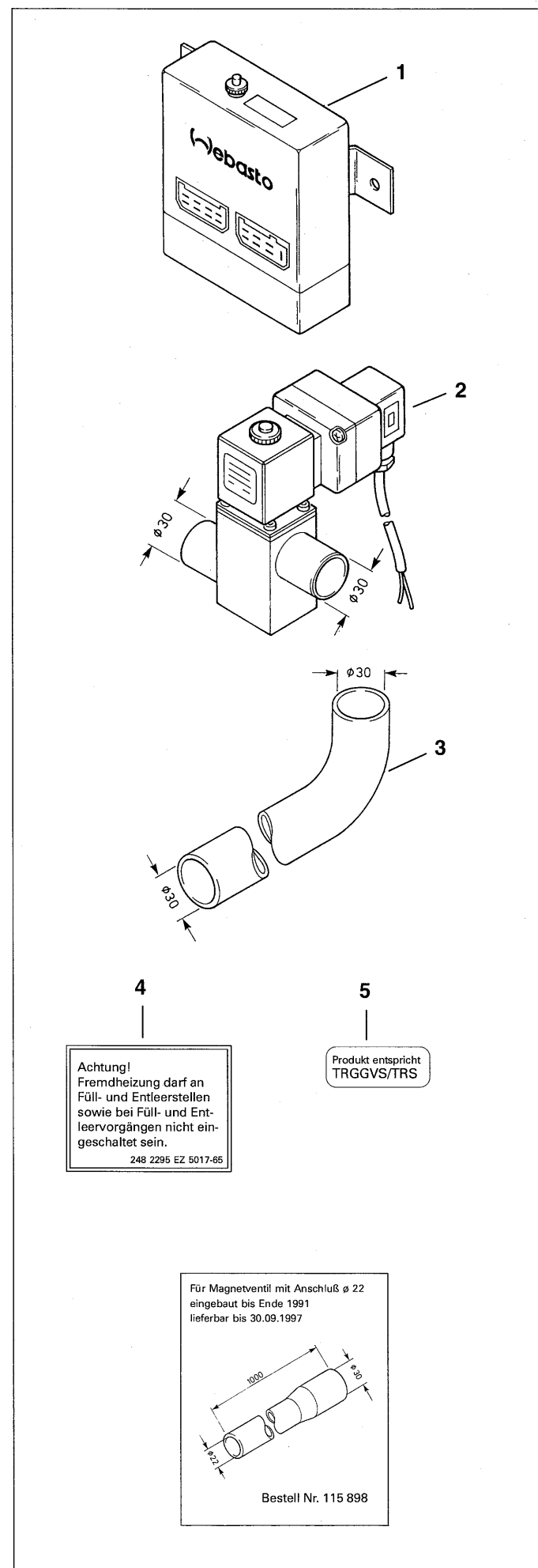
6.4.8 Umrüstsatz

Beschreibung: Der Umrüstsatz TRS besteht aus

- Steuergerät 1547 TRS (1) (zusätzlich zu SG 1561 bzw. SG 1561 GT)
- Magnetventil 24 V (2)
- Formschlauch (3)
- Elektr. und mechan. Kleinteile
- 2 Hinweisschilder (4) und (5).

Der Umrüstsatz dient zum Aufrüsten der Heizgeräte HL24/32 für den Einbau in Fahrzeuge zum Transport gefährlicher Güter.

Schaltplan TRS-Ausführung siehe Seite 40.

6.1.4 Brennstoffzuführung mit Vlies
(Verdampfer)

Beschreibung: Die Brennstoffzuführung ist Abschluß des Brennrohres. Durch das Rohr wird der Brennstoff über das Vlies (unterschiedlich für Benzin und Diesel) in die Brennkammer eingebracht.

Prüfung: Brennstoffzuführung auf Durchgang und Dichtheit prüfen.

HINWEIS:

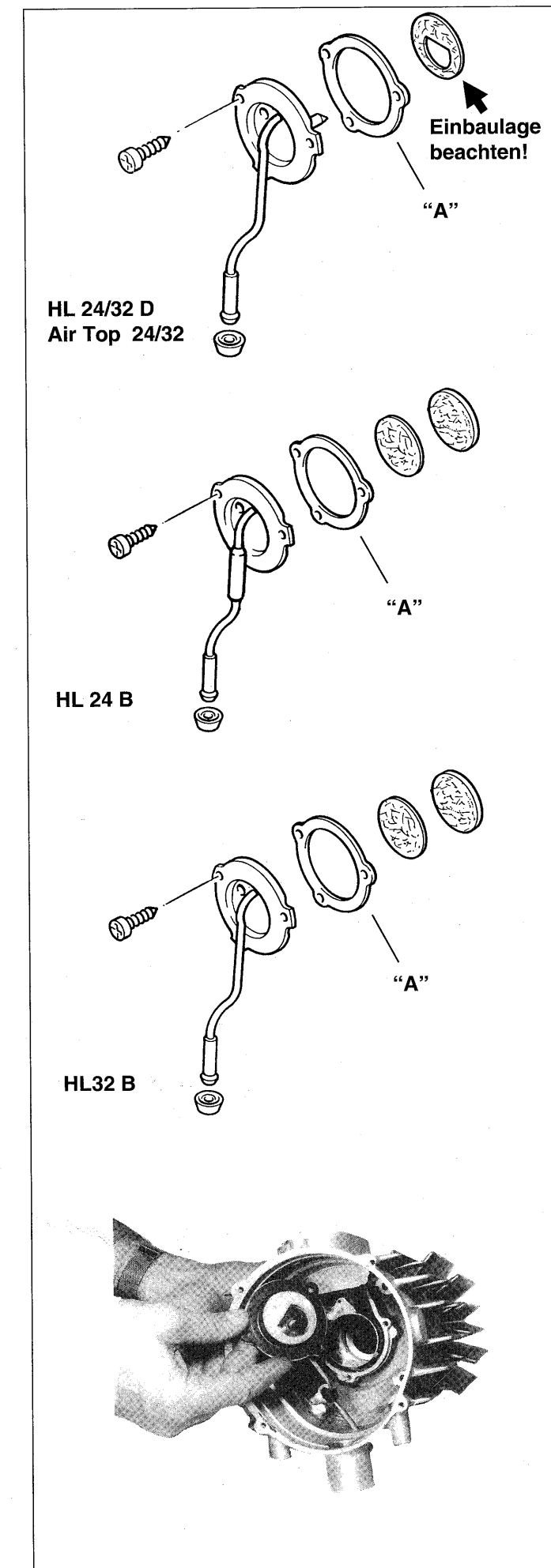
Beim Auswechseln des Vlies immer Dichtring "A" erneuern.
Dichtring mit Dichtmasse Curil T in die Brennstoffzuführung einsetzen.

ACHTUNG: Das Vlies ist bei Benzin bzw. Diesel unterschiedlich. Beim Wechseln auf die Verwendung des richtigen Vlies achten!

Ausbau:

- Antrieb ausbauen (siehe 6.1.1).
- Schrauben an der Brennstoffzuführung lösen (Kreuzschlitzschraubendreher)
- Brennstoffzuführung entfernen
- Vlies entfernen

Einbau: In umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Vor jeder Montage muß der Dichtring und die Dichtung unter der Kappe (Kabelbaum) erneuert werden. Beim Befestigen der Kappe (Kabelbaum) ist ein Drehmoment von 1,0 Nm einzuhalten.



6.1.5 Glühkerze (nicht bei Air Top!)

Beschreibung: Die Glühwendel der Glühkerze dient beim Start des Heizgerätes zur Entzündung des Brennstoff-Luftgemisches. Glühkerzenwiderstände können die Temperatur an dem Glühwendel herabsetzen (siehe Pos. 6.4).

Ausbau:

- Kappe (Kabelbaum) entfernen (Kreuzschlitzschraubendreher)
- Dichtung bei Steckerstiften entfernen
- Glühkerze ausdrehen (Steckschlüssel SW 19).

Prüfung: Stromaufnahme

	Prüfspannung	Stromaufnahme
12 V	12 ± 0,2 V	max. 22 A
24 V	24 ± 0,2 V	max. 15 A

Evtl. Koksansätze an der Glühkerze sind durch Glühen und vorsichtige Reinigung zu beseitigen, ggf. Glühkerze erneuern.

Anmerkung: Eine verkockte Glühkerze kann auf Verbrennungsunregelmäßigkeiten hinweisen. In diesem Fall sind die CO₂-Einstellung und die Verbrennungswerte (siehe Pos. 6.1.3) zu überprüfen.

Einbau: In umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Beim Einschrauben der Glühkerzen ist ein Drehmoment von 28 Nm einzuhalten. Gewinde mit Copaslip einstreichen.

Vor jeder Montage muß die Dichtung unter der Kappe (Kabelbaum) erneuert werden. Beim Befestigen der Kappe (Kabelbaum) ist ein Drehmoment von 1,0 Nm einzuhalten.

6.1.6 Glühstift (nur Air Top)

Beschreibung: Der Glühstift dient beim Start des Heizgerätes zur Entzündung des Brennstoff-Luftgemisches.

