

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

Luft-Heizgeräte

Werkstatt-Handbuch

HL 18 B (Benzin)

HL 18 D (Diesel)

HL 18 D (Teillast)

HL 18 D (TRS)

Air Top 18

Webasto

Webasto Thermosysteme GmbH
82131 Stockdorf · Kraillinger Str. 5 · Phone (0 89) 8 57 94-0
Telefax (0 89) 8 57 94-448 · Telex 5 23 647 webas d

IDENT.-NR. 776519 Printed in Germany 2/9512 Druck: Druckerei Steffen, Friedland/Meckl.

11/1992

Webasto

Änderungen vorbehalten

WEBASTO-VERTRETUNGEN

Inland

Bayern,
Baden-Württemberg

Webasto Thermosysteme GmbH
Niederlassung Süd
Kraillinger Straße 5, 82131 Stockdorf
Tel. (089) 85794-0
Telefax 089-85 79 45 45
Telex 5 23 647 webas d

Webasto Klimatechnik GmbH
Kraillinger Straße 5, 82131 Stockdorf
Tel. (089) 85794-0
Telefax 089-8 56 24 17

Hessen, Saarland,
Rheinland-Pfalz,
Nordrhein-Westfalen
Thüringen

Webasto Thermosysteme GmbH
Niederlassung Mitte
Goethering 52-54, 63067 Offenbach/Main
Tel. (069) 8 00 40 22, Telefax 069-88 47 27
(auch Auslieferungslager)

Ausland

Argentina · Argentinien

RA-Buenos Aires

Arbus A.Y.L. Decaroli S.A.
Montesquieu 425 - (1437)
Tel. 01-942 7611, Fax: 01-941 7042

RA-1642 San Isidro

R.O. Marine S.A.
Equipamientos Nauticos, Primera Junta 990
Tel. 01-743-7899 or 747-7526, Fax: 01-742-1346

Australia · Australien

AUS-South Melbourne

Smiths Industries Pty. Ltd.
209 Cecil Street, P.O. Box 57
Tel. 03-699 8322, Fax: 03-690 5605
Tlx.: AA 30986

Austria · Österreich

A-1101 Wien

Webasto Fahrzeugtechnik Ges.m.b.H.
Buchengasse 155-157
Tel. 01-604 37 80, Telex 13 16 03
Fax: 01-604 37 86

Belgium · Belgien

B-1070 Bruxelles

Webasto-Belgium n.v./s.a., Hof ter Vleest Dreef 1
Tel. 02-521 03 49, Fax: 02-521 45 34

Canada · Kanada

CDN-Burlington,
Ontario L7L 5Y5

Webasto Thermosystems (CDN) Ltd.
4450 Mainway
Tel. 905-335-4143, Fax: 905-335-6958

Chile

RCH-Santiago de Chile
Casilla 10130

Carlos Becker Y Cia. Ltda.
Avda. Luis Thayer Ojeda 166, Of. 907 - Providencia
Tel. 02-234 4311, Fax: 02-234 4317

Czech Republic · Tschechische Republik

CZ-14000 Praha 4

EKM Knobloch spol.s.r.o., Vlnitá 60/584
Tel. 02-46 44 68, Fax: 02-46 45 84

Denmark · Dänemark

DK-2650 Hvidovre
(Copenh.)

Brødrene Vestergaard, Stamholmen 165,
Tel. 036-78 66 66, Tlx.: 15856/VESTER
Fax: 036-78 57 09

Finland · Finnland

SF-00101 Helsinki 10

Atoy Oy, Box 137, Lauttasaarentie 54
Tel. 0-6 82 71, Tlx.: 12 45 55, Fax: 0-6 82 73 01

France · Frankreich

F-94703 Maisons Alfort
Cédex

Webasto S.A.R.L.
13/15, Rue Chevreul - B.P. 118
Tel. 01-45 18 35 35, Fax: 01-48 93 63 86
Tlx.: 26 40 60

Great Britain · Großbritannien

GB-Doncaster Carr
South Yorkshire DN4 5JH

Webasto Thermosystems (UK) Ltd.
WEBASTO House / White Rose Way
Tel. 0 13 02-32 22 32, Fax: 0 13 02-32 22 31

Greece · Griechenland

GR-14343 Nea Halkidona
Athen

Marconi Elektrotechnik
Dimitrios Markoijannakis O.E.
Karaoli / Souliou 2-4
Tel. 01-2 51 35 00, Fax: 01-2 52 88 54, Tlx.: 22 12 01

Hungary · Ungarn

H-1134 Budapest

Webasto Hungária Kft., Kassák Lajos u. 58-60
Tel. 01-2 70 23 37, Fax: 01-2 70 23 39

Iceland · Island

IS-108 Reykjavik

Valur Pálsson & Co., Alftamyrri 29
Tel. 01-3 32 42

Hamburg, Bremen,
Niedersachsen,
Schleswig-Holstein
West-Mecklenburg

Webasto Thermosysteme GmbH
Niederlassung Nord
Albert-Schweitzer-Ring 10
22045 Hamburg
Tel. (040) 66 09 19, Telefax 040-6 68 14 29

Sachsen, Sachsen-Anhalt
Mecklenburg-Vorpommern
Brandenburg, Berlin

Webasto Thermosysteme GmbH
Niederlassung Ost
Speicherstraße 3
17033 Neubrandenburg
Tel. (0395) 55 92-306 bis -309
Telefax 0395-5 59 23 25

Italia · Italien

I-20152 Milano

Webasto Thermo S.p.A., Via Bisceglie, 91/7
Tel. 02-48 30 30 71 or 72
Fax: 02-4 12 29 17

Luxembourg · Luxemburg

B-1070 Bruxelles

Webasto-Belgium n.v./s.a., Hof ter Vleest Dreef 1
Tel. 02-52 10 33 49, Fax: 02-5 21 45 34

Netherlands · Niederlande

NL-1351 AE
Almere-Haven

Webasto-Boomsma B.V.
Industrieterrein "De Steiger" 74 a
Tel. 036-5 35 91 11, Fax: 036-1 86 26

New Zealand · Neuseeland

NZ-Wellington

Cable Price Corporation Ltd., 10 Hutt Road Petone
P.O. Box 38040, Wellington Mail Centre
Tel. 04-78 30 20, Fax: 04-77 00 17

Nippon · Japan

J-Tokyo 152

Webasto-Nippon Co., Ltd.,
5-27-3 Simbashi, Minato-Ku
Tel. 03-3432-2176, Fax: 03-3438-1632

Norge · Norwegen

N-0604 Oslo

Kolberg, Caspary Maskin AS
P.O. Box 6393 Etterstad, Ensjoveien 7
Tel. 22 67 05 30, Fax: 22 68 69 36

Poland · Polen

PL-01687 Warszawa

Petemar GmbH, ul. Lektykarska 40
Tel. sat. 391-20690, Fax sat. 391-20690

Portugal

P-1306 Lisboa Codex

Multifrota, 2, Rua Particular, 26
Tel. 01-3 63 99 50, Fax: 01-3 63 86 18, Tlx.: 01-14809

Russia · Rußland

RF-103012 Moscow

Olga Co. Ltd., Hotel "Metropol", 1/4 Teatralny Proezd
Tel. 095-9 27 61 41, Fax: 095-9 75 23 36, sat. 9 27 21 86

Slovenia · Slowenien

SLO-61000 Ljubljana

Webasto d.o.o. Avtomobiliska tehnika
Celovska cesta 172
Tel. 061-159 4156, Fax: 061-554-072

Slovakia · Slowakei

CZ-14000 Praha 4

EKM Knobloch spol.s.r.o., Vlnitá 60/584
Tel. 02-46 44 68, Fax: 02-46 45 84

Spain · Spanien

E-08960 Sant Just Desvern
(Barcelona)

Termbus, S.L., Juan de la Cierva, 17
Tel. 03-4 73 15 00 or 4 73 15 51, Fax: 03-4 73 19 19

Sverige · Schweden

S-19181 Sollentuna/
Stockholm

KG. Knutsson AB, Box 213
Tel. 08-92 30 00, Fax: 08-6 25 70 18, Tlx.: 1 95 04

Switzerland · Schweiz

CH-4123 Allschwil

Heimbürger-Webasto A.G., Hagmattstraße 4
Tel. 061-4 81 60 10, Fax: 061-4 81 60 28, Tlx.: 96 43 65

Turkey · Türkei

TR-34860 Hadimkoey-
Istanbul

Webasto Termo Sistemleri A.S.
ISISO Koop. F-Blok 12-14, Hosdere-Esenyurt
Tel. 0212-623 2135, Fax: 0212-623 2136

U S A

USA-48071 MI

Webasto Thermosystems Inc.
1598 E. Lincoln, Madison Heights
Tel. 810-545-8770, Fax: 810-545-8773

South Africa

ZA-Cape Town 7808

Webasto S.A. (Pty) Ltd., P.O. Box 154, Ottery
Tel. 021-735 758/68, Fax: 021-735 770

Vorwort

Das vorliegende Werkstatthandbuch soll die erforderlichen Informationen geben, um sich mit allen Versionen der Heizgeräte-Baureihe, HL 18 Benzin und Diesel sowie AirTop 18 Benzin und Diesel vertraut zu machen. Die AirTop Heizgeräte sind eine Weiterentwicklung der HL-Heizgeräte. Es 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 umfangreichen technischen Details, der unterschiedlichen Anwendungsbereiche sowie der kontinuierlichen Weiterentwicklung der Heizgeräte nicht alle auftretenden Probleme ansprechen. Im Bedarfsfall sind weitere Webasto-Druckschriften heranzuziehen:

Betriebsanleitung	HL 18 B HL 18 D HL 18 D (Teillast) HL 18 D (TRS)
Betriebsanweisung	Air Top 18
Einbauanweisung	HL 18 B HL 18 D HL 18 D (Teillast) HL 18 D (TRS) Air Top 18
Ersatzteilliste	HL 18 B HL 18 D HL 18 D (Teillast) HL 18 D (TRS) Air Top 18
Katalog	Zubehör für Heizgeräte
Broschüre	Zubehör Luftführungssystem
Technische Mitteilungen	
Webasto-Informationen	

Hinweis

Die Heizgeräte HL 18 B und HL 18 D sind, da das äußere Erscheinungsbild gleich ist, durch Aufkleber mit der Beschriftung "Benzin" oder "Diesel" gekennzeichnet. Air-Top 18-Heizgeräte sind anhand des mattgrau lackierten Gehäuses erkennbar. Die TRS-Ausführung ist am Aufkleber "Produkt entspricht TRGVs/TRS" zu erkennen.

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 V "grün" gekennzeichnet.

Inhaltsverzeichnis

1 Technische Daten	4
1.1 Technische Daten der Heizgeräte	4
1.2 Zulässige Durchmesser und Längen der Anschlußleitungen	5
1.3 Übersicht der Heizgeräte-Varianten	5
2 Allgemeine Beschreibung	6
2.1 Luftheizgeräte HL 18 B/D	6
2.2 Luftheizgeräte Air Top 18	7
3 Inbetriebnahme	8
3.1 Allgemeine Hinweise	8
3.2 Entlüften des Brennstoffversorgungssystems	8
3.3 Kontrolle der Verbrennung	8
4 Fehlersuche	9
5 Funktionsbeschreibung	12
5.1 Funktionsablauf (Heizgeräte mit Steuergerät SG 1559)	12
5.1.1 Einschalten des Heizgeräts	12
5.1.2 Brennbetrieb	12
5.1.3 Start nach der Regelpause	12
5.1.4 Ausschalten des Heizgeräts	12
5.1.5 Störabschaltung	12
5.2 Funktionsablauf (Heizgeräte mit Steuergerät SG 1561GT und Steuergerät SG 1561 GS, Best.-Nr. 24189A)	13
5.2.1 Einschalten des Heizgeräts	13
5.2.2 Brennbetrieb	13
5.2.3 Start nach der Regelpause	14
5.2.4 Teillastbeginn (nur bei HL 18 D)	14
5.2.5 Vollastbeginn	14
5.2.6 Ausschalten des Heizgeräts	15
5.2.7 Störabschaltung	15
6 Bauteile	16
6.1 Teile des Heizgeräts	16
6.1.1 Elektromotor (Antrieb) mit Brennluftgebläse	16
6.1.2 Brennluftgebläse	17
6.1.3 Brennluft-Einstellschraube (Gewindestift)	17
6.1.4 Brennstoffanschluß kpl. mit Vlies (Verdampfer)	18
6.1.5 Glühkerze (nicht bei Air Top!)	19
6.1.6 Glühstift (nur Air Top!)	19

6.1.7	Flammwächter	20
6.1.8	Temperaturbegrenzer und Sicherheitsschalter	21
6.1.9	Wärmeübertrager	23
6.1.10	Brennrohr	23
6.2	Brennstoffführende Teile	24
6.2.1	Dosierpumpe	24
6.2.2	Brennstoffentnehmer	25
6.2.3	Brennstofffilter	25
6.2.4	Tankentnehmer	25
6.3	Abgas- bzw. brennluftführende Teile	27
6.3.1	Druckausgleicher (Abgas-/Ansaugdurchführung)	27
6.3.2	Abgasschalldämpfer	27
6.3.3	Flexibles Abgasrohr	27
6.3.4	Brennluftleitung	27
6.4	Elektrische Teile	28
6.4.1	Steuergerät	28
6.4.2	Kabelbaum	31
6.4.3	Glühkerzenvorwiderstand 0,61 Ω (Option)	32
6.4.4	Glühkerzenvorwiderstand 0,27 Ω (Option)	32
6.4.5	Widerstand (Teillast)	32
6.4.6	Glühtaktrelais (Option)	33
7	Reparatur- und Zerlegungsanweisung	34
7.1	Allgemeine wichtige Hinweise zur Reparatur	34
7.1.1	Ein- und Ausbau des Heizgeräts	34
7.1.2	Arbeiten am Fahrzeug	34
7.1.3	Probelauf des Heizgeräts	34
7.2	Werkzeuge und Meßgeräte	35
7.2.1	Schlauchselle	35
7.2.2	Testgerät	35
7.2.3	Glühkerzenschlüssel	35
7.2.4	Meßgeräte	36
7.3	Durchführung von Modifikationen	36
7.3.1	Umrüstung auf einen modifizierten Wärmeübertrager mit Gehäuse	36
7.3.2	Umrüstung vom Steuergerät SG 1559 auf das Steuergerät SG 1561 GT mit integrierter Glühtaktung	40
7.4	Zerlegungsanweisung	46
8	Wartung	47
8.1	Prüfung und Wartungsarbeiten	47
8.2	Funktionsprüfung	47
8.3	Ersatzteilbevorratung	47
9	Schaltpläne	48

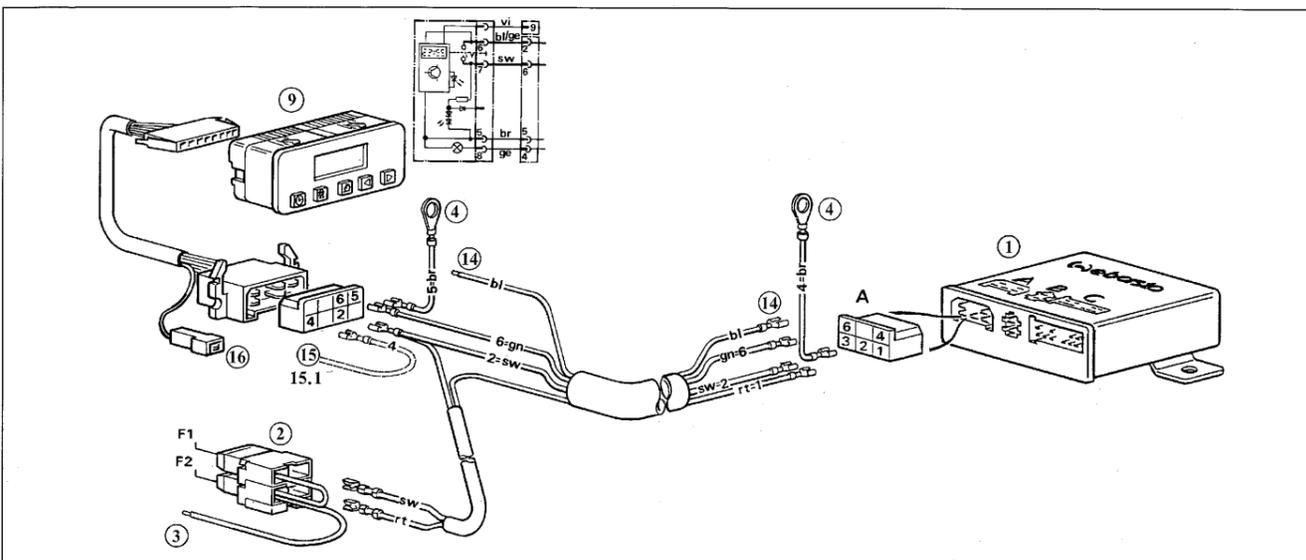


Bild 26: Anwendungsbeispiel in Verbindung mit Automatik-Schaltplan Bild 15 Air Top 18
Anschluß Steuergerät / Sicherungshalter / Vorwahluhr (7 Tage)

- 1 Steuergerät
- 2 Sicherungshalter zur Batterie (+)
- 3 Masse (-)
- 4 Vorwahluhr (7 Tage)

- 14 nicht belegt
- 15 Beleuchtung (Klemme 58)
- 15.1 Bei Batterieschalter im Minus siehe Anwendungsbeispiel Seite 63
- 16 Mit Plus von Klemme (75/15) an Anschluß 9: Dauerbetrieb bei Sofortheizten solange die Zündung eingeschaltet ist.
Mit Plus von Klemme (30) an Anschluß 9: Dauerbetrieb bei Sofortheizten
Ohne Plus an Anschluß 0: Heizdauer 1 Stunde

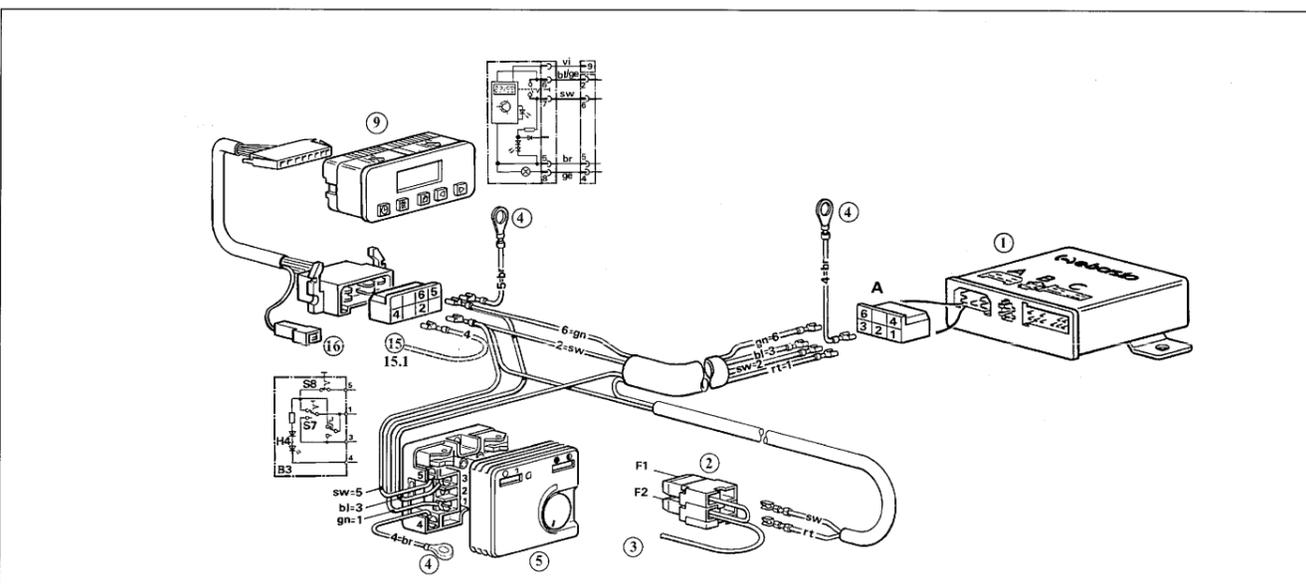


Bild 27: Anwendungsbeispiel in Verbindung mit Automatik-Schaltplan Bild 15 Air Top 18
Anschluß Steuergerät / Sicherungshalter / Raumthermostat (mechanisch) / Vorwahluhr (7 Tage)