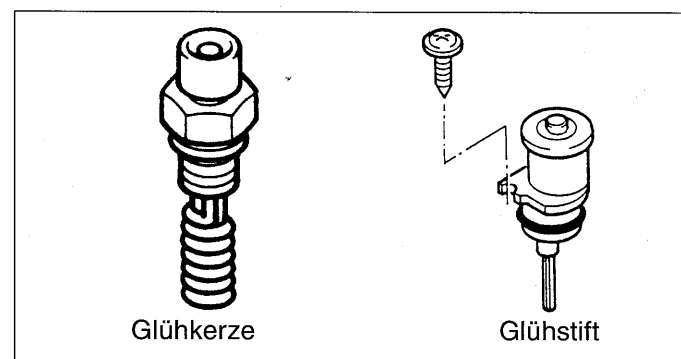
Ausbau:

- Kappe (Kabelbaum) entfernen (Kreuzschlitzschraubendreher)
- Schraube entfernen (Kreuzschlitzschraubendreher) und Glühstift herausziehen

Prüfung: Bei elektrischer Prüfung mit einem Digital-Multimeter soll der Glühstift folgende Werte aufweisen:

Glühstift	12 Volt (rot)	24 Volt (grün)
Widerstand bei 24 °C	0,29 ... 0,34 Ω	1,2 ... 1,4 Ω
Prüfstrom	< 5 mA	< 5 mA

Einbau: In umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Vor jeder Montage muß die Dichtung unter der Kappe (Kabelbaum) erneuert werden. Beim Befestigen der Kappe (Kabelbaum) ist ein Drehmoment von 1,0 Nm einzuhalten.



ACHTUNG:

Die Glühkerze oder der Glühstift ist vorsichtig zu behandeln und erst vor dem Einschrauben der Verpackung zu entnehmen.

6.4.7 Kabelbaum Air Top 24/32

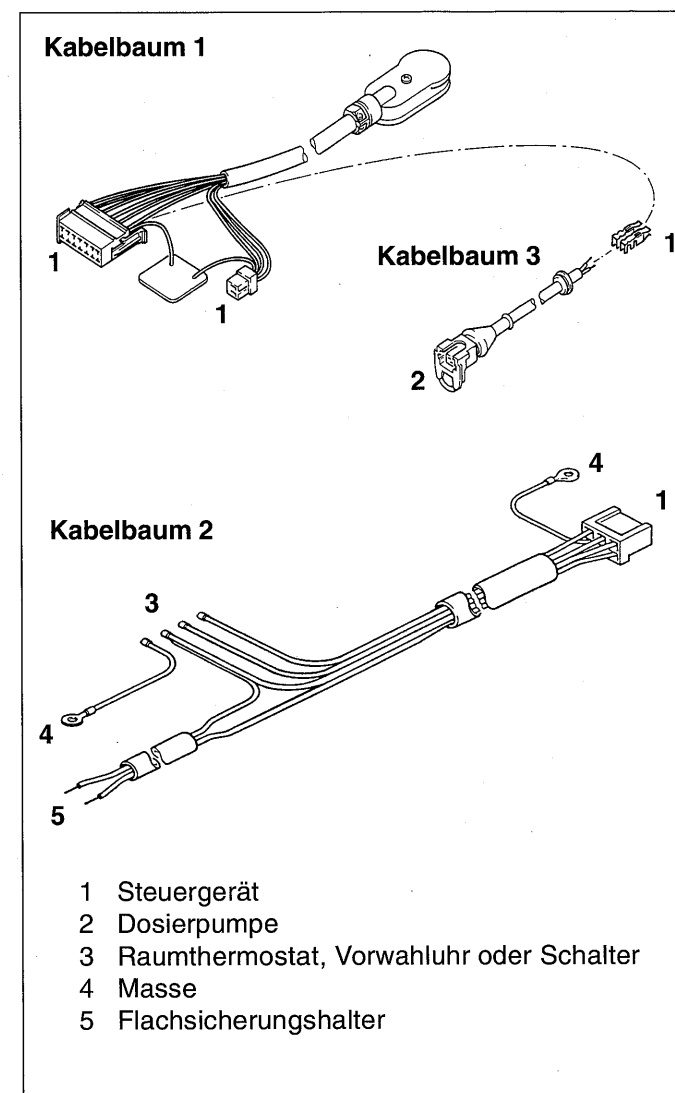
Beschreibung: Der Kabelbaum besteht aus

Kabelbaum 1 = Heizgerät - Steuergerät

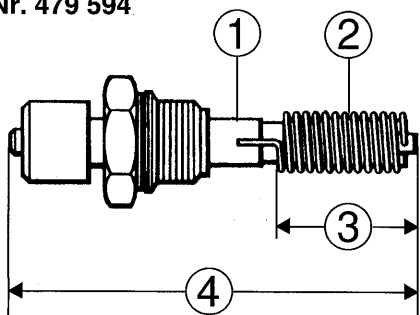
Kabelbaum 2 = Steuergerät - Raumthermostat, Vorwähluhr / Schalter, Flachsicherungshalter

Kabelbaum 3 = Steuergerät - Dosierpumpe

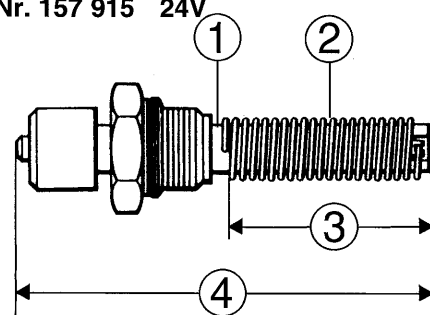
Den Heizgeräten wird ein einheitlicher Kabelbaum mitgeliefert. Bei den Heizgeräten Air Top 24/32 D (Diesel) wird der serienmäßige Kabelbaum unverändert verwendet. Bei den Heizgeräten Air Top 24/32 B (Benzin) muß die braune Leitung (br) aus dem Steckerkorb C14 entfernt werden, siehe Schaltplan Seite 41.



Bestell-Nr. 479 594



Bestell-Nr. 157 915 24V



Volt max.	Ampere	Anzugsdrehmoment	Länge der Hülse ①	Drahtdurchmesser ②	Wendellänge ③	Gesamtlänge ④
12	20	28 Nm	ca. 7 mm	1,1 mm	ca. 20 mm	64,5 ± 1 mm
24	13,3	28 Nm	ca. 3 mm	0,8 mm	ca. 30 mm	64 ± 1 mm

6.4.6 Kabelbaum HL 24/32

Beschreibung: Der Kabelbaum besteht aus

- Kabelbaum 1 = Heizgerät - Steuergerät
- Kabelbaum 2 = Steuergerät - Vorwähler / Schalter, Raumthermostat, Sicherungsdose
- Kabelbaum 3 = Steuergerät - Dosierpumpe

Den Heizgeräten wird ein einheitlicher Kabelbaum mitgeliefert. Bei den Heizgeräten HL24/32 D (Diesel) wird der serienmäßige Kabelbaum unverändert verwendet. Bei den Heizgeräten HL24/32 B (Benzin) muß die braune Leitung (br) aus dem Steckerkorb C1 entfernt werden, siehe Schaltplan.

ACHTUNG:

Je nach Steuergerät kann an der gelben Leitung (ge) folgendes Bauteil erforderlich sein!

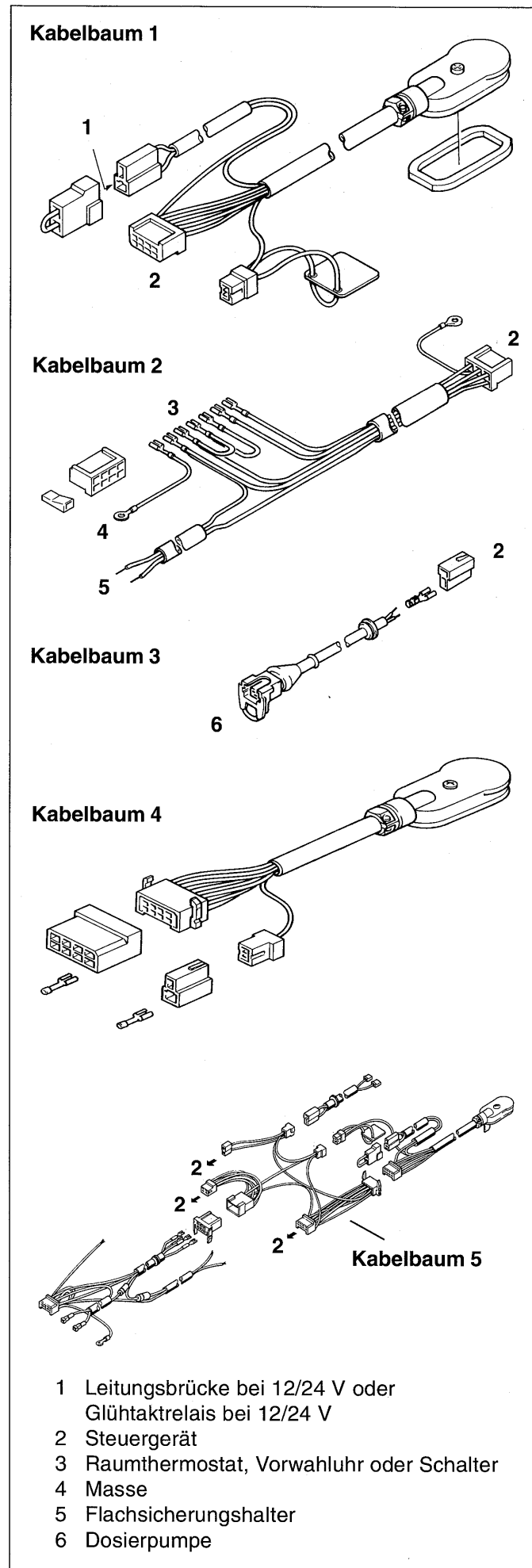
Steuergerät	Leitung ge	Heizgerät	
		12 V	24 V
SG 1561 GT	Brücke	X	X
SG 1561	Glühtaktrelais A4	X	X
SG1561 + SG 1547 (TRS)	Glühtaktrelais A4	X	X
SG 1561 GT + SG 15476 (TRS)	Brücke	X	X
SG 1561	Glühkerzenvorwiderstand R1 + 12 V Glühkerze		X

Prüfung / Instandsetzung: Ist nur die Kappe des Kabelbaumes beschädigt, kann diese gegen den "Reparatur-Kabelbaum" (L = 250 mm) (4) gewechselt werden. Die Verbindung zum eingebauten Kabelbaum kann mit dem beiliegenden Zubehör hergestellt werden.

HINWEIS:

Der Adapterkabelbaum (5) ist nur in Verbindung mit den Steuergeräten Bestell-Nr. 462 381 (12 V) und Bestell-Nr. 462 403 (24 V) eingebaut.

Siehe Schaltplan Seite 37.



6.1.7 Flammwächter

Beschreibung: Der Flammwächter besteht aus einem Fototransistor, der von einem Rohr geschützt ist. Nach erfolgter Flambildung beginnt das Rohr zu glühen, so daß der Flammwächter "Flamme" meldet.

Der Flammwächter hat die Aufgaben

- nach erfolgter Flambildung die Glühkerze (siehe Pos. 6.1.5) bzw. den Glühstift (siehe Pos. 6.1.6) auszuschalten,
- bei nicht erfolgter Flambildung eine Startwiederholung über das Steuergerät einzuleiten,
- das Heizgerät bei Flammabbruch auszuschalten.

Prüfung: Heizgerät einschalten -

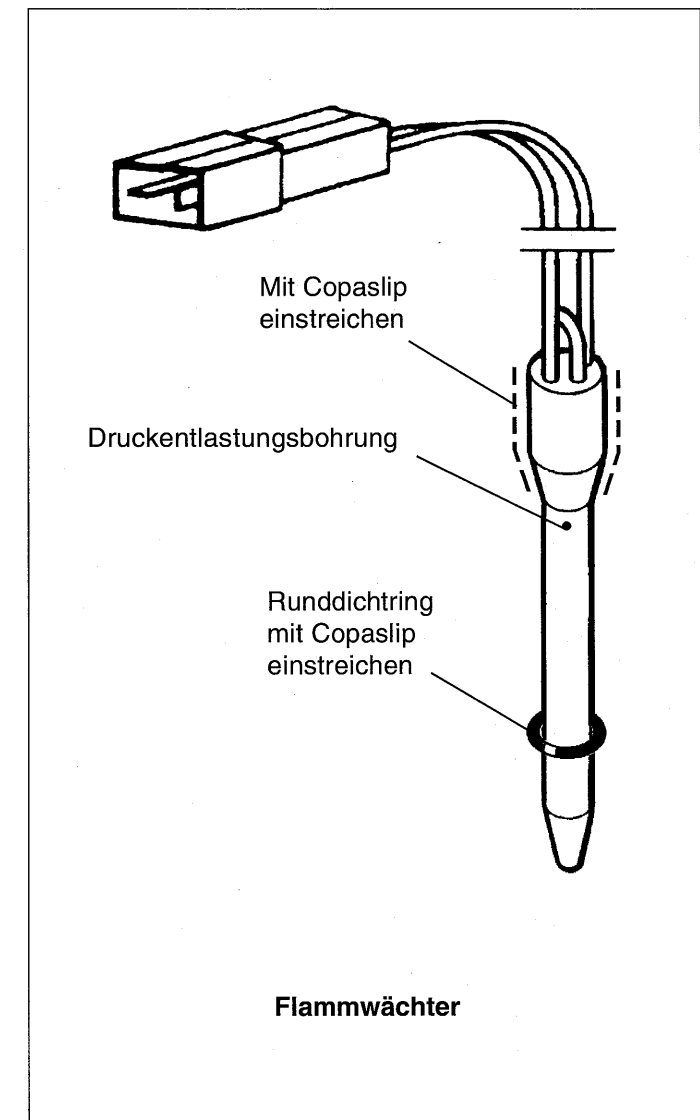
- a) Schaltet das Heizgerät nach ca. 30 s auf Störabschaltung (mit Nachlauf), liegt ein Kurzschluß in der elektrischen Zuleitung oder im Flammwächter vor.
 - b) Schaltet das Heizgerät nach erfolgtem Start und erreichtem Brennbetrieb nach ca. 120 s aus und geht auf Startwiederholung, schaltet dann nach insgesamt ca. 240 sec auf Störabschaltung (mit Nachlauf), so liegt eine Unterbrechung der elektrischen Zuleitung oder ein Defekt des Flammwächters vor.
- Elektronischer Nachlauf:
 HL 24/Air Top 24 = 150 s
 HL 32/Air Top 32 = 180 s

Ausbau:

- Kappe (Kabelbaum) entfernen (Kreuzschlitzschraubendreher)
- Flammwächter elektrisch ausstecken
- Sicherungsschraube vom Flammwächter entfernen (Kreuzschlitzschraubendreher)
- Flammwächter entfernen. In der Brennkammer vorhandene Bruchstücke des Flammwächters können darin verbleiben

Instandsetzung: Der Flammwächter kann nicht repariert werden und ist komplett auszutauschen.

Einbau: Vor jeder Montage des Flammwächters muß der Runddichtring auf die Spitze des Flammwächters gepreßt werden (Runddichtring mit Copaslip einstreichen). Vor jeder Montage muß die Dichtung unter der Kappe (Kabelbaum) erneuert werden. Danach ist die Kappe (Kabelbaum) wieder zu montieren (Anzugsdrehmoment von 1,0 Nm).



6.1.8 Temperaturbegrenzer und Sicherheitsschalter

6.1.8.1 Temperaturbegrenzer

Beschreibung: Der Temperaturbegrenzer schützt das Heizgerät gegen unzulässig hohe Betriebstemperaturen. Bei Überschreitung der zulässigen Temperatur unterbricht der Temperaturbegrenzer die elektrische Ansteuerung der Dosierpumpe. Das Heizgerät geht wegen Flammabbruch auf Störabschaltung.

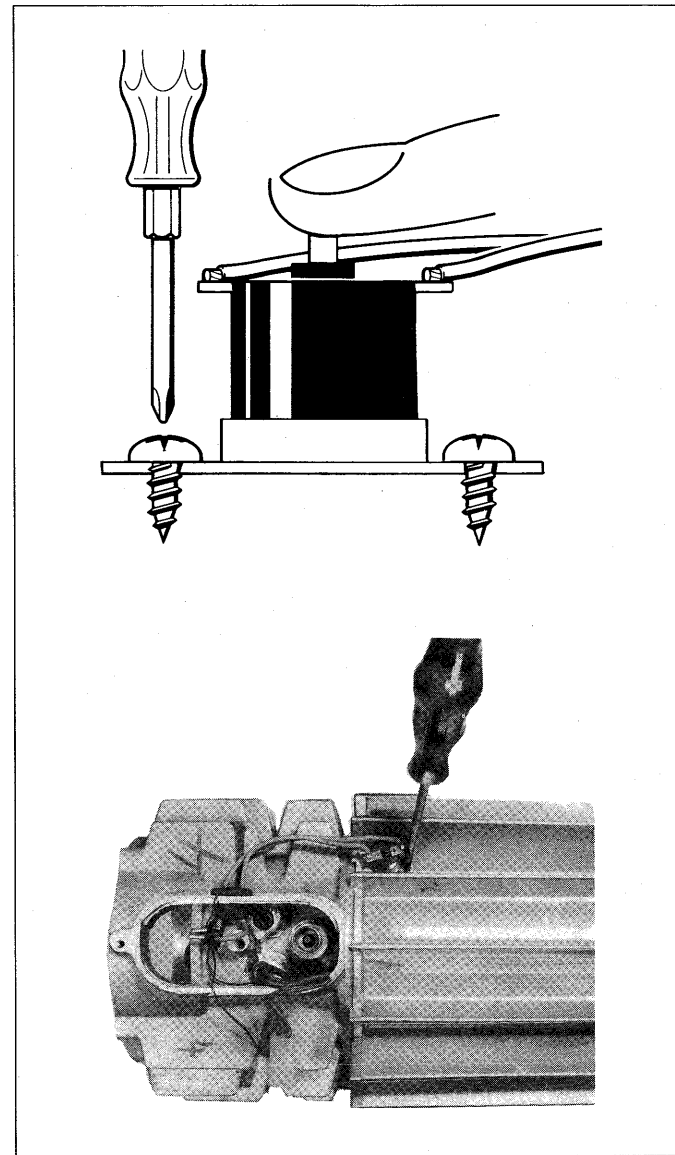
Prüfung: Nach manueller Rückstellung ist der Temperaturbegrenzer im kalten Zustand geschlossen (elektrischer Durchgang vorhanden). Er öffnet bei steigender Temperatur bei $170 \pm 9^\circ\text{C}$ und ist nicht selbsttätig rück-schaltend.

Ausbau:

- Kappe (Kabelbaum) entfernen (Kreuzschlitzschraubendreher)
- Stecker für Motor, Sicherheitsschalter, Temperaturbegrenzer und Flammwächter elektrisch ausstecken
- Obere Schalenhälfte entfernen (Kreuzschlitzschraubendreher)
- Temperaturbegrenzer abschrauben (Kreuzschlitzschraubendreher)
- Gummitülle aus Gehäuse ausknöpfen

Instandsetzung: Der Temperaturbegrenzer kann nicht repariert werden und ist komplett auszutauschen.

Einbau: In umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Elektrischen Anschluß nach Schaltplan vornehmen. Die Dichtung unter der Kappe (Kabelbaum) muß dabei erneuert werden. Beim Befestigen der Kappe (Kabelbaum) ist ein Drehmoment von 1,0 Nm einzuhalten.