- 1 Steuergerät
- 2 Sicherungshalter zur Batterie (+)
- 3 Masse (-)
- 4 Raumthermostat (mechanisch)
- 5 Vorwahluhr (7 Tage)

- 14 nicht belegt
- 15 Beleuchtung (Klemme 58)
- 15.1 Bei Batterieschalter im Minus siehe Anwendungsbeispiel Seite 63
- 16 Mit Plus von Klemme (75/15) an Anschluß 9: Dauerbetrieb bei Sofortheizten solange die Zündung eingeschaltet ist.
Mit Plus von Klemme (30) an Anschluß 9: Dauerbetrieb bei Sofortheizten
Ohne Plus an Anschluß 0: Heizdauer 1 Stunde

1.2 Zulässige Durchmesser und Längen der Anschlußleitungen

Brennstoffleitung saugseitig (siehe auch Pos. 6.2.4) - Durchmesser innen - Länge max. - Ansaughöhe max.	mm m m	3 3 siehe Pos. 6.2.4
Brennstoffleitung druckseitig - Durchmesser innen - Länge max. - Druckhöhe	mm m m	2 bis 3 10 siehe Pos. 6.2.4
Brennluftansaugleitung * - Durchmesser innen mind. - Länge max. - Biegungen max. - kleinster Biegeradius	mm m mm	22 1,5 270° 50
Abgasleitung * - Durchmesser innen mind. - Länge max. - Biegungen max. - kleinster Biegeradius	mm m mm	22 1,5 270° 50
Heizluftleitung - Durchmesser innen mind. - kleinster Biegeradius	mm mm	55 siehe Pos. 6.5.1

*** Brennluftansaug- und Abgasleitungen**

Die Summe der Länge von Brennluftansaug- und Abgasleitung (Innendurchmesser jeweils 22 mm) darf bei Verwendung mit Abgasschalldämpfer 3000 mm – ohne Abgasschalldämpfer 5000 mm – betragen.
Die Summe der Biegungen (kleinster Biegeradius 50 mm) darf sowohl bei der Brennluftansaugleitung, als auch bei der Abgasleitung, 540° nicht überschreiten.

1.3 Übersicht der Heizgeräte-Varianten

Heizgerät Typ	Spannung	Betrieb	Bemerkung
HL 18 B.61	12 V	Benzin	mit Glühkerze Vollast
HL 18 D.01 *	12 V	Diesel	mit Glühkerze Vollast
HL 18 D.02 *	24 V	Diesel	mit Glühkerze 12V Vollast
HL 18 D.03 *	24 V	Diesel	mit Glühkerze Vollast
HL 18 D.05 *	12 V	Diesel	mit Glühkerze Vollast/Teillast
HL 18 D.06 *	24 V	Diesel	mit Glühkerze Vollast/Teillast
Air Top 18	24 V	Diesel	mit Glühstift Vollast/Teillast
Air Top 18 TRS	12V	Diesel	mit Glühstift Vollast/Teillast
HL 18 TRS	24 V	Diesel	mit Glühkerze Vollast/Teillast

* ab 01.01.93 nur noch Ersatzteil

2 Allgemeine Beschreibung

2.1 Luftheizgeräte HL 18 B/D

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

Im Gehäuse sind - für die Wartung leicht zugänglich - die Glühkerze (6) und der Flammwächter (7) befestigt. Das Brennluftgebläse liefert die erforderliche Luftmenge, die mittels der Brennluft-Einstellschraube (siehe Pos. 6.1.3) einstellbar ist und durch Bohrungen in das Brennrohr strömt.

Das "Gemisch", das durch Verdampfen des Brennstoffes am Vlies (5) entsteht, entzündet sich an der eingeschalteten, getakteten Glühkerze (6). Der Heizgerätestart wird in Vollast durchgeführt. 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 (16) und ein Steuergerät (12) z.B. SG1559 oder SG1561GT erforderlich.

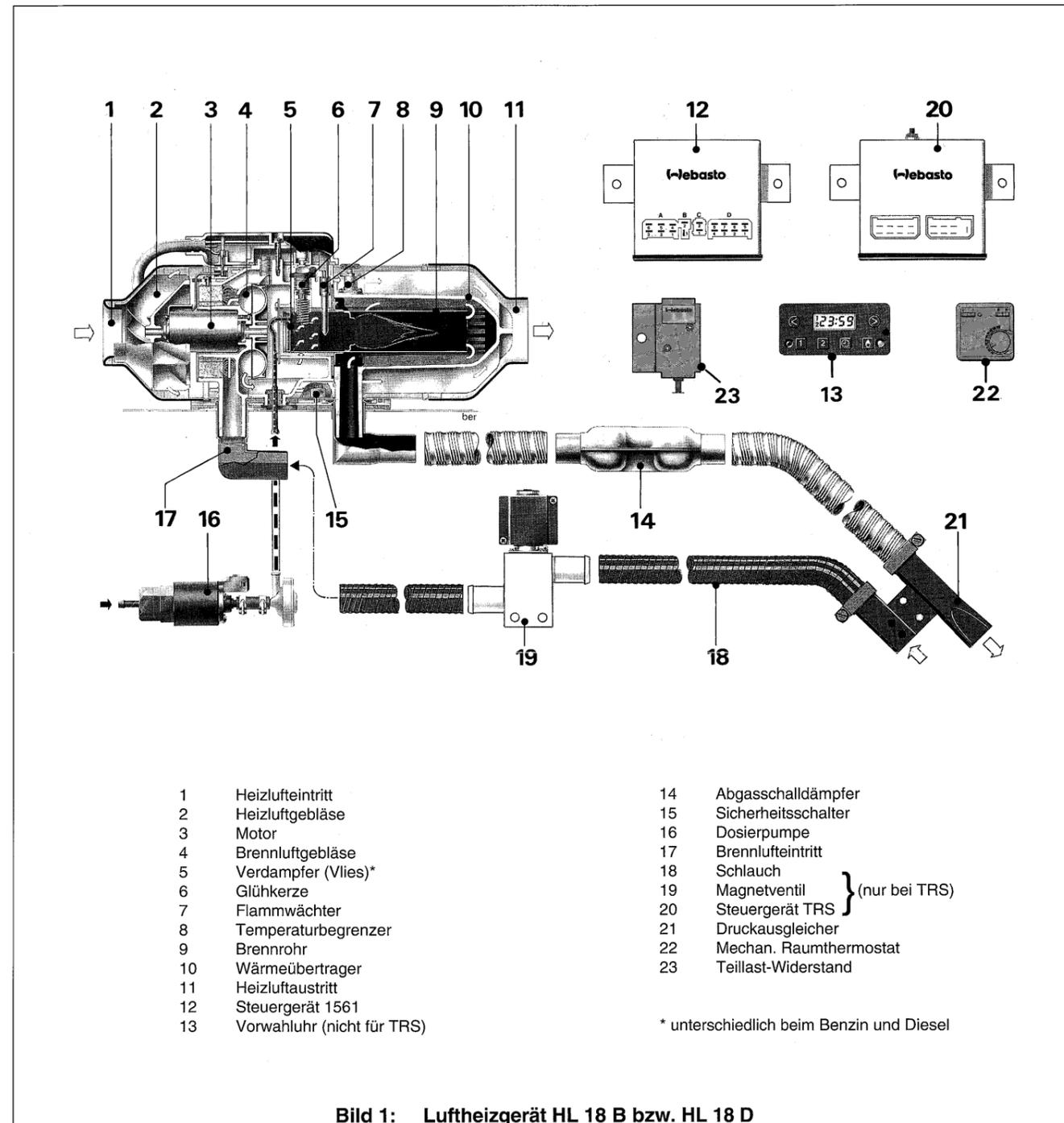


Bild 1: Luftheizgerät HL 18 B bzw. HL 18 D

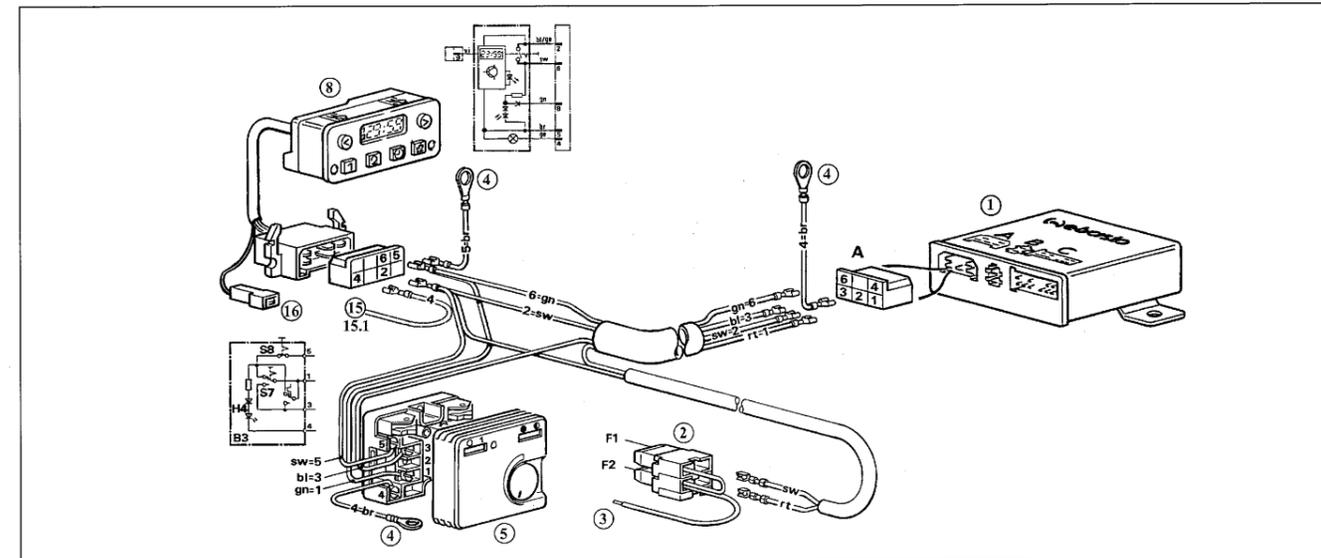


Bild 24: Anwendungsbeispiel in Verbindung mit Automatik-Schaltplan Bild 15 Air Top 18
Anschluß Steuergerät / Sicherungshalter / Raumthermostat (mechanisch) / Vorwahluhr 1522 (24 h)

- 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 63
- 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 0: Heizdauer 1 Stunde

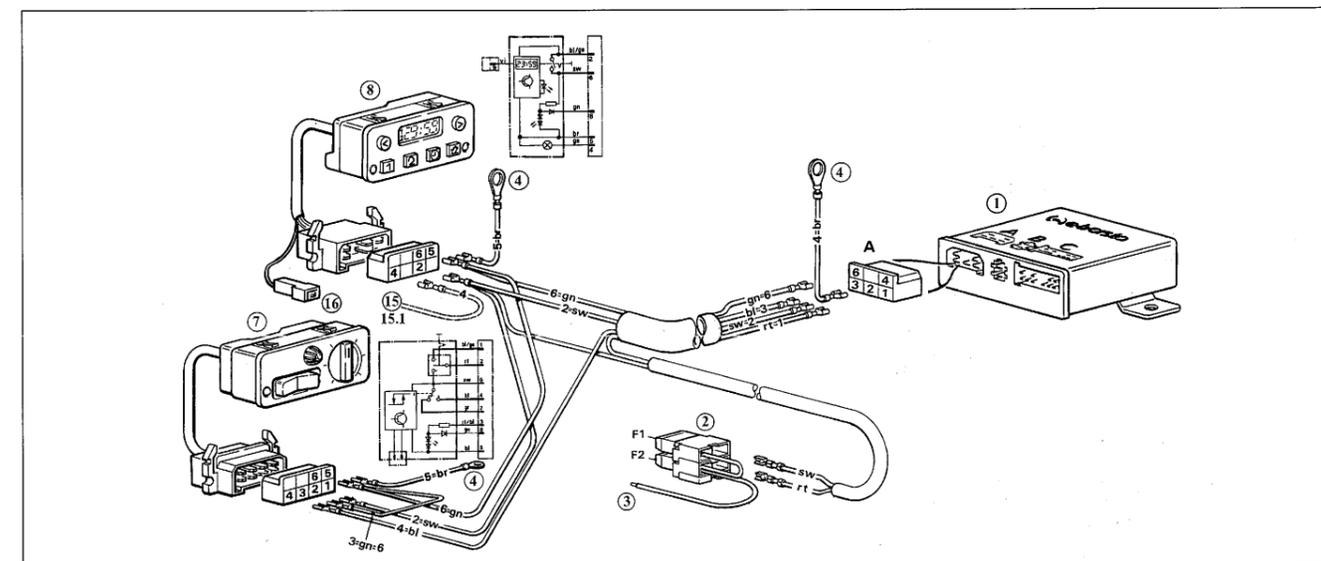


Bild 25: Anwendungsbeispiel in Verbindung mit Automatik-Schaltplan Bild 15 Air Top 18
Anschluß Steuergerät / Sicherungshalter / Raumthermostat (elektronisch) / Vorwahluhr 1522 (24 h)

- 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 63
- 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 0: Heizdauer 1 Stunde

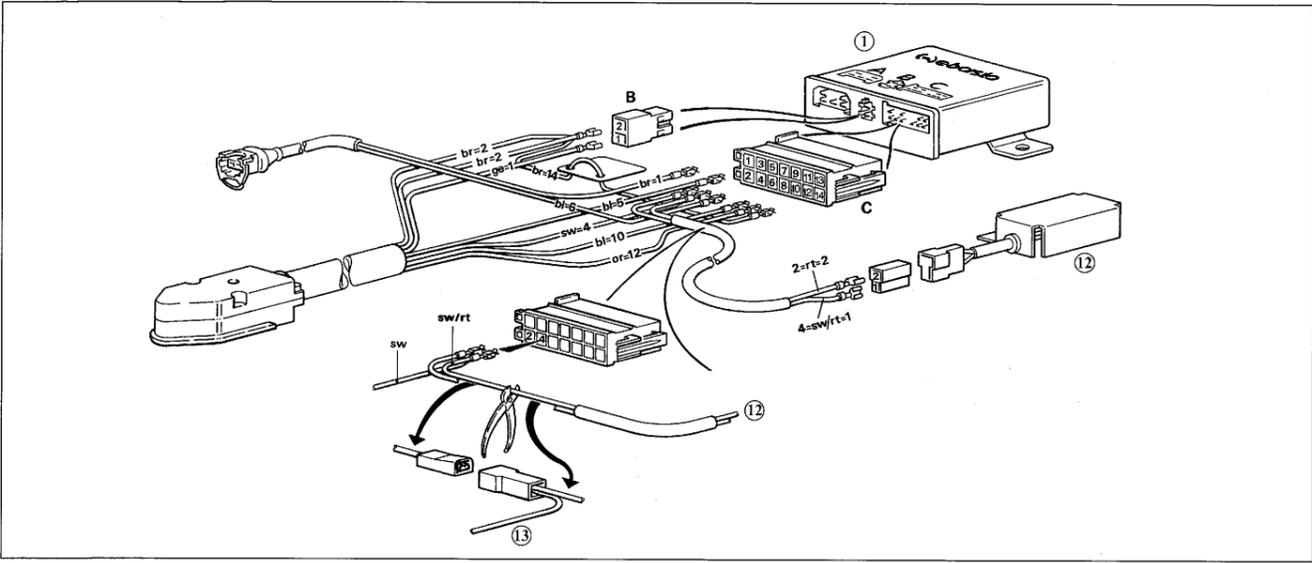


Bild 22: Anwendungsbeispiel Air Top 18

Ventilationsbetrieb mit Schalter oder Raumthermostat (elektronisch)

– Leitung sw/rt gemäß Abbildung trennen und Leitungsverbindung zum Schalter Kontakt 3 oder Raumthermostat (elektronisch) Kontakt 1 herstellen.