6.1.8.2 Sicherheitsschalter

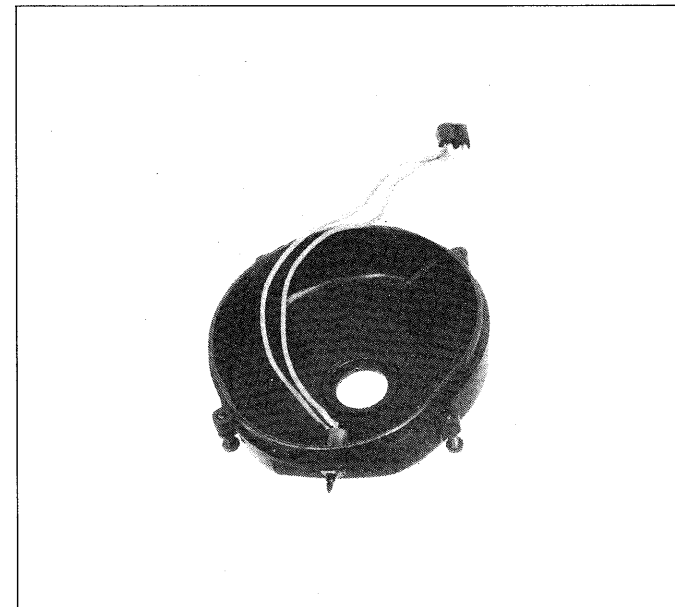
Beschreibung: Der Schalter schaltet - bei nicht ordnungsgemäßer Befestigung des Heizgerätes auf dem Halter - die Dosierpumpe und damit das Heizgerät ab.

Prüfung: Auf elektrischen Durchgang prüfen.

Ausbau:

- Kappe (Kabelbaum) entfernen (Kreuzschlitzschraubendreher)
- Stecker für Motor, Sicherheitsschalter, Temperaturbegrenzer und Flammwächter elektrisch ausstecken
- Obere und untere Schalenhälfte entfernen (Kreuzschlitzschraubendreher)
- Hauben (ein- und austrittseitig) entfernen
- Sicherungsscheibe und Gebläserad von Motorwelle entfernen
- Motorkappe lösen (Kreuzschlitzschraubendreher)
- Schalter aus Motorkappe lösen

Instandsetzung: Der Temperaturbegrenzer kann nicht repariert werden und ist komplett auszutauschen.



Einbau: In umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Elektrischen Anschluß nach Schaltplan vornehmen. Vor jeder Montage muß die Dichtung unter der Kappe (Kabelbaum) erneuert werden. Beim Befestigen der Kappe (Kabelbaum) ist ein Drehmoment von 1,0 Nm einzuhalten.

6.4.5 Glühaktrelais (nur zusammen mit SG 1561) (Option)

Beschreibung: Das Glühaktrelais dient dem Schutz der Glühkerze vor elektrischer Überlastung. Die Stromzuführung wird im 0,8-Hz-Takt mit unterschiedlich langen Einschaltimpulsen im Spannungsbereich von 11,5 - 14 V (23 - 28 V) konstant gehalten.

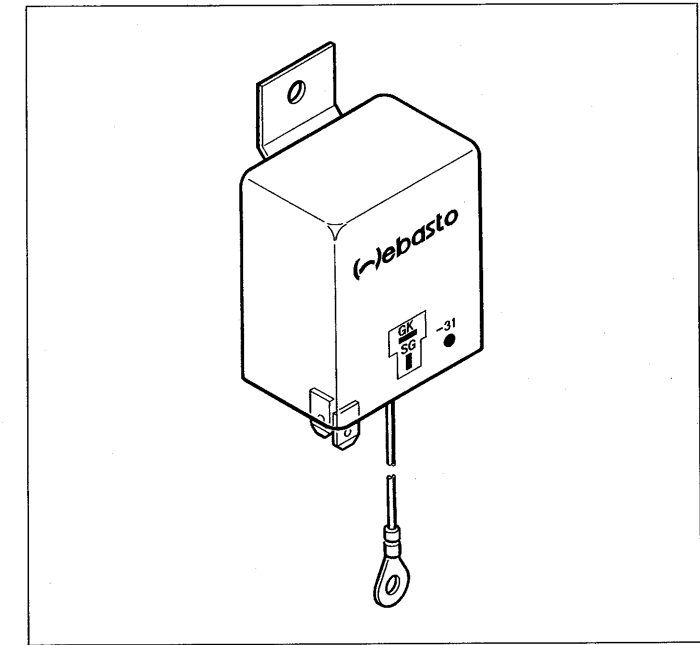
Elektrischer Anschluß

(Umrüstung / Nachrüstung)

- Überprüfen der 2poligen Steckverbindung für Glühakt-Relais.
- Kabelfarben ge und ws: keine Überprüfung.
- Kabelfarben 2 x ge: Überprüfung auf Durchgang, ggf. Leitung wechseln und Prüfung wiederholen.
- Anschluß siehe Schaltplan.

HINWEIS:

Die braune Masseleitung (5) ist bei Einbauten mit Batterieschalter an Batterie-Minus anzuschließen.



6.4.2 Widerstand (Teillast)

Beschreibung: Der Widerstand reduziert die Motor-drehzahl im Teillastbetrieb.

Prüfung:

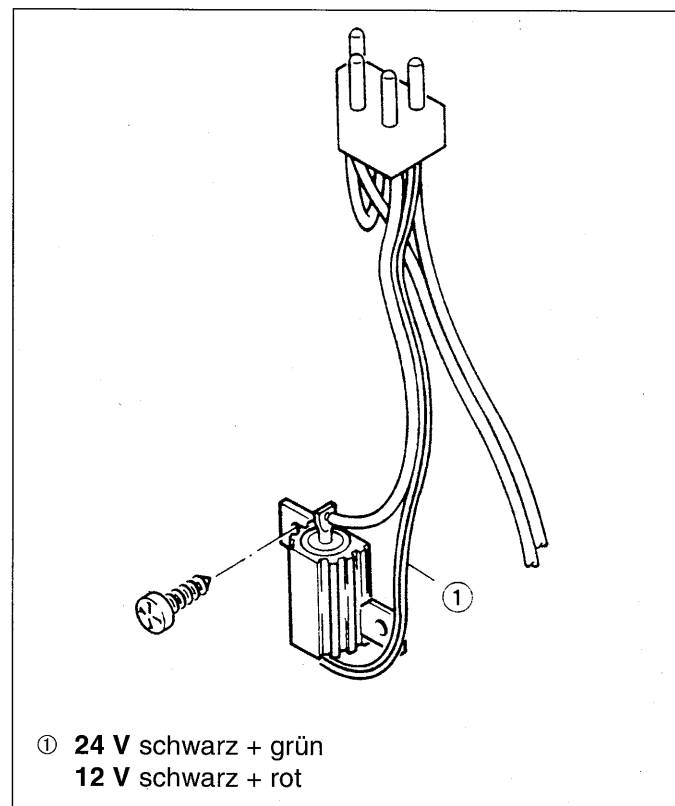
	HL24 B/D	HL32 B/D
12 V	5,1 Ω	3,9 Ω
24 V	20 Ω	13 Ω

Ausbau:

- Antrieb ausbauen (siehe 6.1.1)
- Widerstand abschrauben (Kreuzschlitzschraubendreher)
- Zwei Kabel des Widerstands unmittelbar am Widerstand entfernen

Instandsetzung: Der Widerstand kann nicht repariert werden und ist komplett auszutauschen.

Einbau: Kabel an den Widerstand anlöten. Weiterer Einbau in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau.

6.4.3 Glühkerzenvorwiderstand 0,61 Ω (Option)

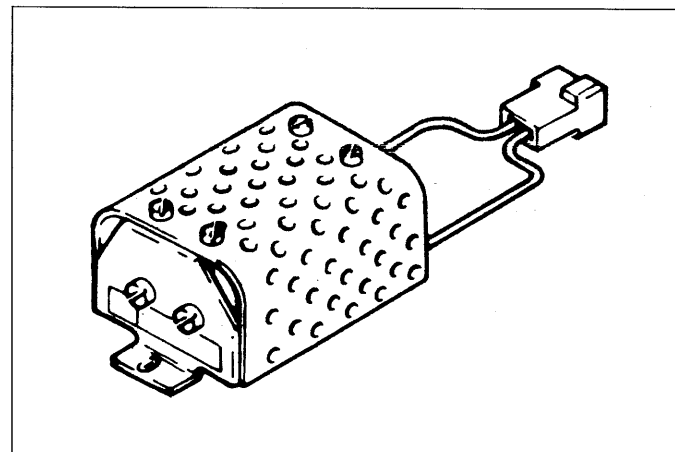
Beschreibung: Bei 24 V-Heizgeräten ohne Glühaktung ist ein Glühkerzenvorwiderstand bei Verwendung einer 12 V-Glühkerze mit 0,61 Ω erforderlich.

Einstellung:

- Lochblech entfernen
- Schraube an der Abgreifschelle lösen und Abgreifschelle verschieben.

HINWEIS:

Der Glühkerzenvorwiderstand kann durch ein Glühaktrelais und eine 24 V Glühkerze ersetzt werden.