- 1 Steuergerät
 - 12 Teillastwiderstand
 - 13 Leitungsverbindung Schalter oder Raumthermostat
- Wegen Verwechslungsgefahr rt/bl Leitungsfarbe verwenden

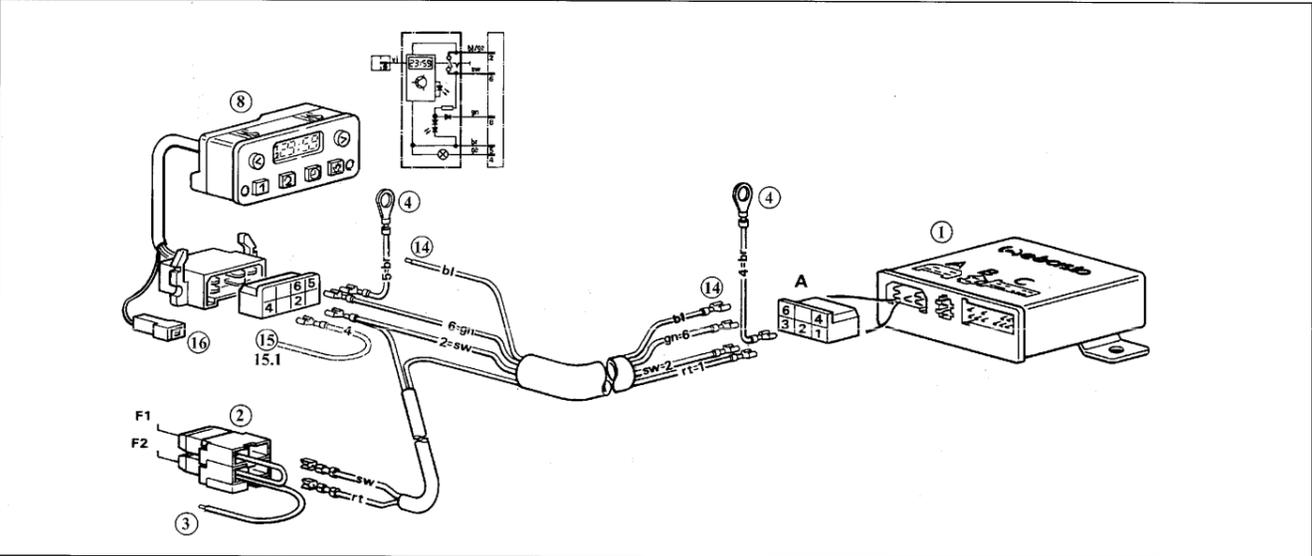


Bild 23: Anwendungsbeispiel in Verbindung mit Automatik-Schaltplan Bild 15 Air Top 18

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 63
- 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 0: Heizdauer 1 Stunde

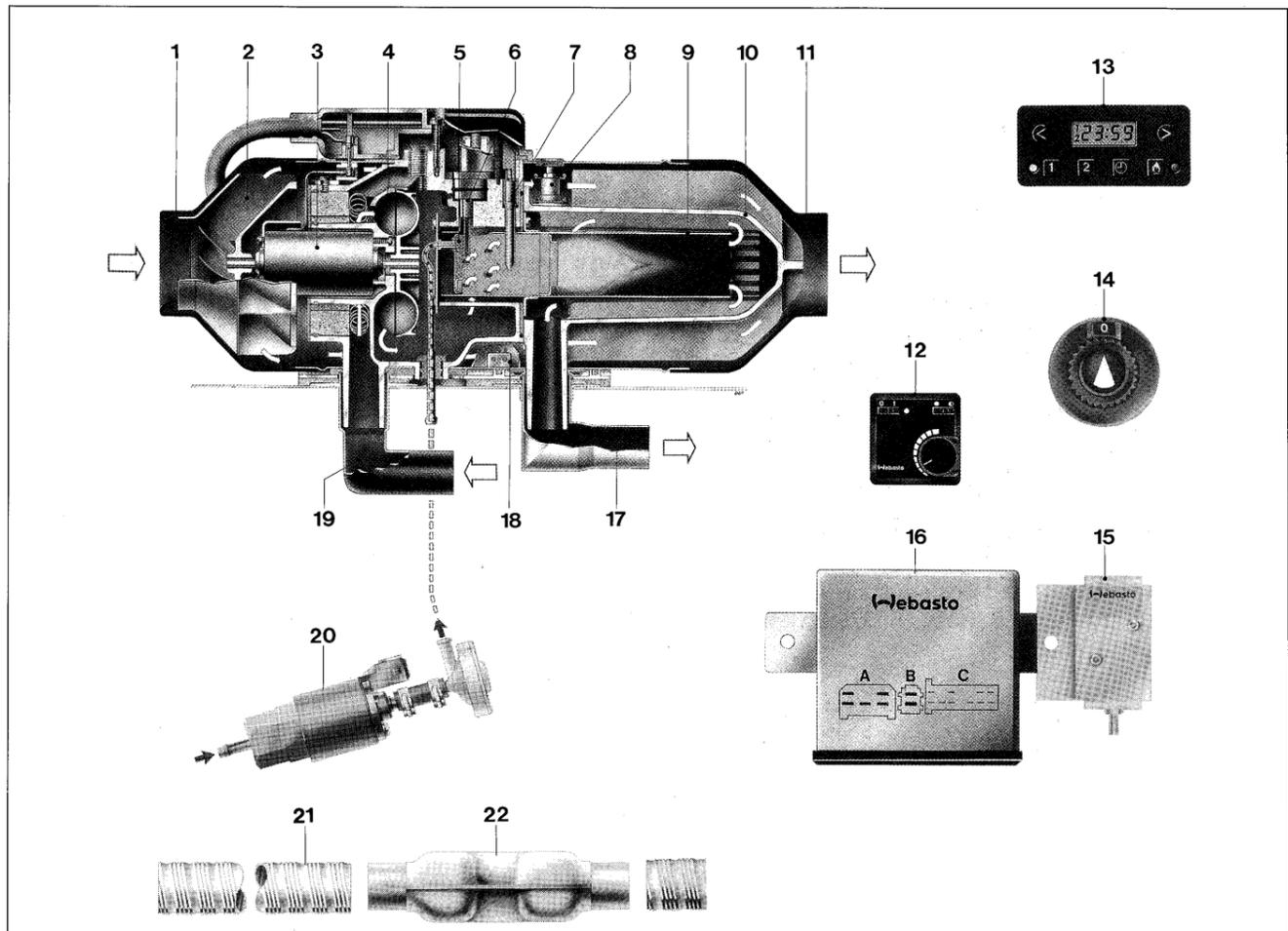
2.2 Luftheizgeräte Air Top 18

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. 6.1.3) 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 wird in Teillast durchgeführt. 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) und ein Steuergerät (16) erforderlich.



- 1 Heizlufteintritt
 - 2 Heizluftgebläse
 - 3 Motor
 - 4 Brennluftgebläse
 - 5 Verdampfer *
 - 6 Glühstift
 - 7 Flammwächter
 - 8 Temperaturbegrenzer
 - 9 Brennrohr
 - 10 Wärmeübertrager
 - 11 Heizluftaustritt
 - 12 Mechan. Raumthermostat
 - 13 Vorwahluhr (nicht für TRS)
 - 14 Schalter
 - 15 Teillast-Widerstand
 - 16 Steuergerät
 - 17 Abgasaustritt
 - 18 Sicherheitsschalter
 - 19 Brennlufteintritt
 - 20 Dosierpumpe
 - 21 Abgasrohr
 - 22 Abgasschalldämpfer
- * unterschiedlich beim Benzin und Diesel

Bild 2: Luftheizgerät Air Top 18

3 Inbetriebnahme

3.1 Allgemeine Hinweise

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

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

3.2 Entlüften des Brennstoffversorgungssystems

Mit dem Einschalten des Heizgeräts 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).

Bei vollständig leerem Brennstoffsystem ist - abhängig von der Leitungslänge und der Taktfrequenz der Dosierpumpe - im Extremfall mit einer Befüllzeit bis zu 12 Minuten zu rechnen (ca. 50 Sekunden pro m Leitungslänge bei einem Leitungsdurchmesser von $d_i = 2$ mm).

Eine schnelle Befüllung der Brennstoffleitung kann jedoch 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 voll ist.

ACHTUNG

Heizgerät nicht mit Brennstoff überfüllen.

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 Heizgeräts - auch nach Austausch des Brennluftgebläses - ist der CO_2 -Wert im Abgas zu messen (Spannung beachten; CO_2 -Messung nur bei laufendem Fahrzeugmotor durchführen!).

Liegt der CO_2 -Wert außerhalb der Toleranz 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 CO_2 -Wert überprüft und ggf. neu eingestellt werden (siehe Pos. 6.1.3).

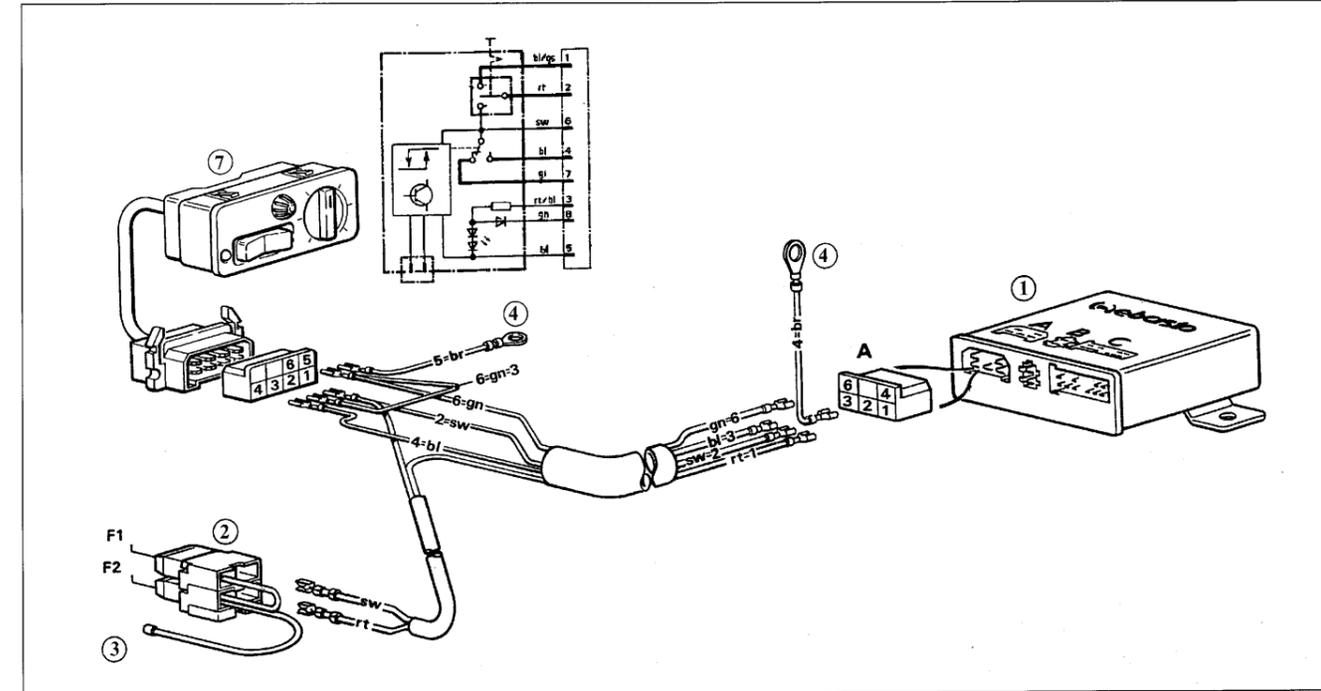
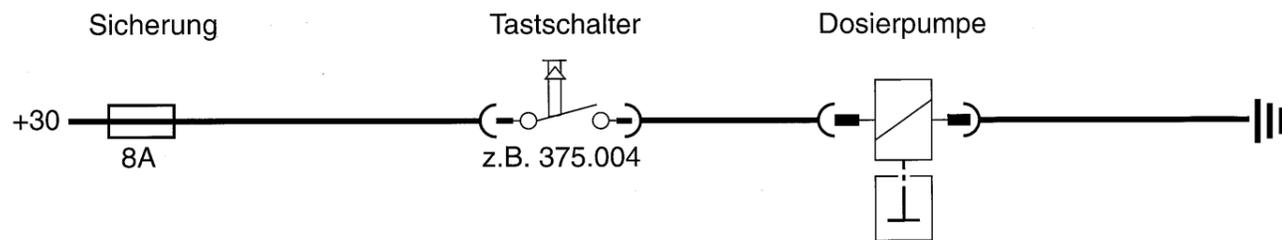


Bild 20: Anwendungsbeispiel in Verbindung mit Automatik-Schaltplan Bild 15 Air Top 18

Anschluß Steuergerät / Sicherungshalter / Raumthermostat (elektronisch)

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

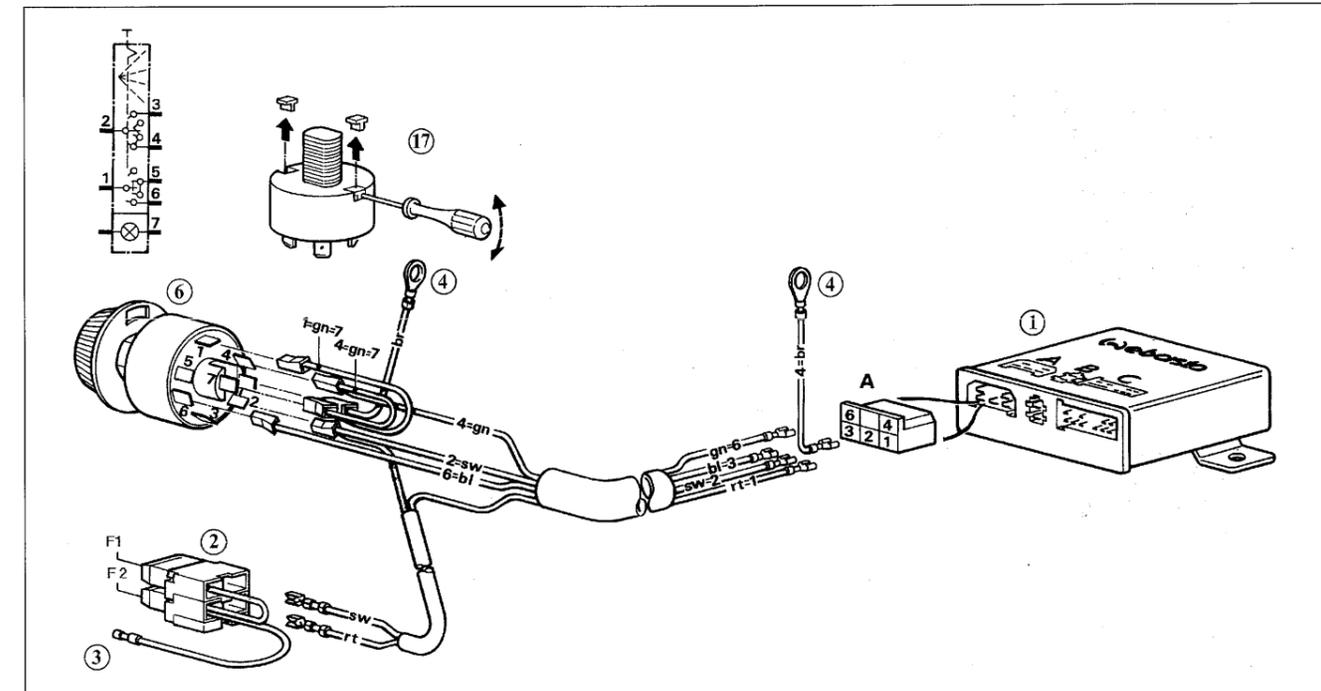


Bild 21: Anwendungsbeispiel in Verbindung mit Automatik-Schaltplan Bild 15 Air Top 18

Anschluß Steuergerät / Sicherungshalter / Schalter

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

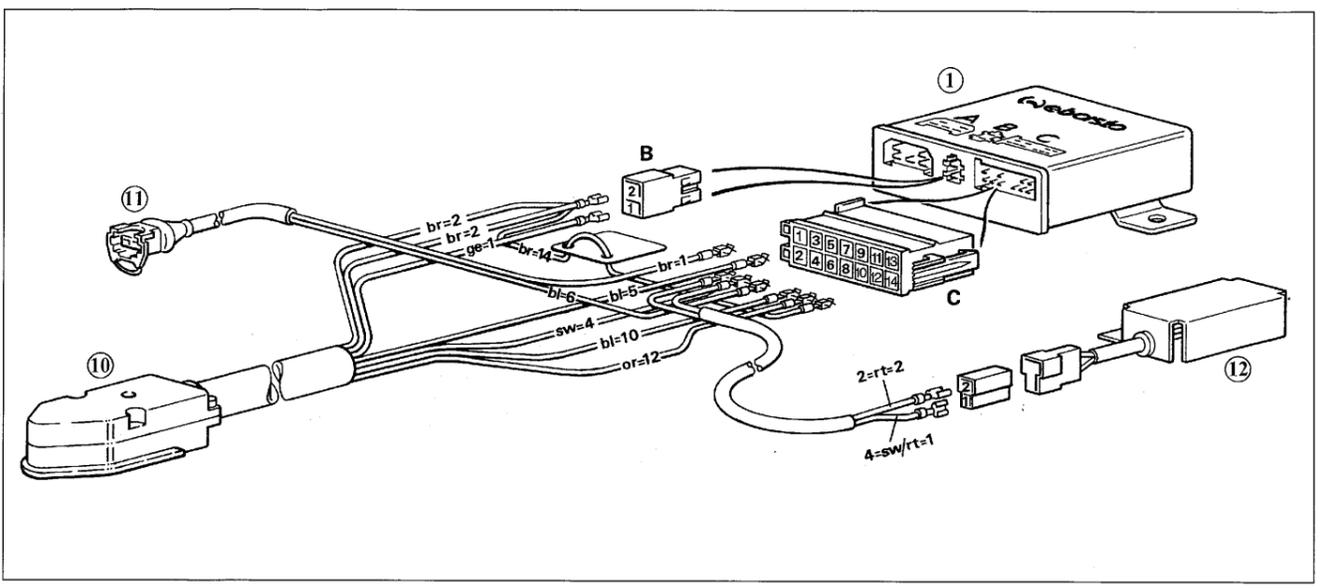


Bild 18: Anwendungsbeispiel in Verbindung mit Automatik-Schaltplan Bild 15 Air Top 18
Anschluß Steuergerät / Teillastwiderstand / Heizgerät / Dosierpumpe

- 1 Steuergerät
- 10 Steckverbindung Heizgerät
- 11 Steckverbindung Dosierpumpe
- 12 Teillastwiderstand