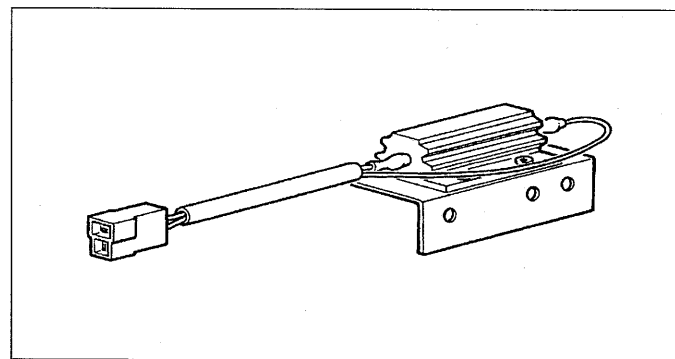
6.4.4 Glühkerzenvorwiderstand 0,27 Ω (Option)

Beschreibung: Der Glühkerzenvorwiderstand bewirkt eine Verringerung der Temperatur an dem Glühwendel und somit eine Erhöhung der Standzeit der 24 V-Glühkerze.

ACHTUNG:

Die Temperatur des Widerstandes kann bis zu 160 °C betragen. Beim Einbau ist darauf zu achten, daß eine gute Belüftung gegeben ist und sich keine entzündbaren oder temperaturempfindlichen Teile in der Nähe befinden.

Der Halter des Widerstandes muß zur Wärmeleitung direkt auf Metall befestigt werden. Ist dies nicht möglich, so ist mit wärmeleitenden Distanzstücken dieser Zustand herzustellen.



6.1.9 Wärmeübertrager

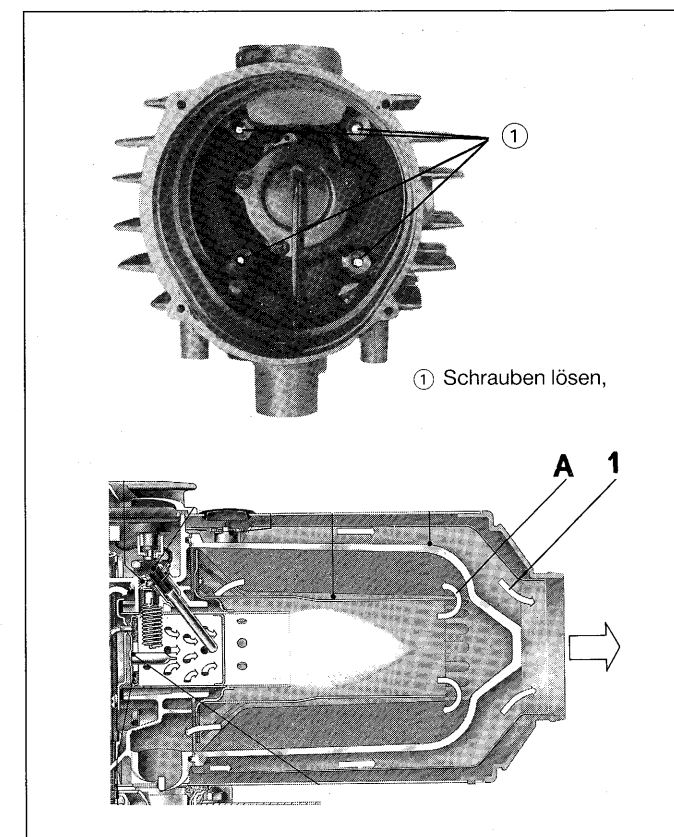
Beschreibung: Im Wärmeübertrager findet der Wärmeaustausch zwischen der durch die Verbrennung entstehenden Wärme und der Heizluft statt.

Ausbau:

- Antrieb ausbauen (siehe Pos. 6.1.1)
- Befestigungsschrauben vom Temperaturbegrenzer lösen; Strahlschutz (1) entfernen; Schrauben am Wärmeübertrager lösen (Sechskant-Steckschlüssel SW8) und den Wärmeübertrager entfernen

Prüfung: Bei Verschmutzung sind alle Teile zu reinigen. Es ist darauf zu achten, daß auch der Abgasstutzen und die Umlenkstelle (A) gereinigt werden. Vor dem Einbau Vlies erneuern (siehe Pos. 6.1.4) und Brennröhre reinigen (siehe Pos. 6.1.10).

Einbau: In umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Anzugsdrehmomente der Schrauben 4,5 Nm. Der Runddichtring 118x2 zwischen Gehäuse und Wärmeübertrager muß erneuert werden (nur Webasto-Originalersatzteil verwenden). Vor jeder Montage muß die Dichtung unter der Kappe (Kabelbaum) erneuert werden.



6.1.10 Brennröhre

Beschreibung: Im Brennröhre findet die Verbrennung des durch die Glühkerze (Glühstift bei Air Top-Geräten) entzündeten Brennstoffes statt.

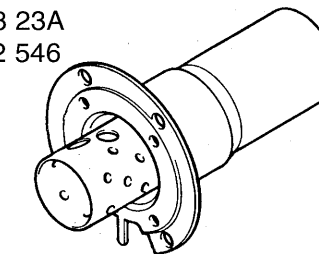
Ausbau:

- Wärmeübertrager ausbauen (siehe Pos. 6.1.1)
- Glühkerze oder Glühstift und Flammwächter entfernen (siehe Pos. 6.1.5 und 6.1.6)
- Die 4 Schrauben am Gehäuse lösen (Kreuzschlitzschraubendreher) und das Brennröhre entfernen

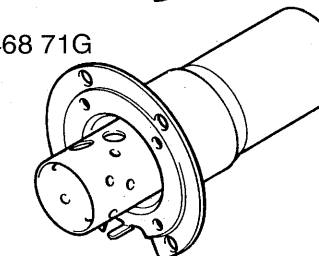
Prüfung: Brennröhre auf Beschädigungen (Risse) und festen Sitz prüfen. Verschmutzungen und Koksablagerungen sind zu entfernen.

Einbau: In umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Vlies erneuern (siehe Pos. 6.1.4).

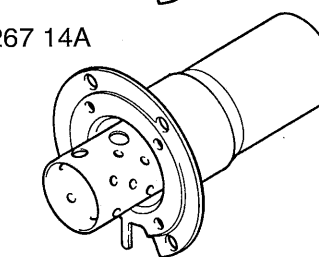
HL 24 B Best.-Nr. 203 23A
HL 24 D Best.-Nr. 112 546



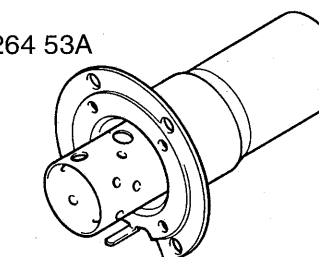
HL 32 B/D Best.-Nr. 468 71G



Air Top 24 Best.-Nr. 267 14A



Air Top 32 Best.-Nr. 264 53A



6.2 Brennstoffführende Teile

6.2.1 Dosierpumpe

Beschreibung: Die Dosierpumpe dient dem Heizgerät zur Förderung und Dosierung des Brennstoffes sowie als Absperrorgan. Sie arbeitet im Prinzip einer Magnetkolbenpumpe.

Taktfrequenz im Betriebsspannungsbereich:

	HL24 B	HL24 D	Air Top 24 B	Air Top 24 D
VL	Hz 1,39	Hz 1,22	Hz 1,39	Hz 1,22
TL	Hz 0,69	Hz 0,61	Hz 0,69	Hz 0,61