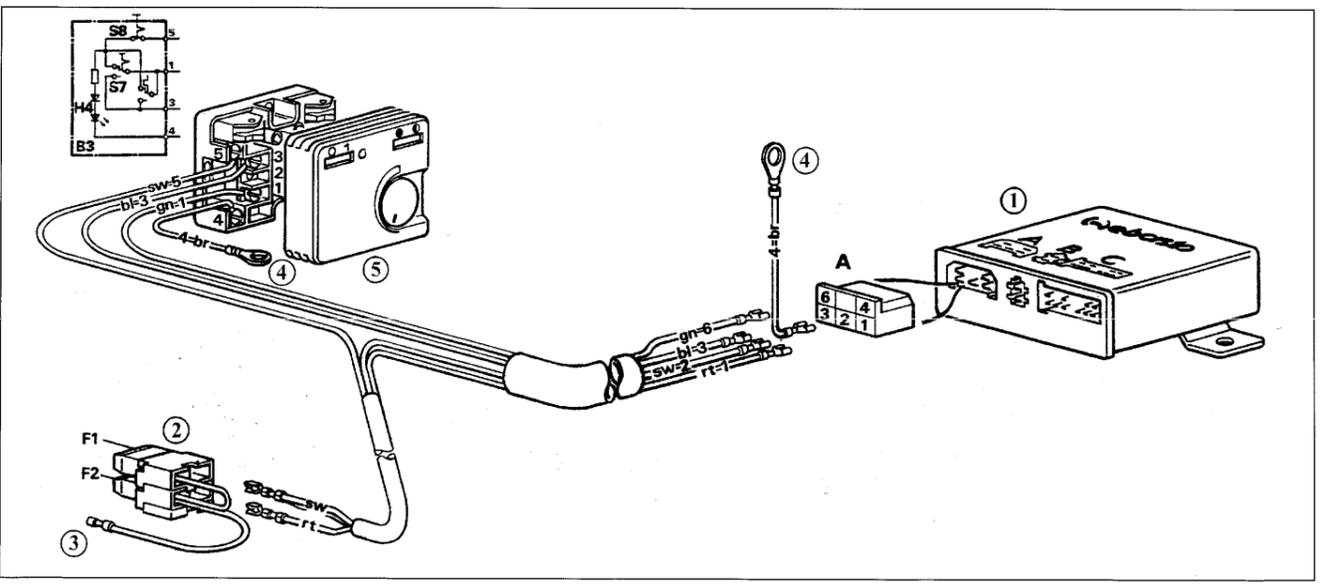
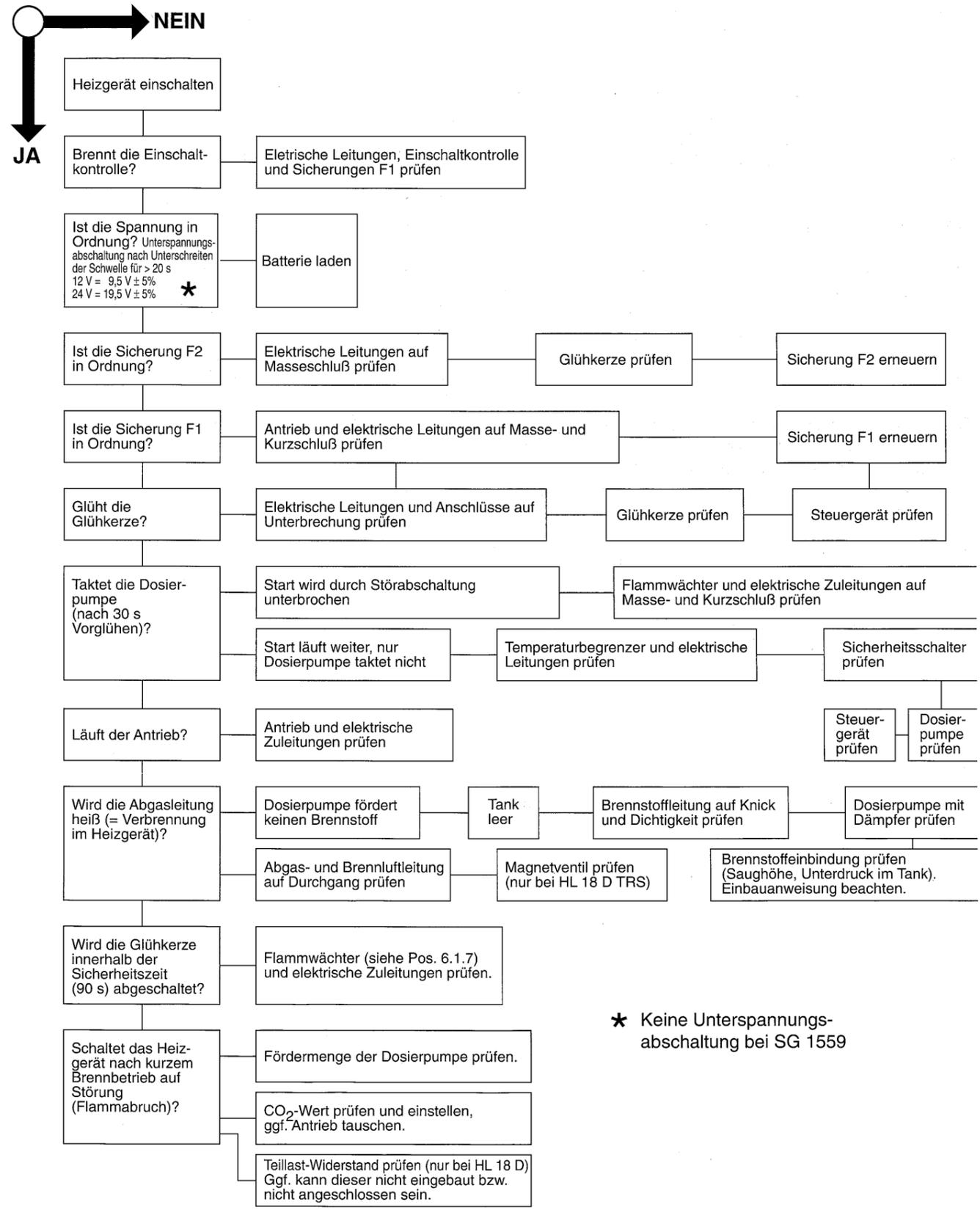


Bild 19: Anwendungsbeispiel in Verbindung mit Automatik-Schaltplan Bild 15 Air Top 18
Anschluß Steuergerät / Sicherungshalter / Raumthermostat (mechanisch)

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

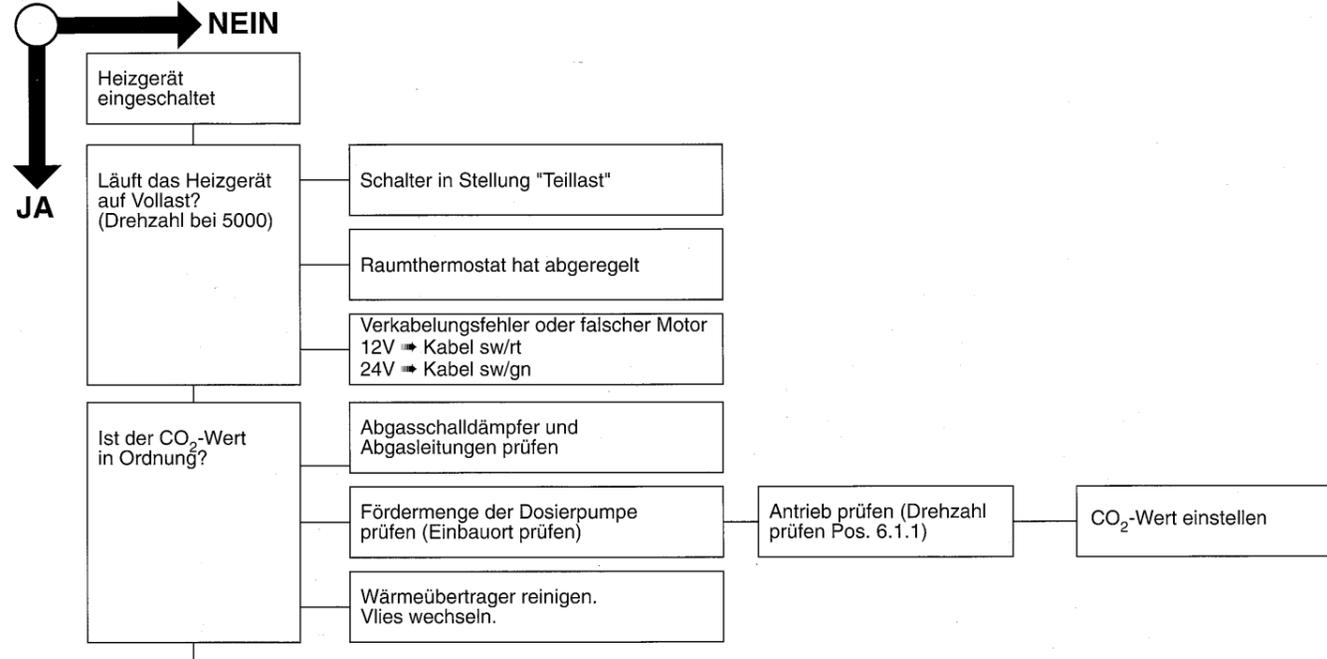
Die Fehlersuche wird durch das Prüfgerät (siehe Pos. 7.2.2) erleichtert.

Heizgerät geht auf "Störabschaltung" (nur HL 18 B/D mit Steuergerät SG1559 oder SG1561GT)



★ Keine Unterspannungsabschaltung bei SG 1559

Heizgerät gibt trotz einwandfreier Funktion zuwenig Wärme ab
(nur HL 18 B/D mit Steuergerät SG1559 oder SG1561GT)



Heizgerät schaltet während des Heizbetriebs auf Störung (nur HL 18 B/D)

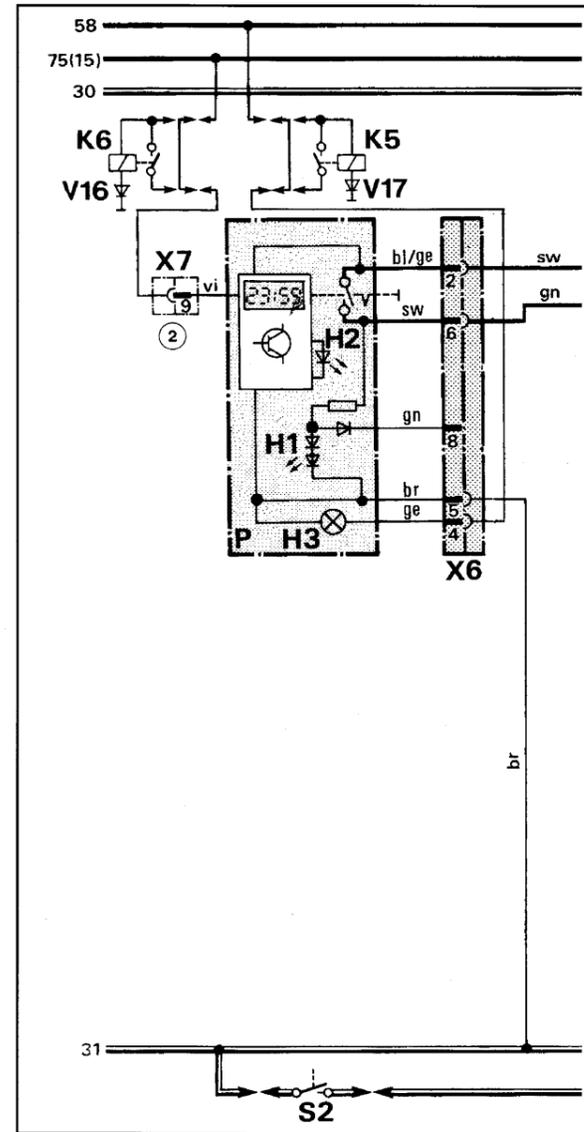
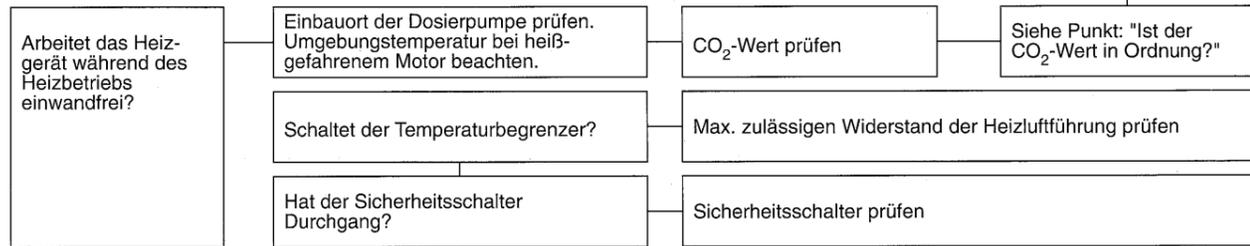


Bild 17: Anwendungsbeispiel ist nur bei Batterieschalter im Minus erforderlich.

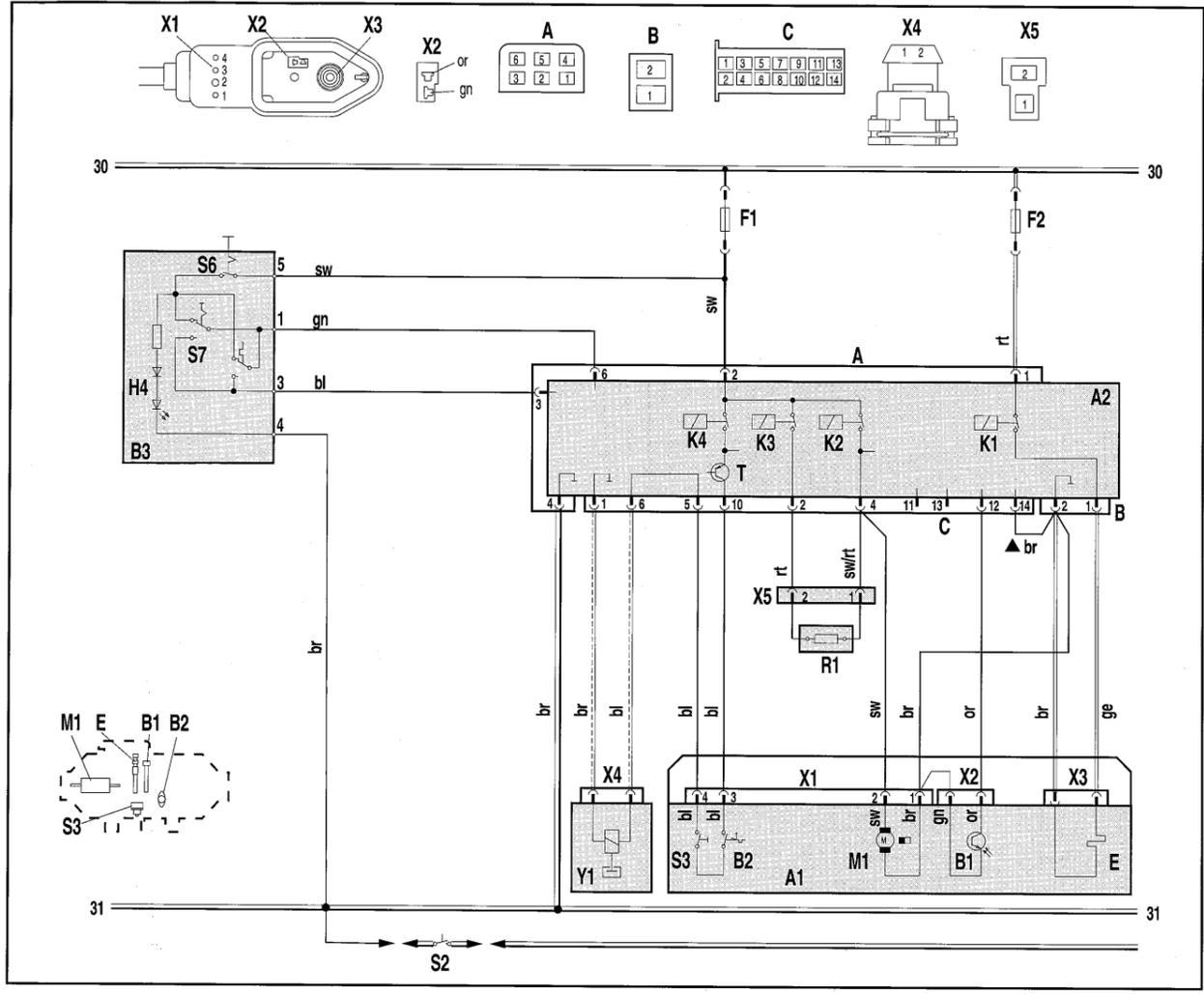
Leitungsfarben			
bl	blau	or	orange
br	braun	rt	rot
ge	gelb	sw	schwarz
gn	grün	vi	violett
gr	grau	ws	weiß

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

Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	Air Top 18
A2	Steuergerät	SG 1561-GS
B1	Flammwächter	Polarität beachten
B2	Thermostat	Temperaturbegrenzer
B3	Thermostat	Raumthermostat
E	Glühstift	
F1	Sicherung 5A	Flachsicherung SAE J 1284
F2	Sicherung 25A	Flachsicherung SAE J 1284
H1	Leuchtdiode grün	Einschaltkontrolle (in Pos. P)
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 Glühstift
K2	Relais	(in Pos. A2)
K3	Relais	(in Pos. A2)
K4	Relais	(in Pos. A2)
K5	Relais	nur bei Batterieschalter
K6	Relais	im Minus notwendig

Pos.	Benennung	Bemerkung
M1	Motor	Brennluftgebläse
P	Vorwahluhr (digital)	für Vorwahlbetrieb
R1	Widerstand (Teillast)	Vorwiderstand für M1
S2	Schalter	Batterieschalter
S3	Schalter	Sicherheitsschalter
S6	Schalter	Ein / Aus
S7	Schalter	Vollast / Teillast, Teillast / Aus
S8	Schalter (in Pos. B3)	Ventilation / Aus / Heizen
V16/V17	Diode	
V101	Transistor	in Pos. A2
X1	Steckverbindung	4polig
X2	Steckverbindung	2polig
X3	Steckverbindung	2polig
X4	Steckverbindung	2polig
X5	Steckverbindung	2polig
X6	Steckverbindung	8polig
X7	Steckverbindung	1polig
Y	Dosierpumpe	

SG 1561 GS



Fehlersuche (Schnelldiagnose)
Nur HL 18 B/D mit Steuergerät SG 1559
oder SG 1561 GT bzw. SG 1561 GS

Störbild	Prüfen, ggf. instandsetzen, erneuern																
	Stromversorgung	Sicherungen	Elektr. Leitungen u. Verbindg. (+/-)	Schalter	Temperaturbegrenzer	Flammwächter	Regelthermostat	Steuergerät	Glühkerze	Einschalt-Kontrollleuchte	Antrieb (Motor)	Dosierpumpenversorgung	Heizluftpumpe	Brennluftführung	Abgasführung	Schalter (Sicherheitsschalter)	Teillastwiderstand
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 – unregelmäßig								●				●					
Störabschaltung – nach ca. 360 Sekunden								●			●					●	
Störabschaltung – nach ca. 80 Sekunden								●									
Motor – bleibt im Teillastbetrieb stehen (HL 18 D)				●					●								●

* Mögliche Unterbrechung Glühkerze/Glühstift (nur bei SG 1561 GT und 1561 GS)

Bild 16: Automatikschaltung für Heizgerät
Air Top 18, 12 und 24 Volt

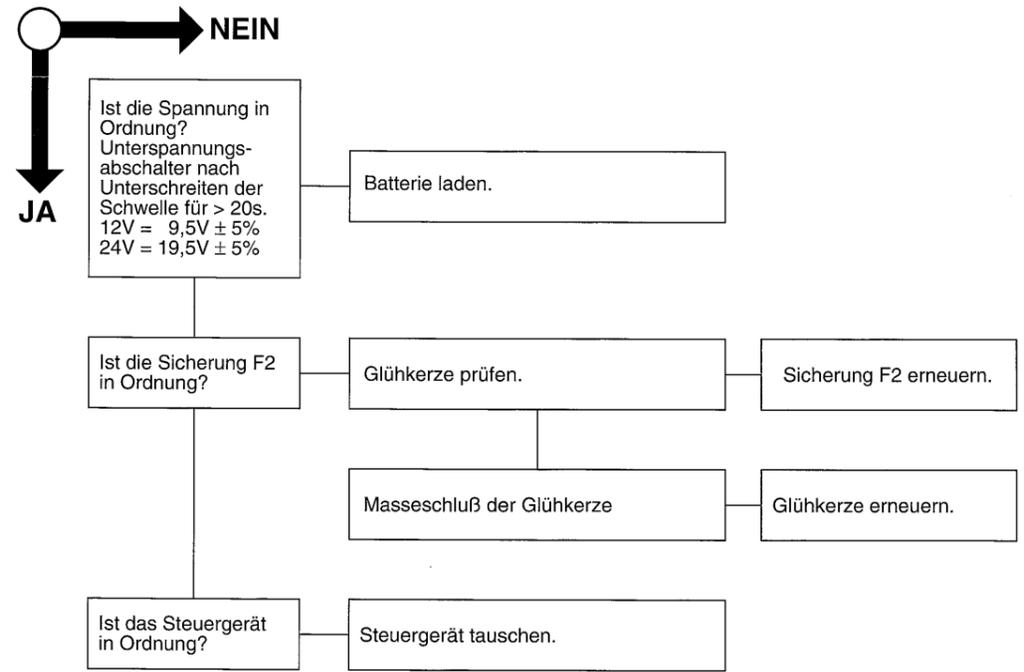
▲ Für Benzin-Heizgerät diesen Anschluß entfernen.

Betrieb mit mechanischem Raumthermostaten.