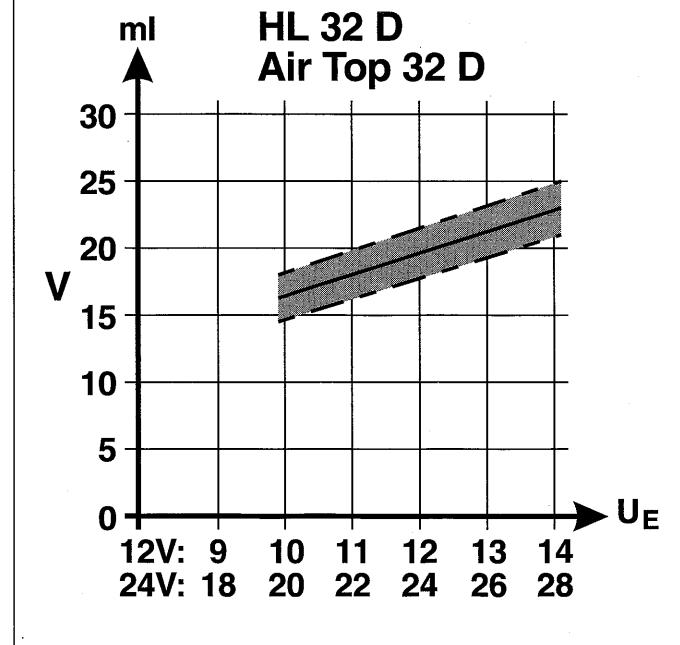
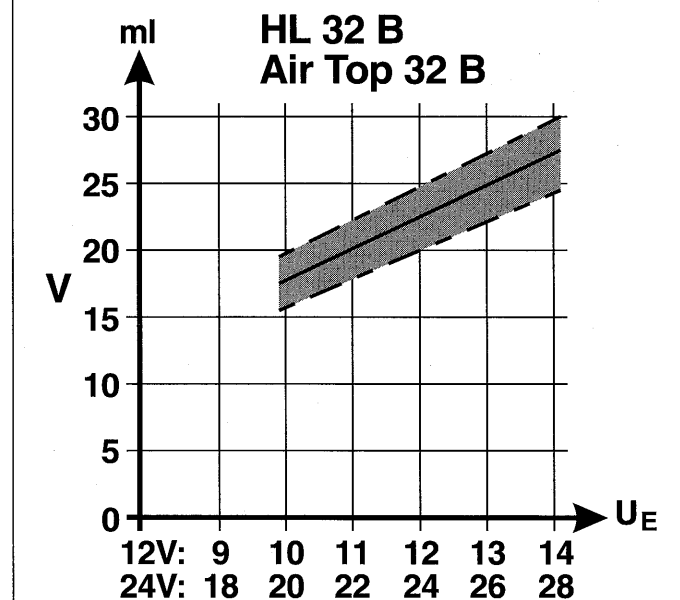
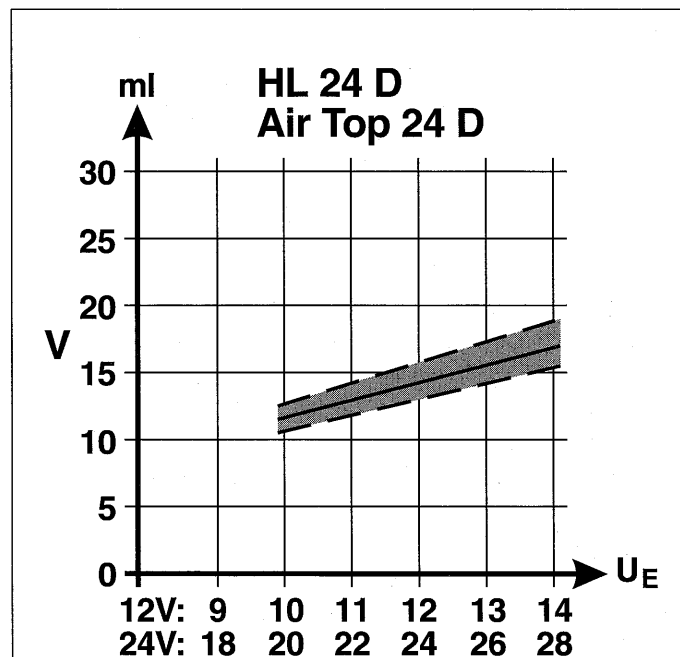
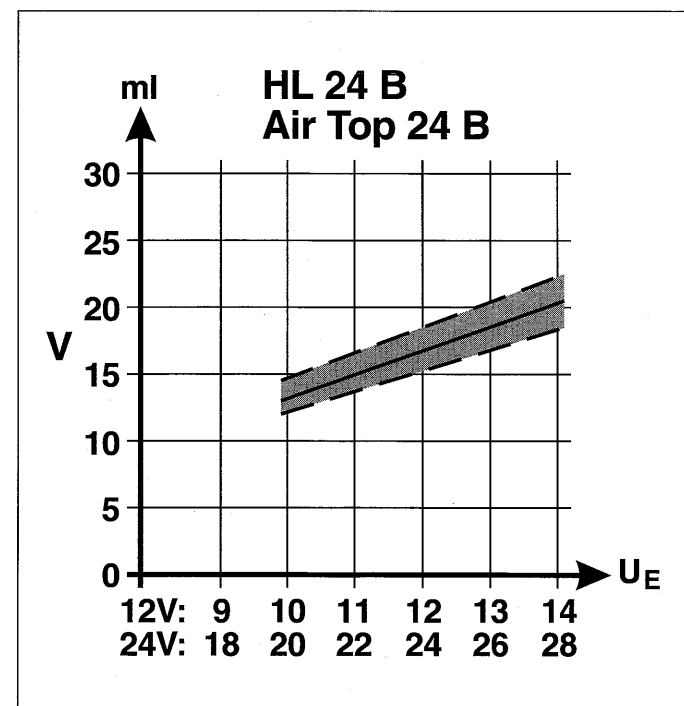
	HL32 B	HL32 D	Air Top 32 B	Air Top 32 D
VL	Hz 1,85	Hz 1,63	Hz 1,85	Hz 1,63
TL	Hz 0,925	Hz 0,815	Hz 0,925	Hz 0,815

Prüfung: Innenwiderstand

	HL24 B/D Air Top 24 B/D	HL32 B/D Air Top 32 B/D
12 V	10 Ω	10 Ω
24 V	40 Ω	40 Ω

HINWEIS:

Fördervolumen V (ml) der Dosierpumpe nach 180 sec Pumpzeit in Abhängigkeit von der Eingangsspannung U_E(V) Steuergerät. T_u= + 20 ± 2(°C)



6.4 Elektrische Teile

6.4.1 Steuergerät

Beschreibung: Mit dem Einschalten übernimmt das Steuergerät den kompletten Funktionsablauf des Heizgerätes (siehe Pos. 5 "Funktionsbeschreibung"). Hierzu werden die Signale vom Flammwächter, sowie die Vollast/ Teillast-Funktion vom Raumthermostaten oder Schalter ausgewertet.

Prüfung: Eine Überprüfung der Steuergeräte (SG 1561 und SG 1561 GT) ist nur mit dem Webasto-Testgerät (siehe Pos. 7.2.1) durchführbar.

Instandsetzung: Ein defektes Steuergerät ist komplett zu tauschen.

Anmerkung: Bauteile wie z.B. Steuergerät, Glühaktrelais und Teillast-Widerstand für 12 V sind mit roter Aufschrift und Bauteile 24 V mit grüner Aufschrift gekennzeichnet.

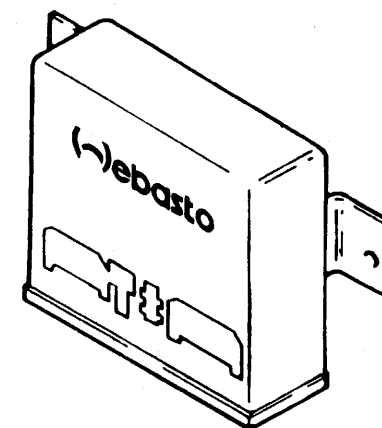
Bei den Heizgeräten HL24/32 (Benzin) und D (Diesel) kommen folgende Steuergeräte zum Einsatz:

Steuergerät	Bestell-Nr.	
	12 V	24 V
SG 1561	482 110	482 129
SG 1561 GT*	156 97	156 98
SG 1547 (TRS)		105 604
SG 1561 mit Adapterkabelbaum	462 381	462 403

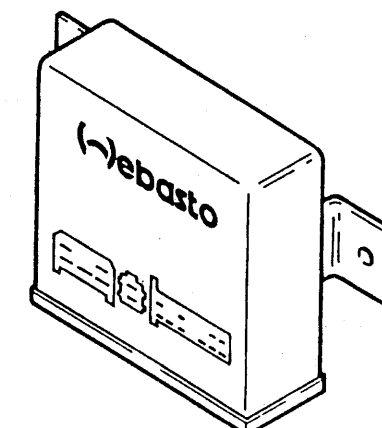
* GT = integrierte Glühaktung

Die Air Top 24/32 Heizgeräte Benzin und Diesel (24 Volt) werden mit dem Steuergerät SG 1561 GS (Bestell-Nr. 241 89A) betrieben.

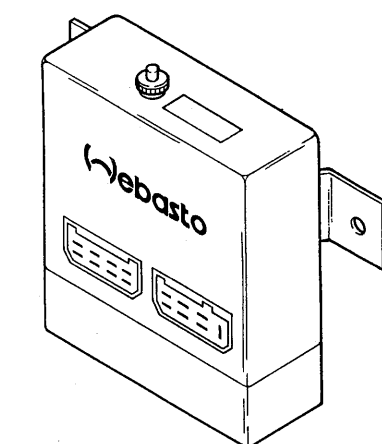
Bei TRS-Geräten mit SG 1561 und SG 1561 GT wird zusätzlich das SG 1547 benötigt.



HL 24/32:
SG 1561
SG 1561 GT



Air Top 24/32:
SG 1561 GS
Bestell-Nr. 241 89A



SG 1547 TRS

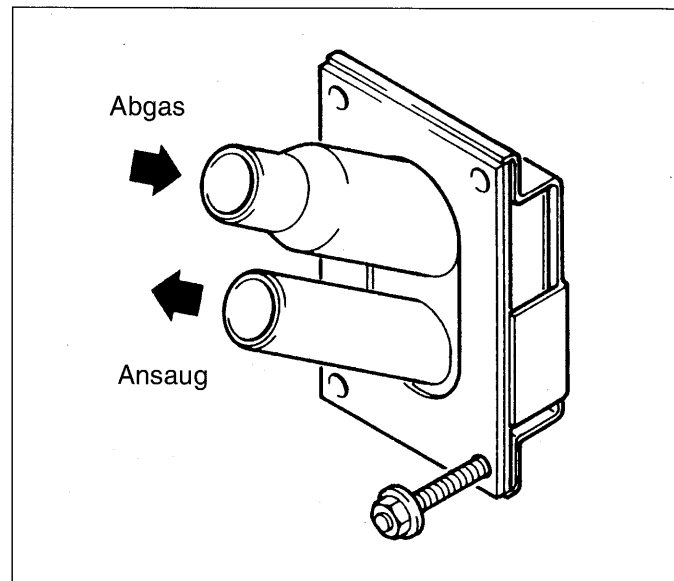
6.3 Abgas- bzw. brennluftführende Teile

6.3.1 Druckausgleicher (Abgas-/Ansaugdurchführung)

Beschreibung: Der Druckausgleicher ist ein Bauteil für Brennluft- Eintritt und Abgas-Austritt und wird mit den entsprechenden Leitungen verbunden. Durch den Druckausgleicher wird ein "Ausblasen" der Flamme im Heizgerät verhindert. Er verhindert Druckdifferenzen zwischen Brennluft-Eintritt und Abgas-Austritt.