Legende siehe Seite 63

Heizgerät läuft ohne Vorglühung sofort an
(nur HL 18 B/D mit Steuergerät SG1561GT)

Anmerkung: Bei HL 18 B/D mit Steuergerät SG 1559 ist das Steuergerät zu prüfen und ggf. zu tauschen



5 Funktionsbeschreibung

5.1 Funktionsablauf (Heizgeräte mit Steuergerät SG 1559)
(siehe auch Funktionsdiagramm)

Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich auf Schaltplan B 8014-3000-0001, siehe 9, Schaltplan Seite 48.

5.1.1 Einschalten des Heizgeräts

Über Sicherung F1 liegt dauernd Plus am Steuergeräte-Stecker B1 und über F2 am Steuergeräte-Stecker B2. Beim Einschalten gelangt positive Steuerspannung zusätzlich über Steuergeräte-Stecker B3 an die Elektronik des Steuergerätes.

- Die Einschaltkontrolle H1 leuchtet.
- Relais K3 zieht an.
- Die Glühung wird über Relais K1 eingeschaltet.
- Nach dem Vorglühen (ca. 30 sec.) liegt positive getaktete Spannung über Transistor V101 am Steuergeräte-Stecker A5 an. Vom Steuergeräte-Stecker A5 wird die Dosierpumpe Y über den Temperaturbegrenzer B2 versorgt.
- Sicherheitszeit (ca. 90 sec.) und Brennstoff-Vorlaufzeit (ca. 5 sec.) beginnt.
- Nach der Brennstoff-Vorlaufzeit schaltet über Relais K2 und Steuergeräte-Stecker A2 der Motor M ein.

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

Startwiederholung:

Kommt während der Sicherheitszeit keine Flamme zustande, erfolgt automatisch ein zweiter Startversuch (Details s. Funktionsdiagramm).

5.1.2 Brennbetrieb

Das nunmehr im Brennbetrieb arbeitende Heizgerät läuft so lang, bis die Steuerspannung am Steuergerätestecker B3 unterbrochen wird. Dies erfolgt entweder manuell bzw. über die Einschaltzeit-Begrenzung der Vorwähluhr P oder über den Raumthermostat.

Hinweis: Das Heizgerät kann - je nach Wärmebedarf - längere Zeit im Betriebszustand Brennbetrieb" oder "Regelpause" (bedeutet Heizgerät aus) verweilen.

5.1.3 Start nach der Regelpause

Wird das Heizgerät mit Raumthermostat betrieben, wird automatisch ein neuer Startvorgang eingeleitet (siehe 5.1.1), sobald die Raumtemperatur den Schalterpunkt unterschreitet.

5.1.4 Ausschalten des Heizgeräts

Wird manuell oder über die Einschaltzeit-Begrenzung der Vorwähluhr P das Heizgerät ausgeschaltet, erlischt die Einschaltkontrolle H1.

Wird über den Raumthermostaten ausgeschaltet, leuchtet die Einschaltkontrolle H1 in der Regelpause weiter.

- Die Dosierpumpe Y wird ausgeschaltet.
- Der Nachlauf beginnt sofort.

5.1.4.1 Nachlauf

Der Nachlauf setzt sich zusammen aus der Abkühlzeit des Flammwächters (ca. 20 sec.) und aus einer elektrischen Nachlaufzeit von 60 sec. Meldet der Flammwächter nach 80 sec. nicht "dunkel", wird vom Steuergerät der elektrische Nachlauf von 60 sec. eingeleitet und somit das Heizgerät nach 140 sec. auf jeden Fall abgeschaltet. 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 H1 leuchtet weiter. Das in "Störverriegelung" befindliche Steuergerät kann durch Ausschalten entört werden (Ausschaltdauer mindestens 1 sec), nachdem die Störursache beseitigt wurde.

5.1.5.1 Störabschaltung nach nicht zustandekommender Flamme

- Einschalten siehe 5.1.1
- Kommt während der Sicherheitszeit keine Flamme zustande, fällt nach 90 sec Relais K2 ab, der Motor M bleibt stehen.
- Die getaktete Spannung über Transistor V101 am Steuergerätestecker A5 entfällt.
- Nach ca. 30 sec Vorglühung liegt wieder positive getaktete Spannung über Transistor V101 am Steuergerätestecker A5 an.
- Sicherheitszeit (ca. 90 sec) und Brennstoff-Vorlaufzeit (ca. 5 sec) beginnen.
- Nach der Brennstoff-Vorlaufzeit schaltet über Relais K2 und Steuergerätestecker A2 der Motor M wieder ein und ein zweiter Startversuch beginnt. Kommt bei diesem zweiten Startversuch innerhalb der Sicherheitszeit keine Flamme zustande, geht das Steuergerät in "Störverriegelung".

Pos.	Benennung	Bemerkung
A1	Heizgerät	HL 18 B/D oder HL 18 D (TRS)
A2	Steuergerät	SG 1561 • GT/TRS mit integrierter Glühaktung
A3	Steuergerät TRS	SG 1547
B1	Flammwächter	Polarität beachten
B2	Thermostat	Temperaturbegrenzer
B3	Thermostat	Raumthermostat
E	Glühkerze	
F1	Sicherung 5A	Flachsicherung SAE J 1284
F2	Sicherung 25A	Flachsicherung SAE J 1284
H1	Leuchtdiode grün	Einschaltkontrolle (in Pos. P bzw. in S5)
H2	Leuchtdiode gelb	Bereitschaftsanzeige (in Pos. P)
H3	Leuchten	Symbolbeleuchtung (in Pos. P)
H4	Leuchtdiode grün	Einschaltkontrolle (in Pos. B3)
H6	Leuchte grün	Einschaltkontrolle (in Pos. S5)
K1	Relais (in Pos. A2)	für Glühkerze
K2	Relais	(in Pos. A2)
K3	Relais	(in Pos. A2)
K4	Relais	(in Pos. A2)
K5	Relais	nur bei Batterieschalter im Minus
K6	Relais	notwendig bzw. bei TRS in Pos. A3
M1	Motor	Brennluftgebläse
P	Vorwähluhr (digital)	für Vorwahlbetrieb
R1	Widerstand (Teillast)	Vorwiderstand für M1
S2	Schalter	Batterieschalter
S3	Schalter	Sicherheitsschalter
S4	Schalter	Na + / Na - TRS bzw. Schalter an Fördereinrichtung
S5	Schalter	Heizen / Aus / Ventilation
S5	Schalter	Ventilation/Aus/VL/TL bzw. Ventilation/Aus/Heizen
S6	Schalter	Ein / Aus
S7	Schalter	Vollast / Teillast, Teillast / Aus
S8	Schalter (in Pos. B3)	Ventilation / Aus / Heizen
V18/V17	Diode	
V101	Transistor	in Pos. A2
X1	Steckverbindung	4polig
X2	Steckverbindung	2polig
X3	Steckverbindung	2polig
X4	Steckverbindung	2polig
X5	Steckverbindung	2polig
X6	Steckverbindung	8polig
X7	Steckverbindung	1polig
X7/X8	Steckverbindung	8polig
Y	Dosierpumpe	
Y2	Magnetventil TRS bzw. Magnetventil mit Leistungsabsenkung	für Brennluftleitung

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

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

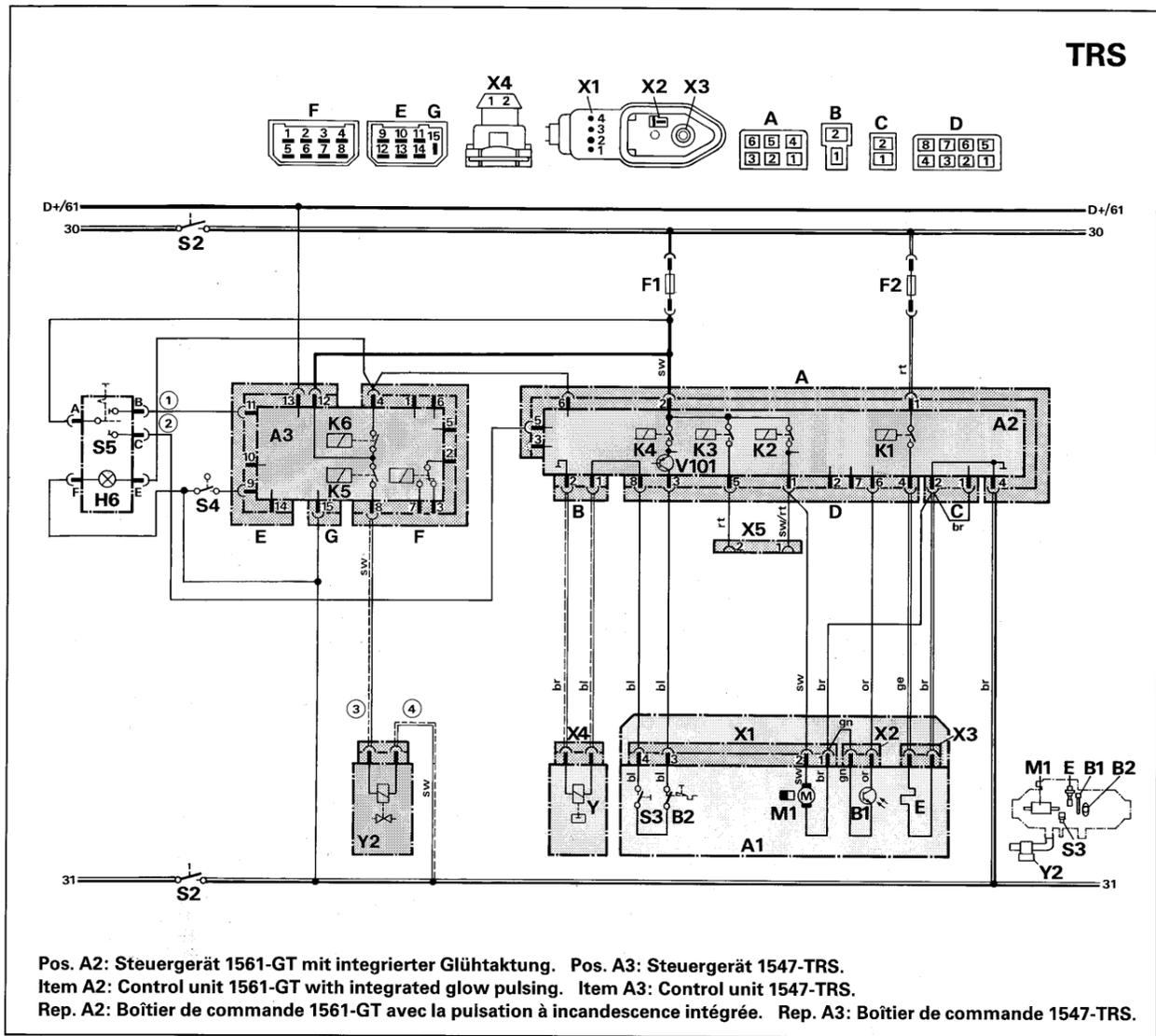


Bild 15: Automatikschaltung für Heizgerät HL 18 D (TRS), 12 und 24 Volt, (20250A)

- **Betrieb mit Schalter (ohne Teillastbetrieb)**
- **Für Fahrzeuge gemäß TRS 002 und TRS 003.**

○ Für den Einbau von Heizgeräten HL 18 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. 770514).
 ○ Der Schalter S4 muß so installiert werden, daß bei Inbetriebnahme einer Fördereinrichtung Minus-Potential zugeschaltet wird.

- ① Heizen.
- ② Ventilation.
- ③ Ader 1.
- ④ Ader 2.

Legende siehe Seite 61.

Funktionsdiagramm siehe Seite 15

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 für max. 90 sec (Sicherheitszeit) zugeschaltet. Falls erneute Flambildung eintritt, befindet sich das Heizgerät wieder im regulären Brennbetrieb, siehe 5.1.2.
 Kommt keine Verbrennung zustande, werden nach 90 sec Sicherheitszeit Motor, Dosierpumpe und Glühkerze abgeschaltet. Das Steuergerät geht in "Störverriegelung".

Funktionsablauf (Funktionsdiagramm Steuergerät) regulärer Funktionsablauf für Heizgeräte mit Steuergerät SG 1559

- ① Einschalten
- ② Vorglühen 30 sec
- ③ Brennstoffvorlauf 5 sec
- ④ Start
- ⑤ Sicherheitszeit 90 sec
- ⑥ Brennbetrieb (Sicherheitszeit wird abgebrochen)
- ⑦ Regelpause Anfang
- ⑧ Nachlauf max. 140 sec
- ⑨ Nachlauf 60 sec
- ⑩ Regelpause Ende
- ⑪ Ausschalten
- ⑫ Aus

* Kommt es zu keiner Flambildung, erfolgt automatisch eine Startwiederholung (30 sec Vorglühen, 90 sec Sicherheitszeit)

5.2 Funktionsablauf (Heizgeräte mit Steuergerät SG 1561GT und Steuergerät SG 1561 GS, Best.-Nr. 24189A)

(siehe auch Funktionsdiagramm)

Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich auf die Schaltpläne, siehe 9, Seite 50 bis 63.

5.2.1 Einschalten des Heizgeräts

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

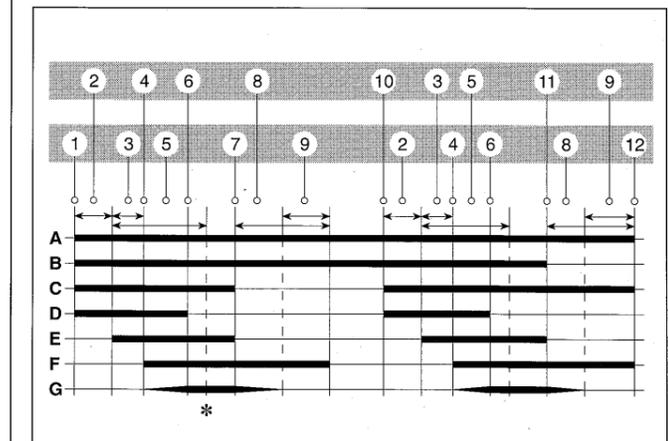
- Die Einschaltkontrolle leuchtet.
- Relais K4 zieht an.
- Die Glühung wird über Relais K1 eingeschaltet und abhängig von der Eingangsspannung getaktet.
- Nach dem Vorglühen (ca. 30 sec.) liegt positive getaktete Spannung über Transistor V101 am Steuergeräte-Stecker D3 (SG 1561 GT) oder C10 (SG 1561 GS) an. Vom Steuergeräte-Stecker D3/C10 wird die Dosierpumpe Y über den Temperaturbegrenzer B2 und den Sicherheitsschalter S3 versorgt.
- Sicherheitszeit (ca. 90 sec.) und Brennstoff-Vorlaufzeit (ca. 5 sec.) beginnen.

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. Weiterer Funktionsablauf siehe 5.1.5.2. Vor dem Wiedereinschalten ist der Temperaturbegrenzer durch Eindrücken zu entstören.

5.1.5.4 Störabschaltung nach dem Vorglühen bei defektem Flammwächter

Liegt am Ende der Vorglühzeit (30 sec) ein Flammwächtersignal "hell" vor, geht das Heizgerät in "Störverriegelung".



- A Relais K3
- B Einschaltkontrolle (in Pos. P)
- C Raumthermostat (siehe Anwendungsbeispiel Seite 49)
- D Relais K1 für Glühkerze
- E Transistor V101 für Dosierpumpe
- F Relais K2 für Motor M
- G Flammwächter B1

- Nach der Brennstoff-Vorlaufzeit schaltet über Relais K2 und Steuergeräte-Stecker D1/C4 der Motor M ein. Kommt während der Sicherheitszeit eine Flamme zustande, meldet der Flammwächter B1 "hell" und Relais K1 fällt ab. Die Sicherheitszeit wird zurückgestellt und die Glühkerze bzw. der Glühstift ausgeschaltet. Dieser Vorgang nimmt bei ordnungsgemäßer Zündung ca. 15 sec. in Anspruch.
Anmerkung: Bei AirTop Heizgeräten mit Steuergerät 1561 GS startet der Motor nach einem Losreißmoment in Teillast und schaltet nach 20 Sekunden in Vollast um.

Startwiederholung: Kommt während der Sicherheitszeit keine Flamme zustande, erfolgt automatisch ein zweiter Startversuch (Details s. Funktionsdiagramm).

5.2.2 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 Vorwähluhr P oder über den Raumthermostat.
Hinweis: Das Heizgerät kann - je nach Wärmebedarf - längere Zeit im Betriebszustand "Brennbetrieb" oder Teillast bzw. "Regelpause" (bedeutet Heizgerät aus) verweilen.

5.2.3 Start nach der Regelpause

Wird das Heizgerät mit Raumthermostat betrieben, wird automatisch ein neuer Startvorgang eingeleitet, sobald die Raumtemperatur den Schalterpunkt unterschreitet. Die Einschaltkontrolle leuchtet während der gesamten Regelpause.

Die Heizgeräte HL 18 B/D (mit Glühkerze) starten immer in Vollast.

AirTop Heizgeräte (mit Glühstift) starten nach einem Losreißmoment in Teillast und schalten nach 20 Sekunden in Vollast um. Nach einer Mindest-Vollastzeit von 60 Sekunden wird, je nach Schalterstellung am Raumthermostat, wieder auf Teillast umgeschaltet.

5.2.4 Teillastbeginn (nur bei HL 18 D)

Ist die Anlage mit einem Raumthermostat B3 (Option) ausgerüstet, schließt dieser beim Aufheizen mit dem

Funktionsablauf (Funktionsdiagramm Steuergerät) regulärer Funktionsablauf für Heizgeräte mit Steuergerät SG 1561 GT

Heizgeräte HL 18 B/D ohne Teillastbetrieb

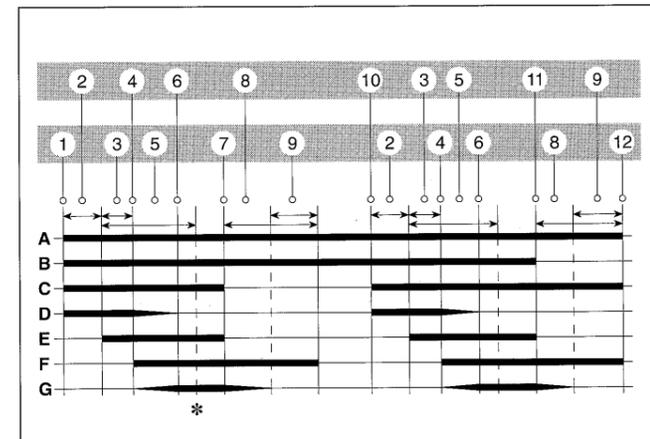
- ① Einschalten
- ② Vorglühen 30 sec (getaktet)
- ③ Brennstoffvorlauf 5 sec
- ④ Start
- ⑤ Sicherheitszeit 90 sec
- ⑥ Brennbetrieb (Sicherheitszeit wird abgebrochen)
- ⑦ Regelpause Anfang
- ⑧ Optischer Nachlauf max. 80 sec
- ⑨ Elektrischer Nachlauf 90 sec
- ⑩ Regelpause Ende
- ⑪ Ausschalten
- ⑫ Aus

Erreichen der eingestellten Raumtemperatur. Positive Steuerspannung gelangt an Stecker A3. Die Dosierpumpe Y taktet mit der niedrigeren Frequenz für Teillast. Nach 20 sec läuft auch der Motor M mit der niedrigeren Teillast-Drehzahl. Das Heizgerät läuft nun so lange mit reduzierter Leistung, bis die Raumtemperatur den unteren Umschalt- punkt des Raumthermostats B3 erreicht hat.

In der gesamten Teillastphase bleibt die Einschaltkontrolle weiter eingeschaltet.

5.2.5 Vollastbeginn

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

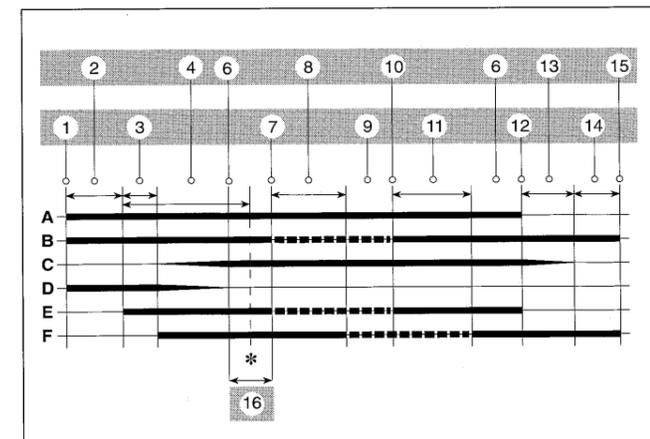


- A Relais K3
- B Einschaltkontrolle (in Pos. P)
- C Raumthermostat
- D Glühkerze (Glühstrom wird getaktet)
- E Transistor V101 für Dosierpumpe
- F Relais K2 für Motor M
- G Flammwächter B1

* Kommt es zu keiner Flambbildung, erfolgt automatisch eine Startwiederholung (30 sec Vorglühen, 90 sec Sicherheitszeit)

Heizgeräte HL 18 B/D mit Teillastbetrieb

- ① Einschalten
- ② Vorglühen 30 sec (getaktet)
- ③ Brennstoffvorlauf 5 sec
- ④ Sicherheitszeit max. 90 s
- ⑥ Brennbetrieb – Vollast
- ⑦ Raumtemperatur (Sollwert erreicht)
- ⑧ Umschaltung von Vollast auf Teillast (20 sec)
- ⑨ Brennbetrieb – Teillast
- ⑩ Raumtemperatur (Sollwert unterschritten)
- ⑪ Umschaltung von Teillast auf Vollast (10 sec)
- ⑫ Ausschalten
- ⑬ Optischer Nachlauf max. 80 sec
- ⑭ Elektronischer Nachlauf 90 sec
- ⑮ Aus
- ⑯ Mindestvollastzeit 60 sec (kein Abregeln möglich)



- A Einschaltkontrolle
- B Teillastschalter bzw. Raumthermostat (Vollast/Teillast)
- C Flammwächter
- D Glühkerze (Glühstrom wird getaktet)
- E Dosierpumpe Vollast/Teillast
- F Brennluftgebläse Vollast/Teillast

* Kommt es nach der Inbetriebnahme zu keiner Flambbildung, erfolgt automatisch eine Startwiederholung (30 sec Vorglühen, 90 sec Sicherheitszeit)

SG 1561 GT

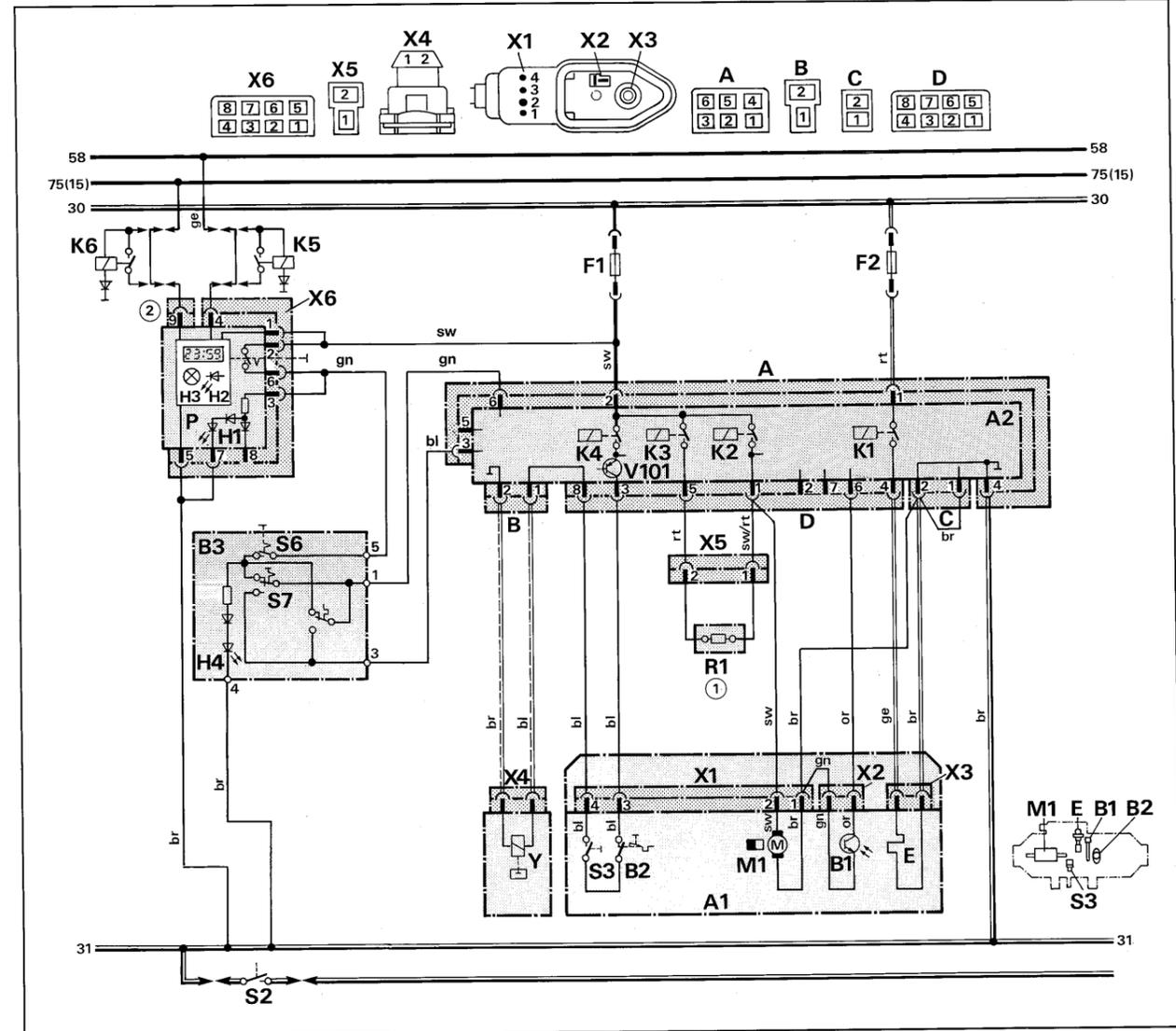


Bild 14: Automatikschaltung für Heizgerät HL 18 D mit Teillastbetrieb, 12 und 24 Volt, (14885A)

- ① R1 nur für Teillastbetrieb
- ② Vorwähluhr P:
– Mit Plus an Anschluß 9: Dauerbetrieb bei Sofortheizen;
– ohne Plus an Anschluß 9: Heizdauer 1 Stunde

● Betrieb mit Vorwähluhr und mechanischem Raumthermostaten

Funktion:

- Einschalten "Heizen" über Vorwähluhr; Vorwahlbetrieb Sofortheizen (begrenzt oder unbegrenzt). Voraussetzung: Schalter S6 im Raumthermostaten auf Stellung "Ein".
- Im Heizbetrieb wird das Heizgerät je nach Schalterstellung zwischen Vollast und Teillast geregelt werden und schaltet nach Erreichen der Solltemperatur ab.
- Leuchtdiode grün in Vorwähluhr: Einschaltkontrolle

Legende siehe Seite 61.

Funktionsdiagramm siehe Seite 15

SG 1561 GT

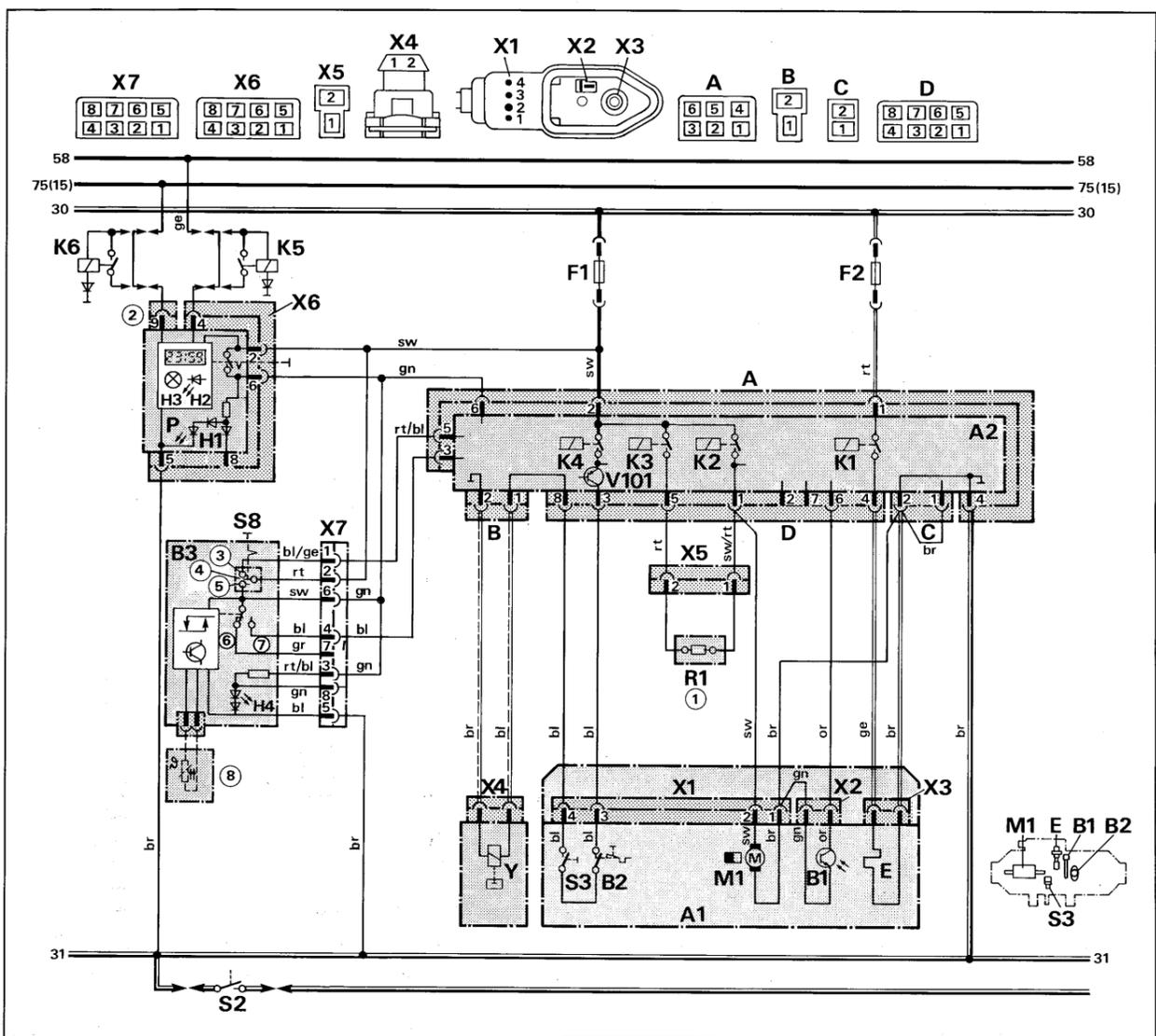


Bild 13: Automatikschaltung für Heizgerät HL 18 D mit Teillastbetrieb, 12 und 24 Volt, (14887A)

● Betrieb mit Vorwahluhr und elektronischem Raumthermostaten

Funktion:

- Einschalten "Ventilation" über Schalter im Raumthermostaten.
- Einschalten "Heizen" über Vorwahluhr; Vorwahlbetrieb Sofortheizen (begrenzt oder unbegrenzt).
- Einschalten "Heizen" über Schalter im Raumthermostaten; unbegrenzt.
- Im Heizbetrieb wird das Heizgerät über den Raumthermostaten zwischen Vollast und Teillast geregelt.
- Leuchtdiode grün in Vorwahluhr: Einschaltkontrolle
- Leuchtdiode grün im Raumthermostaten: Einschaltkontrolle

- ① R1 nur für Teillastbetrieb
- ② Vorwahluhr P:
 - Mit Plus an Anschluß 9: Dauerbetrieb bei Sofortheizen;
 - ohne Plus an Anschluß 9: Heizdauer 1 Stunde
- ③ Ventilation
- ④ Aus.
- ⑤ Heizen.
- ⑥ Kalt.
- ⑦ Warm.
- ⑧ Bei Verwendung eines externen Temperaturfühlers muß die Drahtbrücke auf der Gehäuseoberseite entfernt werden. Der interne Temperaturfühler wird dadurch außer Betrieb gesetzt (keine Rückstellung möglich!).

Legende siehe Seite 61.

Funktionsdiagramm siehe Seite 15

5.2.6 Ausschalten des Heizgeräts

Wird manuell oder über die Einschaltzeit-Begrenzung der Vorwahluhr P das Heizgerät ausgeschaltet, erlischt die Einschaltkontrolle H1.

- Die Dosierpumpe Y wird ausgeschaltet.
- Der Nachlauf beginnt sofort in Vollast.

5.2.6.1 Nachlauf

Der Nachlauf setzt sich zusammen aus der Abkühlzeit des Flammwächters (ca. 20 sec.) und aus einer elektrischen Nachlaufzeit von 90 sec. Meldet der Flammwächter nach 80 sec. nicht "dunkel", wird vom Steuergerät der elektrische Nachlauf von 90 sec. eingeleitet und somit das Heizgerät nach 170 sec. auf jeden Fall abgeschaltet. Während der Nachlaufzeit läuft der Antrieb mit voller Drehzahl. 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.

Nur für HL 18 D (TRS)

Ein Kurznachlauf wird automatisch eingeleitet, wenn

- das Heizgerät normal abgeschaltet wird,
- der Fahrzeugmotor abgestellt wird (D+/61 wird spannungslos,
- eine Fördereinrichtung in Betrieb genommen wird, wobei nach 20 sec das Magnetventil in der Brennluftleitung schließt, der Gebläsemotor jedoch noch max. 170 sec nachläuft.

5.2.7 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 Ausschalten entstört werden (Ausschaltdauer mindestens 1 sec), nachdem die Störursache beseitigt wurde.

5.2.7.1 Störabschaltung nach nicht zustandkommender Flamme

- Einschalten siehe 5.2.1
- Kommt während der Sicherheitszeit keine Flamme zustande, entfällt die getaktete Spannung über Transistor V101 am Steuergeräte-Stecker D3 (SG 1561 GT) oder C10 (SG 1561 GS).
- Nach weiteren 30 sec (Nachglühzeit) fällt Relais K2 ab, der Motor M bleibt stehen.
- Nach ca. 30 sec Vorglühlung liegt wieder positive getaktete Spannung über Transistor V101 am Steuergerätestecker D3 (SG 1561 GT) oder C10 (SG 1561 GS) an.

- Sicherheitszeit (ca. 90 sec) und Brennstoff-Vorlaufzeit (ca. 5 sec) beginnen.
- Nach der Brennstoff-Vorlaufzeit schaltet über Relais K2 und Steuergerätestecker D1/C4 der Motor M wieder ein und ein zweiter Startversuch beginnt. Kommt bei diesem zweiten Startversuch innerhalb der Sicherheitszeit keine Flamme zustande, geht das Steuergerät in "Störverriegelung".
- Der Heizgerät-Nachlauf wird eingeleitet.

5.2.7.2 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 für max. 90 s (Sicherheitszeit) zugeschaltet. Falls erneute Flambildung eintritt, befindet sich das Heizgerät wieder im regulären Brennbetrieb, siehe 5.2.2. Kommt keine Verbrennung zustande, werden nach 90 sec Sicherheitszeit Dosierpumpe und Glühkerze abgeschaltet. Das Steuergerät geht in "Störverriegelung". Der Heizgerät-Nachlauf wird eingeleitet.

5.2.7.3 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. Weiterer Funktionsablauf siehe 5.2.7.2. Vor dem Wiedereinschalten ist der **Temperaturbegrenzer durch Eindrücken zu entstören**.

5.2.7.4 Störabschaltung durch Öffnen des Sicherheitsschalters S3

Ist das Heizgerät am Halter nicht ordnungsgemäß befestigt, unterbricht S3 die Stromversorgung zur Dosierpumpe. Weiterer Funktionsablauf siehe 5.2.7.3.

5.2.7.5 Störabschaltung nach dem Vorglühen bei defektem Flammwächter

Liegt am Ende der Vorglühzeit (30 sec) ein Flammwächtersignal "hell" vor, geht das Heizgerät in "Störverriegelung" mit Nachlauf.

5.2.7.6 Störabschaltung TRS (nur für HL 18 D-TRS)

Nach Auslösung des TRS-Falles erfolgt ein Nachlauf und anschließend befindet sich das Steuergerät in der Betriebsart "Störverriegelung". Vor erneuter Inbetriebnahme muß der Ein-/Ausschalter auf "Aus" gestellt werden.

Der Trennschalter S2 darf nur im Gefahrenfall betätigt werden, da das Heizgerät ohne Nachlauf ausgeschaltet wird.

6.1 Teile des Heizgeräts

6.1.1 Elektromotor (Antrieb) mit Brennluftgebläse

Beschreibung: Der Elektromotor ist ein Permanentmagnetmotor und dient dem gemeinsamen Antrieb von Heizluft- und Brennluftgebläse. Das Brennluft- sowie das Heizluftgebläse ist fest mit dem Elektromotor verbunden.

Am Gehäuse ist die Brennluft-Einstellschraube angebracht. Der Widerstand vom Teillastgerät ist separat neben dem Steuergerät angebracht.

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

Prüfung der Motordrehzahl im eingebauten Zustand bei Nennspannung:

	HL 18 B/D	AirTop 18 B/D
VL	5000 min ⁻¹ (±10%)	5000 min ⁻¹ (±10%)
TL	3800 min ⁻¹ (±10%)	3800 min ⁻¹ (±10%)

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

VL	4400 < min ⁻¹	4400 < min ⁻¹
TL	3350 < min ⁻¹	3350 < min ⁻¹

ist das Brennluftgebläse mit E-Motor zu wechseln.