Anmerkung: Der Druckausgleicher ist nur bei Heizgeräten mit Teillast in der Regel notwendig. Bei Booten und Schiffen ist der Einbau vorgeschrieben. Im Bereich der Schiffsaußenwand muß eine Isolierplatte aus V2A-Stahl zwischengesetzt werden.

Prüfung: Verschmutzungen am und im Druckausgleicher entfernen. Auf freien Durchgang achten. Schlauchanschlüsse auf festen Sitz kontrollieren.

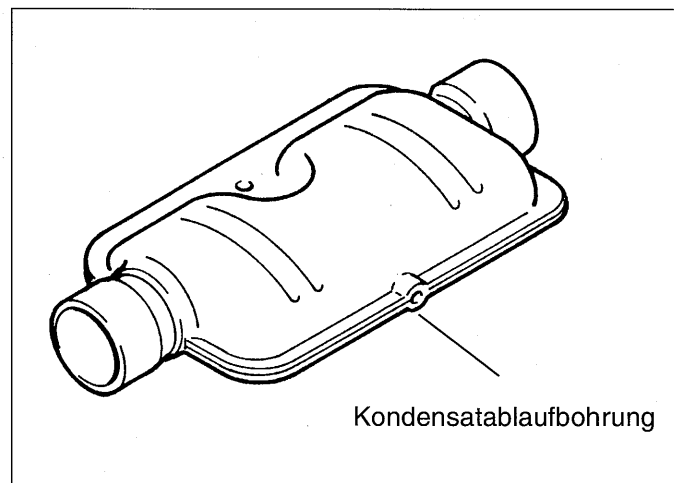


6.3.2 Abgasschalldämpfer

Prüfung: Auf freien Durchgang achten und ggf. CO₂-Wert überprüfen.

Bei stark verschmutztem Wärmeübertrager oder flexiblem Abgasrohr ist der Abgasschalldämpfer auszutauschen.

Anmerkung: Bei Booten und Schiffen ist eine Isolierung des Abgasschalldämpfer nur mit Isolierbinde (Best.-Nr. 428 132, Meterware oder 443 247, 25m-Rolle) erlaubt. Die Isolierung muß mindestens 3-lagig aufgebracht werden.



6.3.3 Flexibles Abgasrohr

Prüfung: Verschmutzung, Beschädigung und Querschnittsverengungen (z.B. gestautes Kondenswasser, Knicke) beachten. Die maximale Rohrlängen sind gemäß Einbauanweisung zu beachten.

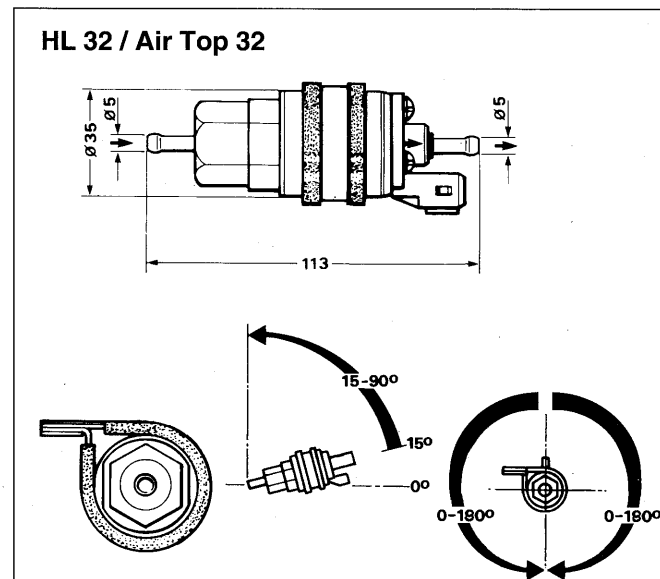
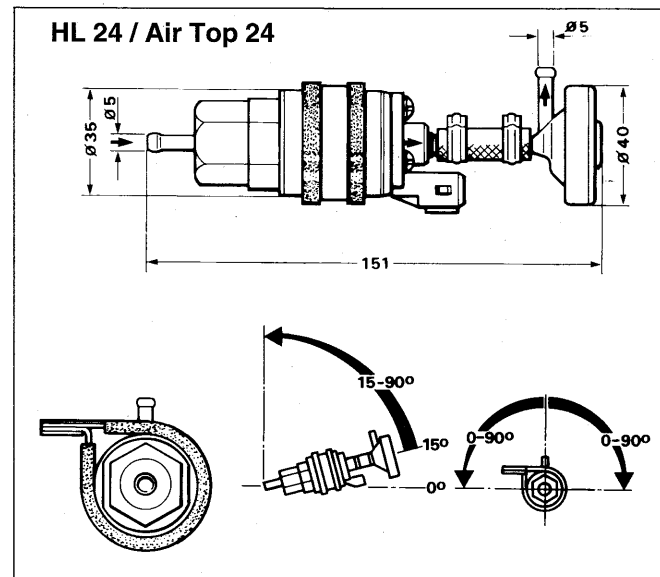
Anmerkung: Bei Booten und Schiffen ist eine Isolierung des Abgasrohres nur mit Isolierbinde (Best.-Nr. 428 132, Meterware oder 443 247, 25m-Rolle) erlaubt. Die Isolierung muß mindestens 3-lagig aufgebracht werden.

6.3.4 Brennluftleitung

Prüfung: Auf freien Durchgang achten. Die Öffnung soll nicht nach oben weisen, um das Eindringen von Wasser zu vermeiden.

Anmerkung: Die maximalen Leitungslängen sind gemäß Einbauanweisung zu beachten

Die Entnahmestelle der Brennluft sollte aus einer möglichst staubfreien Zone erfolgen.



Ausbau/Einbau:

Nach dem Lösen der elektrischen Steckverbindungen, Schlauchschellern und Schläuche, sowie der Spannschelle kann die Dosierpumpe abgenommen werden. Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Prüfung:

Die Förderleistung der Dosierpumpe kann durch eine Brennstoffmengenmessung geprüft werden:

- 1) Brennstoffleitung am Heizgerät abziehen und in einen Meßzylinder halten bzw. bei beengten Raumverhältnissen auf eine Meßbürette aufstecken (Meßvolumen 100 ml).
- 2) Heizgerät einschalten

Gültig für HL 24/32 B/D mit SG 1561 und SG 1561 GT

Nach 120 s erfolgt eine automatische Störabschaltung mit anschließender Startwiederholung.

Gültig für Air Top 24/32 B/D mit SG 1561 GS (Bestell-Nr. 241 89A)

Nach 115 s erfolgt eine automatische Störabschaltung mit anschließender Startwiederholung.

Unabhängig vom Steuergerätetyp wird bei einem Startvorgang 90 s Brennstoff gefördert. Start und Startwiederholung entsprechen 2 x 90 s. Vorgang wiederholen, bis Brennstoff aus der Leitung austritt.

HINWEIS:

Während des Meßvorganges die elektrische Spannung am Steuergerät messen:

- HL 24/32 B/D Kontakte B1(+) und B2(-)
- Air Top 24/32 B/D Kontakte C6(+) und C1(-)

- 3) Für die Messung das Heizgerät erneut einschalten und die Brennstoffvolumen-Zunahme über 2 x 90 s messen. Die Abschaltung erfolgt automatisch.
- 4) Zur Auswertung die ermittelten Daten in das entsprechende Diagramm übertragen. Der Schnittpunkt muß im schraffierten Bereich liegen.

HINWEIS (nur für HL24 B/D und Air Top 24 B/D): Im Falle einer Überförderung oder stark pulsierender Brenngeräusche erst nur den Membrandämpfer wechseln. Der Schlauch zwischen Dosierpumpe und Membrandämpfer darf nicht verlängert werden.

Instandsetzung: Eine defekte Dosierpumpe ist zu tauschen. Nach einem Wechsel der Dosierpumpe muß der CO₂-Wert gemessen und ggf. neu eingestellt werden (siehe Pos. 6.1.3).

6.2.2 Brennstoffsystem

Zulässige Leitungsdurchmesser vom Tank zur Dosierpumpe max. 3 mm, von der Dosierpumpe zum Heizgerät 2 mm.

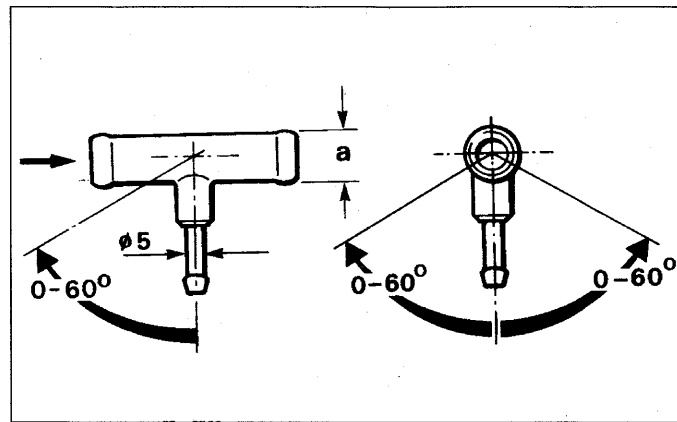
zulässige Brennstoffzulaufhöhe H(m)	bei max. zulässigem Überdruck (bar) in der Brennstoffleitung
0,00	1,5
1,25	1,4
2,50	1,3
3,75	1,2
5,00	1,1
6,25	1,0
7,50	0,9
8,75	0,8
10,00	0,7
zulässige Brennstoffsaughöhe S(m)	bei max. zulässigem Überdruck (bar) im Brennstofftank
0,00 (B + D)*	- 0,15 (B + D)*
0,50 (B + D)*	- 0,11 (B + D)*
1,00 (D)*	- 0,07 (D)*

* B = Benzin
D = Diesel

6.2.3 Brennstoffentnehmer

Beschreibung: Der Brennstoffentnehmer dient zur Brennstoffentnahme und zur Blasenabscheidung, deshalb darf er keinesfalls durch normale T-Stücke ersetzt werden. In normalen T-Stücken kann eine zu hohe Strömungsgeschwindigkeit im Abzweig die Gasblasenzuführung zur Dosierpumpe begünstigen.