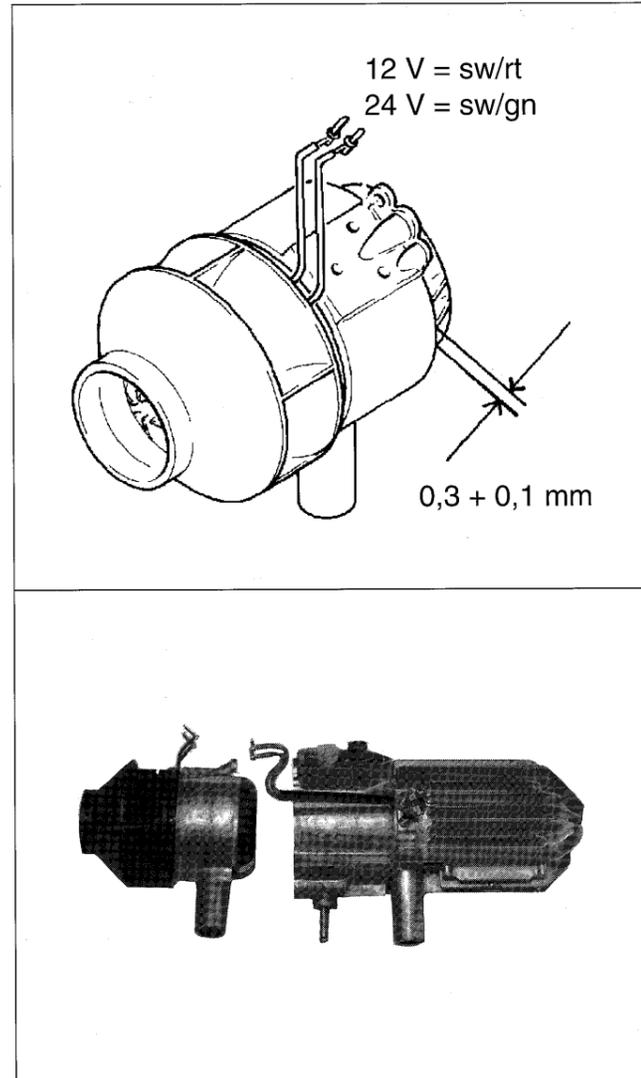
Läßt sich der CO₂-Wert nicht mehr auf den zulässigen Wert (bei Nennspannung 10,0 ... 10,5 Vol.%) einstellen, so ist die Brennstofffördermenge zu prüfen (siehe 6.2.1.). Liegt die Förderleistung der Dosierpumpe im zulässigen Bereich, so ist das Brennluftgebläse auszutauschen.

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

Achtung: Bei Abweichung Brennluftgebläse wechseln.

Ausbau:

- Kappe (Kabelbaum) entfernen (Kreuzschlitzschraubendreher).
- Dichtung bei Steckerstiften entfernen.
- Flammwächter elektrisch ausstecken (Flammwächter bleibt im Gehäuse).
- Hauben (ein- und austrittseitig) entfernen (Kreuzschlitzschraubendreher).
- untere und obere Schalenhälfte entfernen.
- Stecker-Oberteil von Stecker-Unterteil ausclipsen (Schraubendreher); Steckerstifte für Temperaturbegrenzer und Antrieb lösen.



- Schellen vom Kabelbaum und vom Sicherheitsschalter entfernen und Sicherheitsschalter abbauen.
- Antrieb vom Gehäuse abbauen (Kreuzschlitzschraubendreher).

Einbau: In umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Als Montagehilfe kann eine Schlauchschelle mit Spannweite D₁ = 120 mm (Webasto-Bestell-Nr. 139.653) zum Zusammenhalten der Schalenhälften verwendet werden. Anzugsdrehmoment (Antrieb): 30 Nm Elektrischer Anschluß nach Schaltplan vornehmen. Die Dichtung unter der Kappe (Kabelbaum) sowie der Stecker müssen dabei erneuert werden. Bei der Befestigung der Kappe ist ein Drehmoment von 0,5 Nm einzuhalten.

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

SG 1561 GT

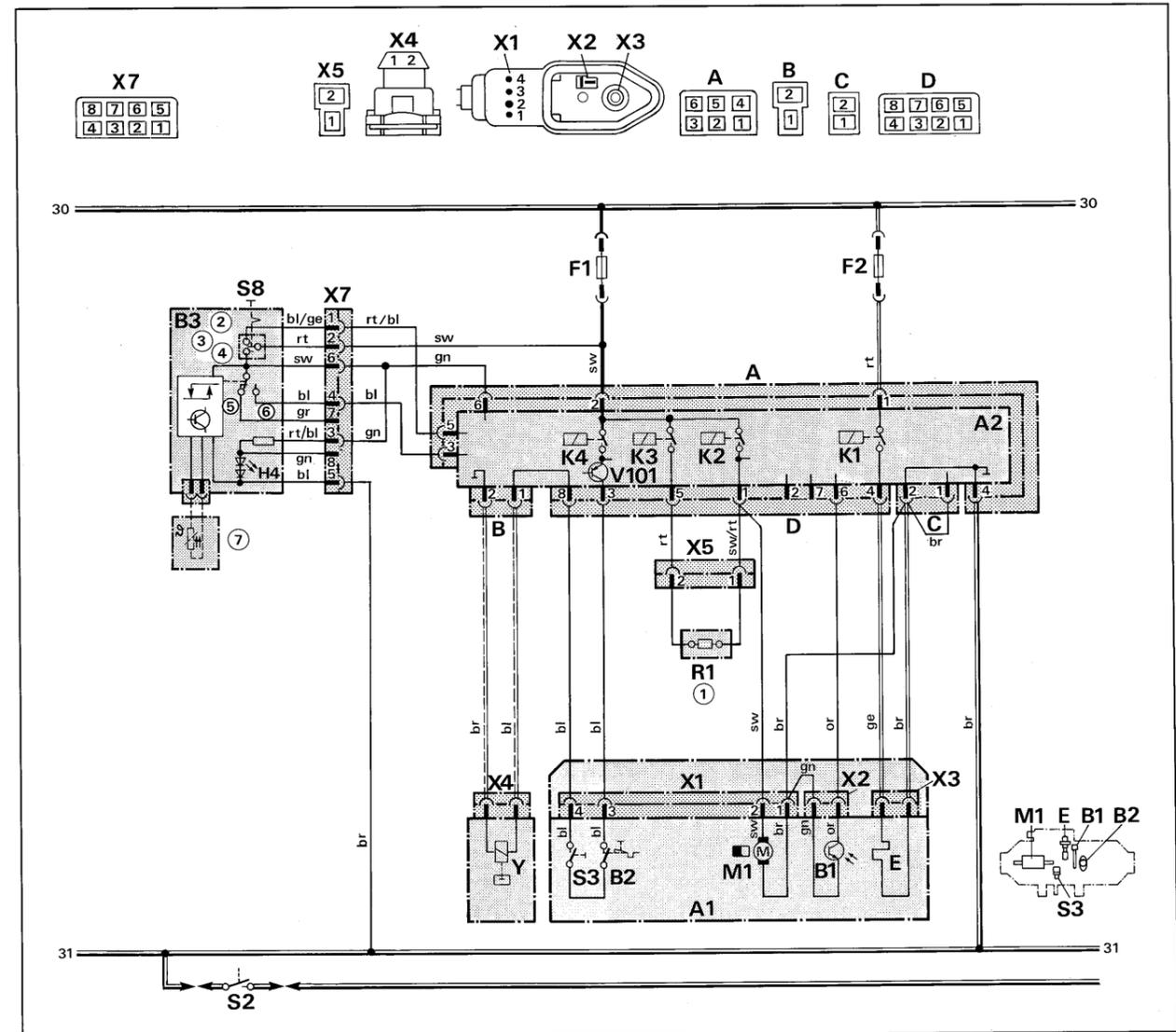


Bild 12: Automatikschaltung für Heizgerät HL 18 D mit Teillastbetrieb, 12 und 24 Volt, (15725A)

● **Betrieb mit elektronischem Raumthermostaten**

Funktion:

- Einschalten "Ventilation" über Schalter im Raumthermostaten.
- Einschalten "Heizen" über Schalter im Raumthermostaten: unbegrenzt (Dauerbetrieb). Im Heizbetrieb wird das Heizgerät über den Raumthermostaten zwischen Vollast und Teillast geregelt. Leuchtdiode grün im Raumthermostaten: Einschaltkontrolle

- ① R1 nur für Teillastbetrieb.
- ② Ventilation.
- ③ Aus.
- ④ Heizen
- ⑤ Kalt.
- 6 Warm
- 7 Bei Verwendung eines externen Temperaturfühlers muß die Drahtbrücke auf der Gehäuseoberseite entfernt werden. Der interne Temperaturfühler wird dadurch außer Betrieb gesetzt (keine Rückstellung möglich!).

Legende siehe Seite 61.

Funktionsdiagramm siehe Seite 15

SG 1561 GT

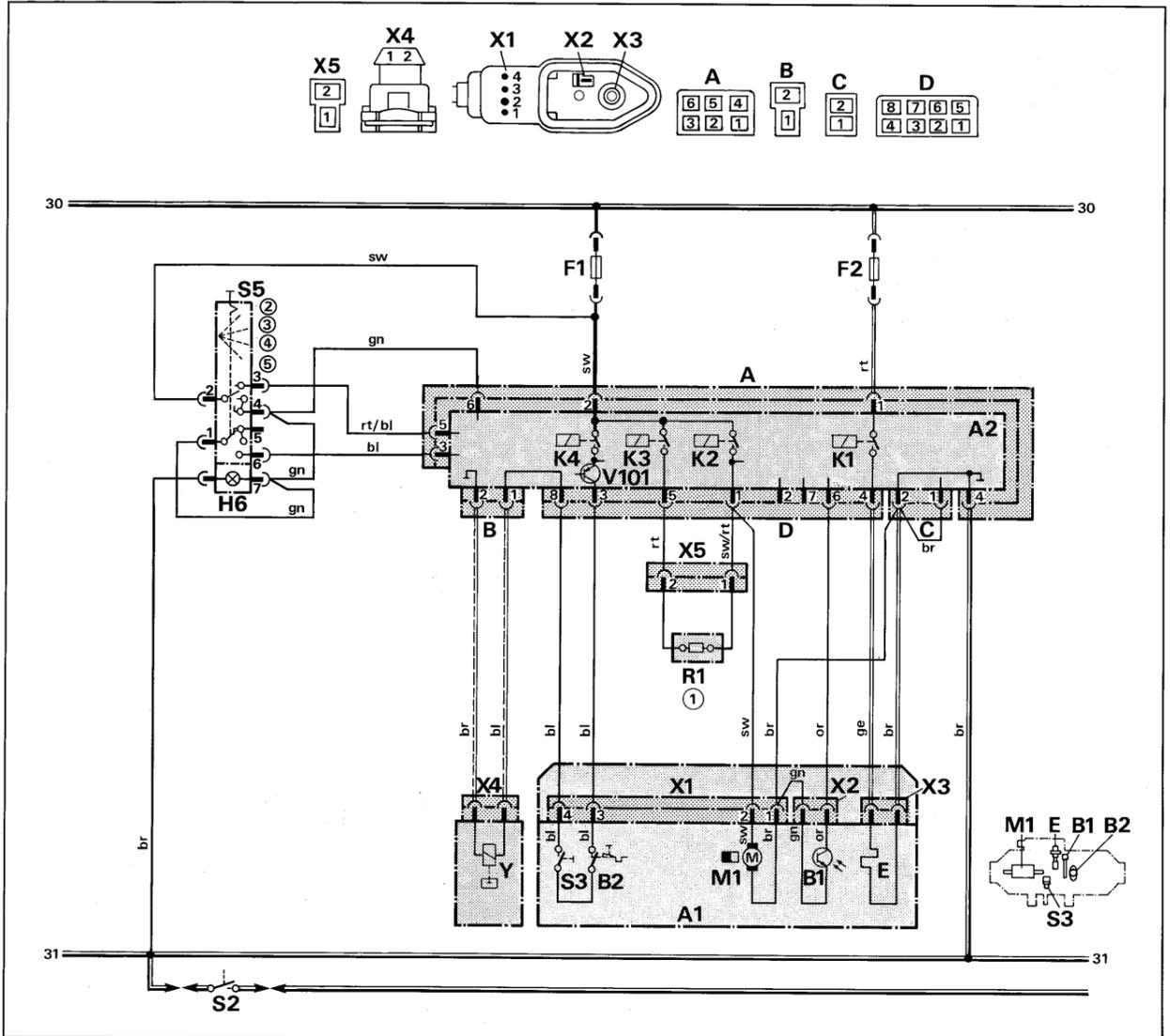


Bild 11: Automatikschaltung für Heizgerät HL 18 D mit Teillastbetrieb, 12 und 24 Volt, (14886A)

● Betrieb mit Universalschalter

- Funktion:**
- Einschalten "Heizen" über Universalschalter: unbegrenzt (Dauerbetrieb).
 - Abhängig von der Stellung des Schalters S5 kann zwischen "Vollastbetrieb" und "Teillastbetrieb" gewählt werden.
 - Leuchtdiode grün im Schalter S5: Einschaltkontrolle

- ① R1 nur für Teillastbetrieb.
- ② Ventilation.
- ③ Aus.
- ④ Vollast.
- ⑤ Teillast.

Legende siehe Seite 61.
 Funktionsdiagramm siehe Seite 15

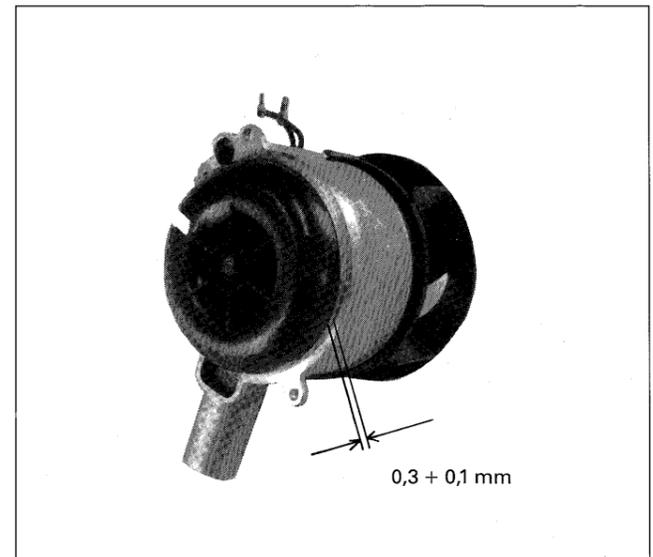
6.1.2 Brennluftgebläse

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

Prüfung: Motordrehzahl prüfen (siehe 6.1.1). CO₂-Wert prüfen (siehe 6.1.3).

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

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

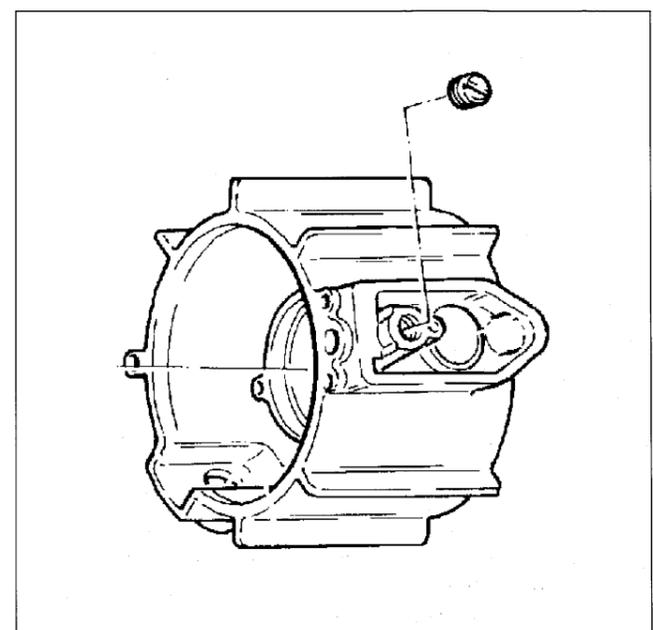


6.1.3 Brennluft-Einstellschraube (Gewindestift)

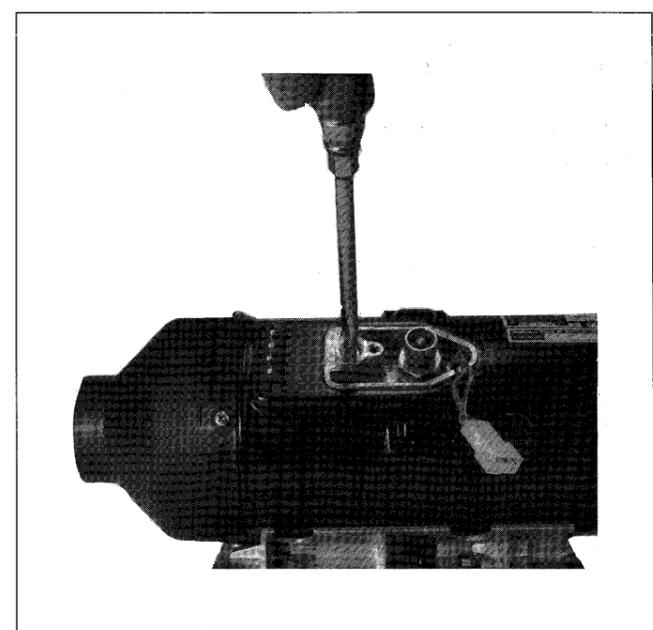
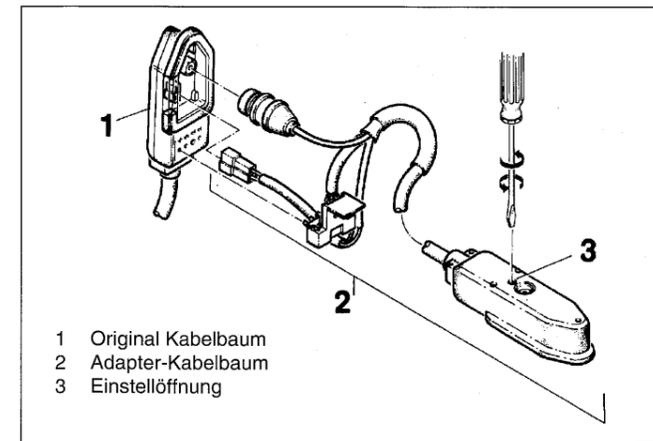
Beschreibung: Die Brennluft-Einstellschraube dient der exakten Zuordnung der Brennluftmenge zu der von der Dosierpumpe geförderten Brennstoffmenge (CO₂-Einstellung).

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

CO₂-Einstellung: Nach einem Wechsel des Antriebs (siehe 6.1.1) oder der Dosierpumpe (siehe 6.2.1) muß der CO₂-Wert gemessen und ggf. nachgestellt werden.
CO₂-Einstellwert: Außerhalb des zulässigen Funktionsbereiches ist mittels Korrektur an der Brennluft-Einstellschraube der CO₂-Wert bei Nennspannung auf 10 - 10,5% einzustellen.
 Als Werkzeug wird ein Schraubendreher verwendet (siehe Abb.).



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: Rechtsdrehung: CO₂-Wert wird niedriger (vor dem Messen des Heizgeräts ca. 5 min laufen lassen; zum Einstellen ohne Adapter-Kabelbaum muß das Heizgerät ausgeschaltet sein).
Grobeinstellung: Einstellschraube eindrehen bis ihre Oberkante mit dem Gehäuse bündig ist.

Anmerkung: Bei Einstellung mit Adapter-Kabelbaum muß das Heizgerät nicht ausgeschaltet sein. Der Adapter-Kabelbaum ist gemäß Abb. anzuschließen.

Achtung! Der Adapter-Kabelbaum darf nicht im Fahrzeug verbleiben.