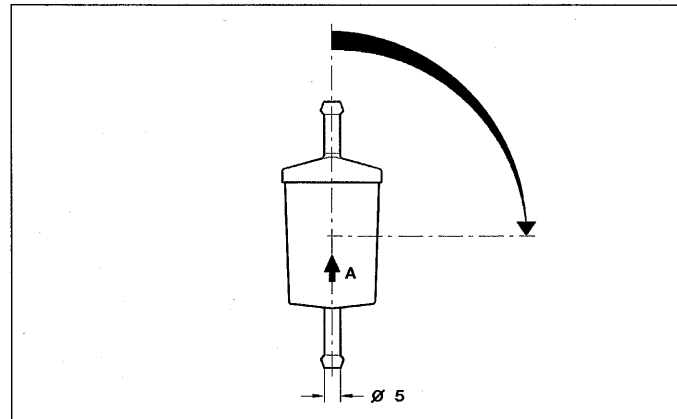
Anmerkung: Der Kraftstoffbehälter muß ausreichend belüftet sein (z.B. am Tankdeckel).



6.2.4 Brennstofffilter

Beschreibung: Der Filter kann in der Brennstoff-Ansaugleitung zwischen Tank und Dosierpumpe eingebaut sein. Ist mit verschmutztem Brennstoff zu rechnen, muß der Filter nachgerüstet werden.

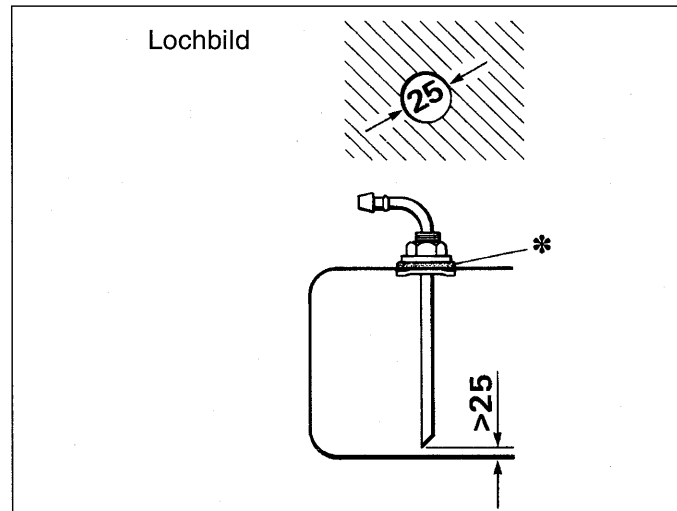
Prüfung: Auf Durchflußrichtung achten. Bei Verschmutzung den Filter komplett auswechseln (nur der Webasto-Filter, Best.Nr. 487 171, verwenden, siehe Einbauanweisung und Ersatzteilliste). Das Filtergehäuse und Anschlüsse auf Dichtigkeit prüfen.



6.2.5 Tankentnehmer

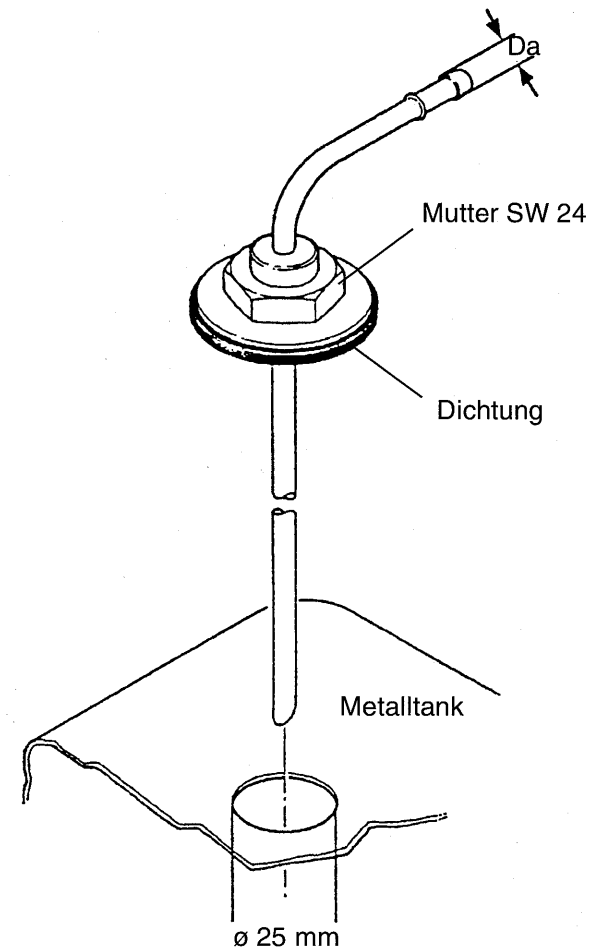
Beschreibung: Der Tankentnehmer dient zur Brennstoffentnahme aus dem Kraftstofftank. Es ist auf dichten Anbau an den Tank und dichten Anschluß der Brennstoffleitung zu achten.

Der Abstand des Rohrendes vom Tankboden soll verhindern, daß Schmutz und Wasser aus dem Tankrumpf angesaugt werden.



* Tankentnehmer nur bei Brennstoffbehälter aus Metall verwenden

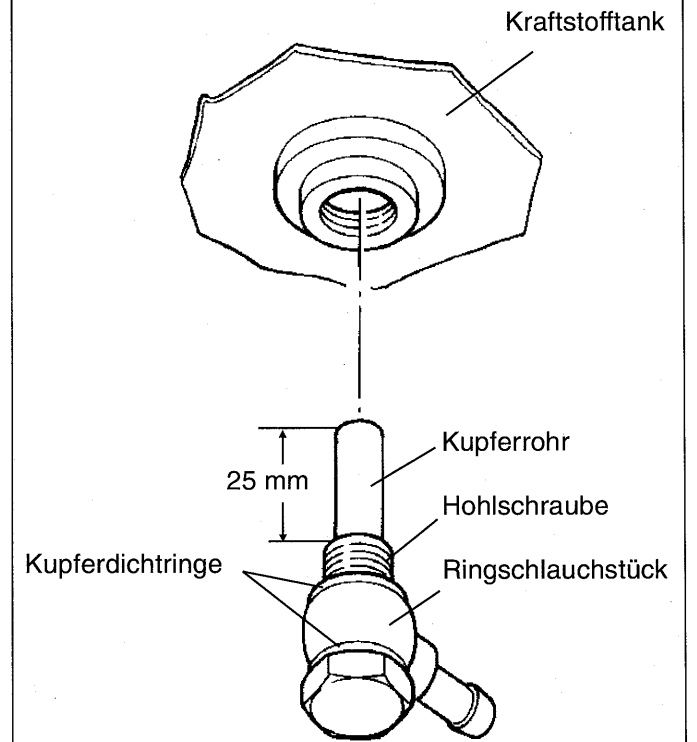
Tankentnehmer Da 5,5 mm 353 205
Tankentnehmer Da 8,0 mm 353 213



Brennstoffentnahme aus Metalltank mit Rohr-Tankentnehmer

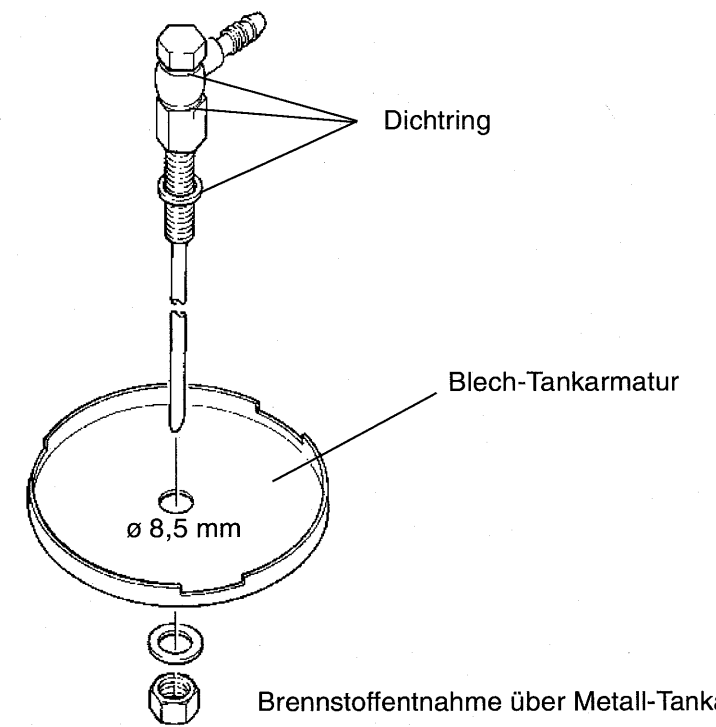
Erforderliche Bauteile zur Selbstanfertigung des Tankentnehmers:

- 1 Hohlschraube M14x15 DIN 7623 Handelsware
- 1 Ringschlauchstück 14x15 DIN 7642 Handelsware
- 2 Kupferdichtringe DIN 7601 Handelsware
- 1 Kupferrohr \varnothing 8 mm; 30 mm lang Handelsware



Brennstoffentnahme über Tankablaß

Tankentnehmer 259 08A



Brennstoffentnahme über Metall-Tankarmatur