6.1.4 Brennstoffanschluß kpl. mit Vlies (Verdampfer)

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

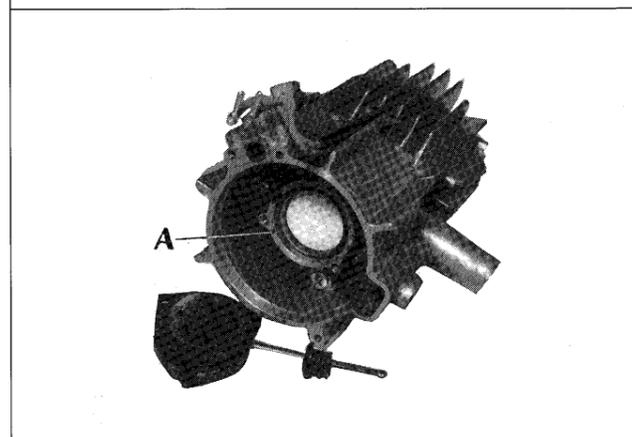
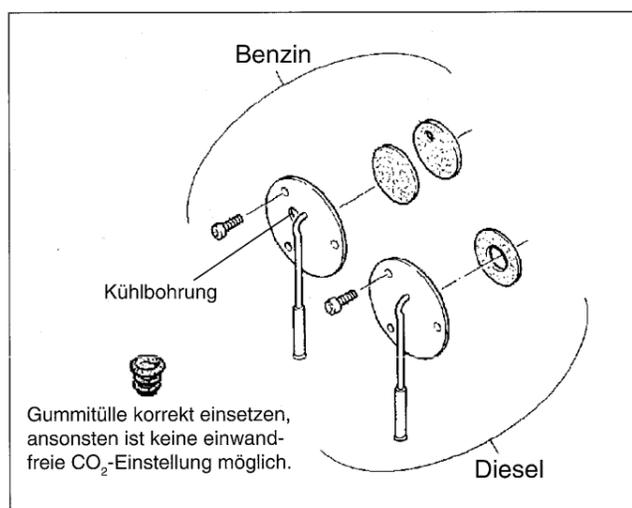
- Ausbau:**
- Antrieb ausbauen (siehe 6.1.1).
 - Schrauben am Brennstoffanschluß lösen (Kreuzschlitzschraubendreher).
 - Brennstoffanschluß entfernen.
 - Vlies entfernen.

- Prüfung/Instandsetzung:**
- Brennstoffanschluß auf Durchgang und Dichtigkeit prüfen.
 - Vlies erneuern.

Achtung: Bei Benzin, Verdrängerdraht nicht entfernen.

Einbau: In umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Vor jeder Montage muß das Vlies erneuert werden. Das Vlies darf **nicht** angeklebt werden. Die Dichtfläche (A) zwischen Brennstoffanschluß und Gehäuse muß mit Dichtpaste CURIL T (siehe Ersatzteilliste) eingestrichen werden.

Anmerkung: Das Vlies ist bei HL 18 B und HL 18 D unterschiedlich. Bei Erneuerung ist daher auf die Verwendung des richtigen Vlies zu achten (nur Original-Webasto-Ersatzteil verwenden!).



SG 1561 GT

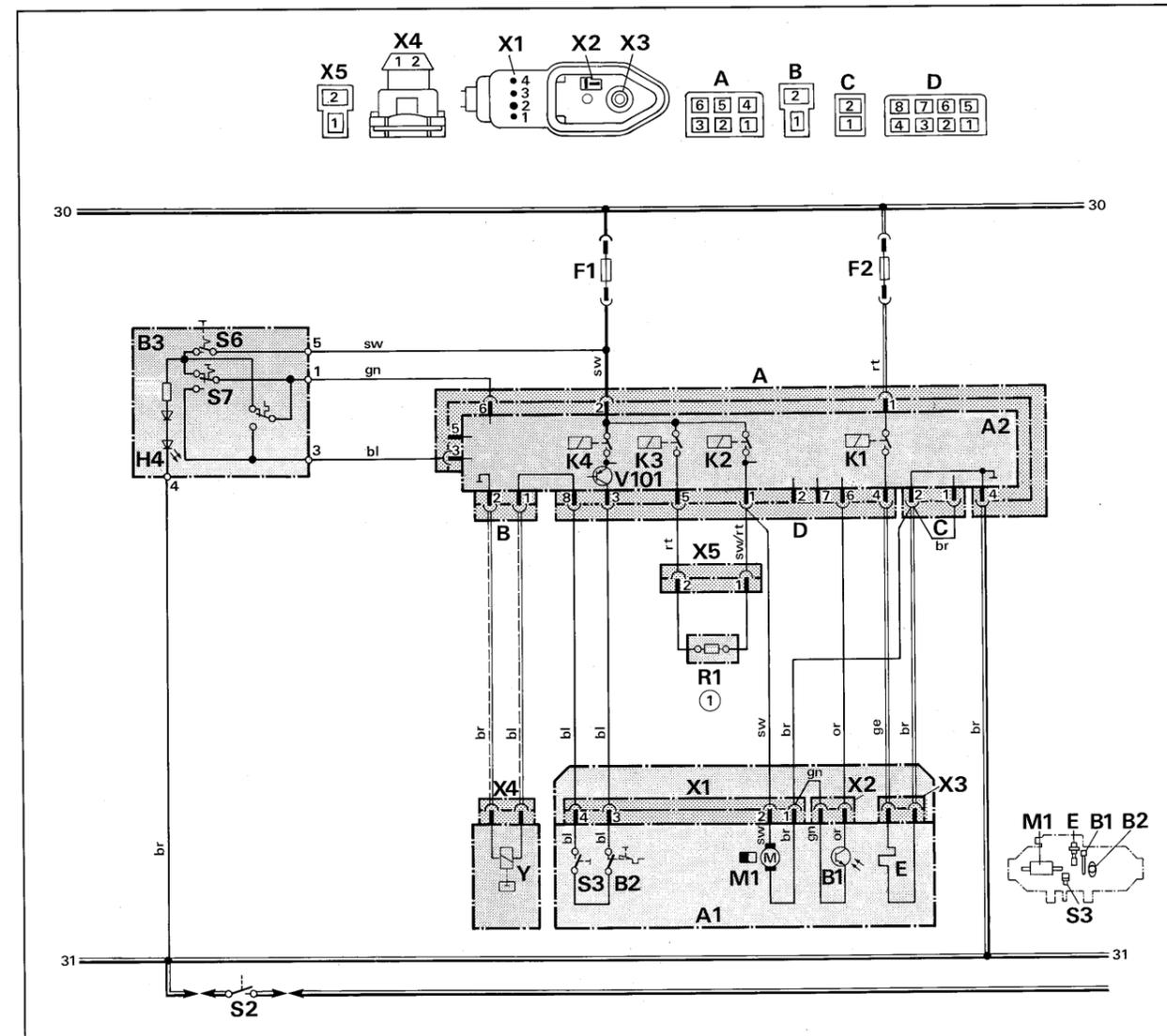


Bild 10: Automatikschaltung für Heizgerät HL 18 D mit Teillastbetrieb, 12 und 24 Volt, (20460A)

● **Betrieb mit mechanischem Raumthermostaten**

① R1 nur für Teillastbetrieb

Funktion:

- Einschalten "Heizen" über Schalter im Raumthermostaten: unbegrenzt (Dauerbetrieb).
- Abhängig von der Stellung des Schalters S7 im Raumthermostaten kann zwischen "Vollastbetrieb" und "Teillastbetrieb" gewählt werden.
- Leuchtdiode grün im Raumthermostaten: Einschaltkontrolle

Legende siehe Seite 61.

Funktionsdiagramm siehe Seite 15

SG 1561 GT

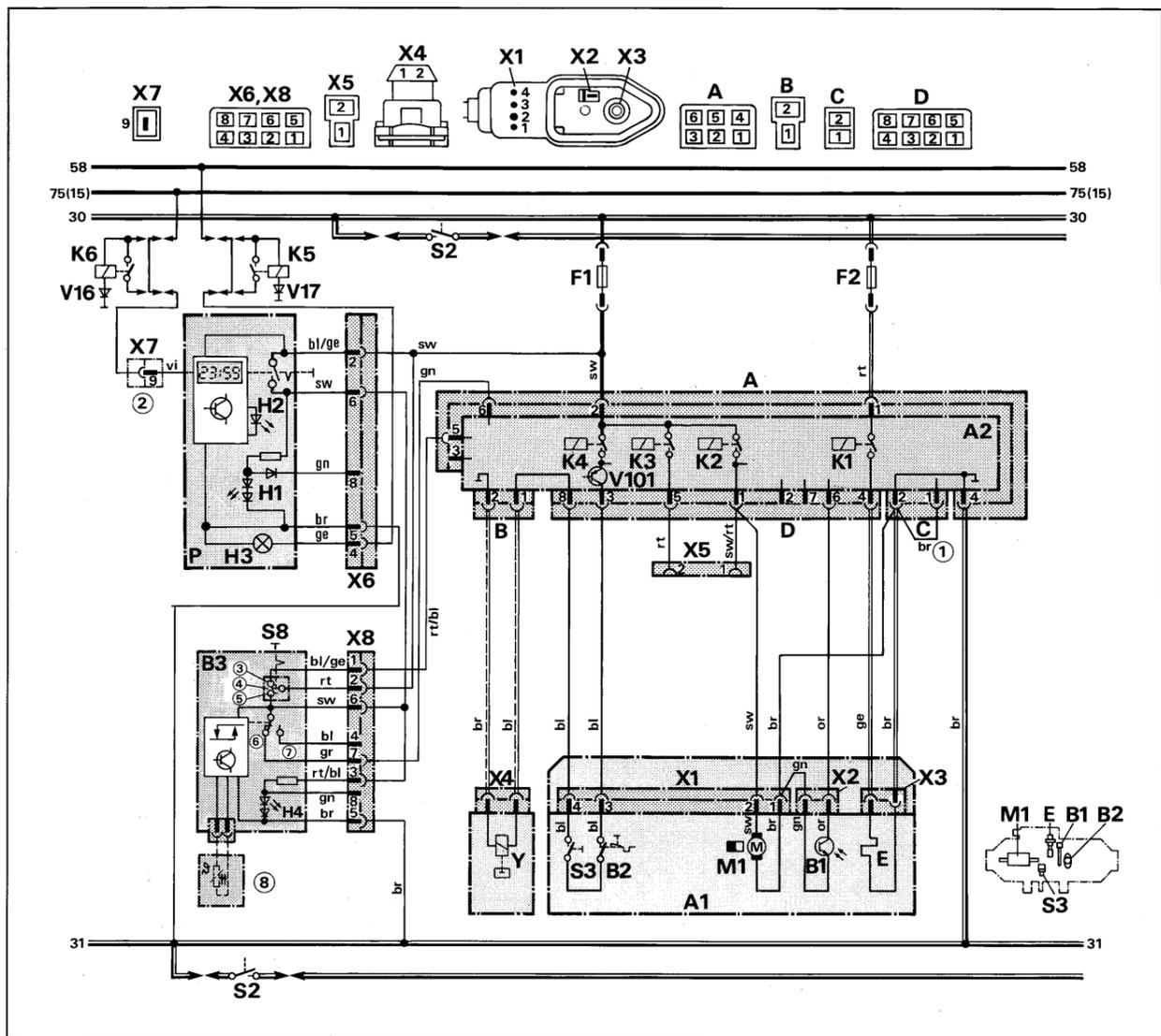


Bild 9: Automatikschaltung für Heizgerät HL 18 B/D, 12 und 24 Volt, (20460A)

- ① Für Benzin-Heizgerät diesen Anschluß entfernen.
- ② Vorwahluhr P:
- Mit Plus an Anschluß 9: Dauerbetrieb bei Sofortheizen;
- ohne Plus an Anschluß 9: Heizdauer 1 Stunde
- ③ Ventilation
- ④ Aus.
- ⑤ Heizen.
- ⑥ Kalt.
- ⑦ Warm.
- ⑧ Bei Verwendung eines externen Temperaturfühlers muß die Drahtbrücke auf der Gehäuseoberseite entfernt werden. Der interne Temperaturfühler wird dadurch außer Betrieb gesetzt (keine Rückstellung möglich!).

Legende siehe Seite 61.

Funktionsdiagramm siehe Seite 15

● **Betrieb mit Vorwahluhr und elektronischem Raumthermostaten (ohne Teillast-Betrieb)**

- Funktion:**
- Einschalten "Ventilation" über Schalter im Raumthermostaten.
 - Einschalten "Heizen" über Vorwahluhr; Vorwahlbetrieb Sofortheizen (begrenzt oder unbegrenzt).
 - Einschalten "Heizen" über Schalter im Raumthermostaten: unbegrenzt.
 - Im Heizbetrieb wird das Heizgerät über den Raumthermostaten zwischen "Vollast" und "Aus" geregelt.
- Leuchtdiode grün im Raumthermostaten: Einschaltkontrolle

6.1.5 Glühkerze (nicht bei Air Top!)

Beschreibung: Die Glühwendel der Glühkerze dient beim Start des Heizgeräts zur Entzündung des Brennstoff-Luftgemisches. Glühkerzenvorwiderstände können die Temperatur an dem Glühwendel herabsetzen (siehe 6.4.1).

- 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

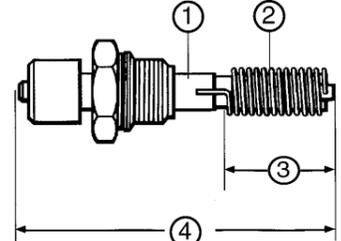
Evtl. Koksansätze an der Glühkerze sind durch Glühen und vorsichtige Reinigung zu beseitigen, ggf. Glühkerze erneuern.

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

Hinweise für den Glühkerzenaustausch
Fertigungstechnisch bedingt sind die Glühkerzen in der 12 Volt- und 24 Volt-Ausführung annähernd baugleich. Um eine Verwechslung der Glühkerzen zu vermeiden, sind die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale abgebildet und einschließlich Volt/Ampere- und Drehmomentangaben in untenstehender Tabelle aufgeführt.

Einbau: In umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Beim Einschrauben der Glühkerze ist ein Drehmoment von 30 Nm einzuhalten. Gewinde mit Copaslip einstreichen. Beim Befestigen der Kappe (Kabelbaum) ist ein Drehmoment von 0,5 Nm einzuhalten.

Ident-Nr. 479594 12V



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

6.1.6 Glühstift (nur Air Top!)

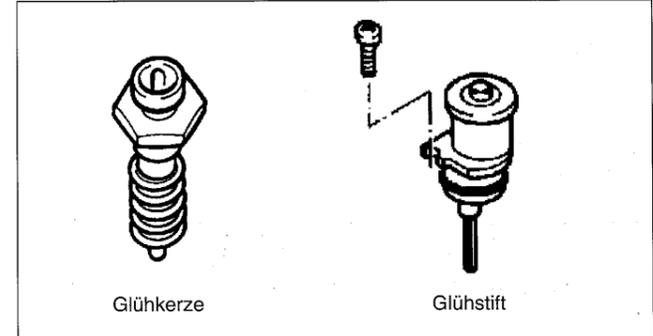
Beschreibung: Der Glühstift dient beim Start des Heizgeräts zur Entzündung des Brennstoff-Luftgemisches.

- Ausbau:**
- Kappe (Kabelbaum) entfernen (Kreuzschlitzschraubendreher).
 - Dichtung bei Steckerstiften entfernen.
 - Schraube entfernen (Kreuzschlitzschraubendreher) und Glühstift herausziehen.

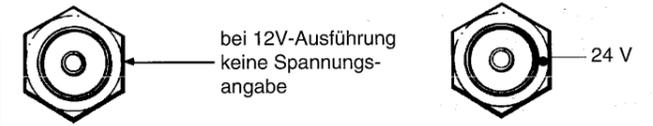
Prüfung: Bei elektrischer Prüfung mit einem Digital-Multimeter soll der Glühstift folgende Werte aufweisen:

Glühstift	12 Volt (rot)	24 Volt (grün)
Widerstand bei 24 °C	0,290...0,340 Ohm	1,2...1,4 Ohm
Prüfstrom	< 5 mA	< 5 mA

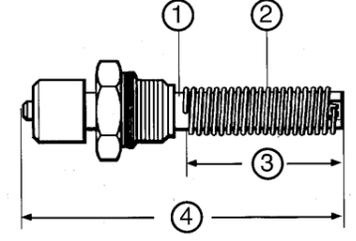
Einbau: In umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Beim Befestigen der Kappe (Kabelbaum) ist ein Drehmoment von 0,5 Nm einzuhalten.



Achtung: Die Glühkerzen sind vorsichtig zu behandeln und sind erst vor dem Einschrauben der Verpackung zu entnehmen.



Ident-Nr. 157915 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

6.1.7 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 -

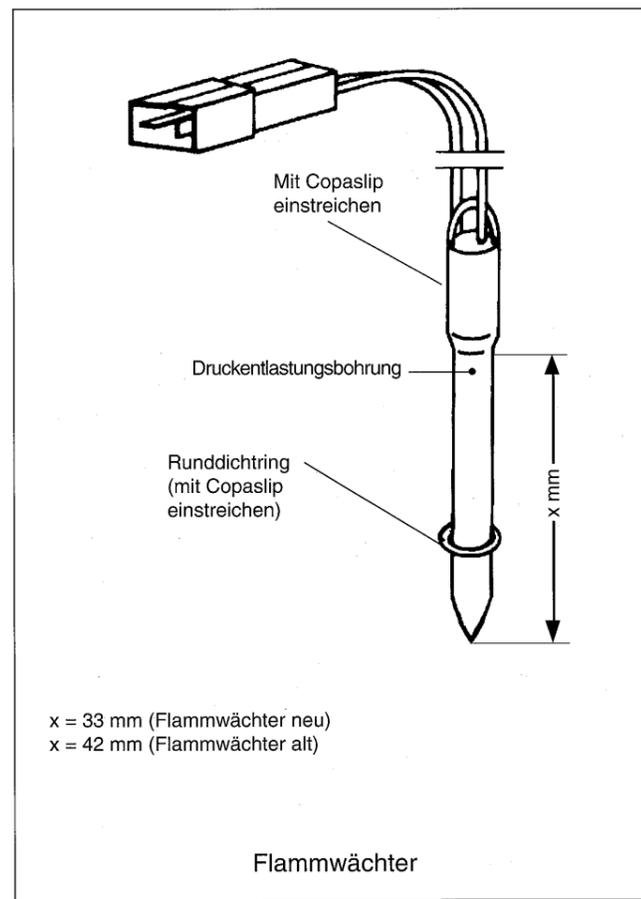
- a) Schaltet das Heizgerät nach ca. 30 sec auf Störabschaltung (ohne Nachlauf) liegt ein Kurzschluß in der elektrischen Zuleitung oder im Flammwächter vor.
- b) Schaltet das Heizgerät nach erfolgtem Start und erreichtem Brennbetrieb nach ca. 120 sec aus und geht auf Startwiederholung, schaltet nach insgesamt 240 sec auf Störabschaltung (ohne Nachlauf), liegt eine Unterbrechung der elektrischen Zuleitung oder ein Defekt des Flammwächters vor.

Ausbau:

- Kappe (Kabelbaum) entfernen (Kreuzschlitzschraubendreher).
- Flammwächter elektrisch ausstecken.
- 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 gesetzt und damit in die Bohrung gepreßt werden (Runddichtring mit Copaslip einstreichen). Danach ist die Kappe (Kabelbaum) wieder zu montieren (Anzugsdrehmoment 0,5 Nm).



SG 1561 GT

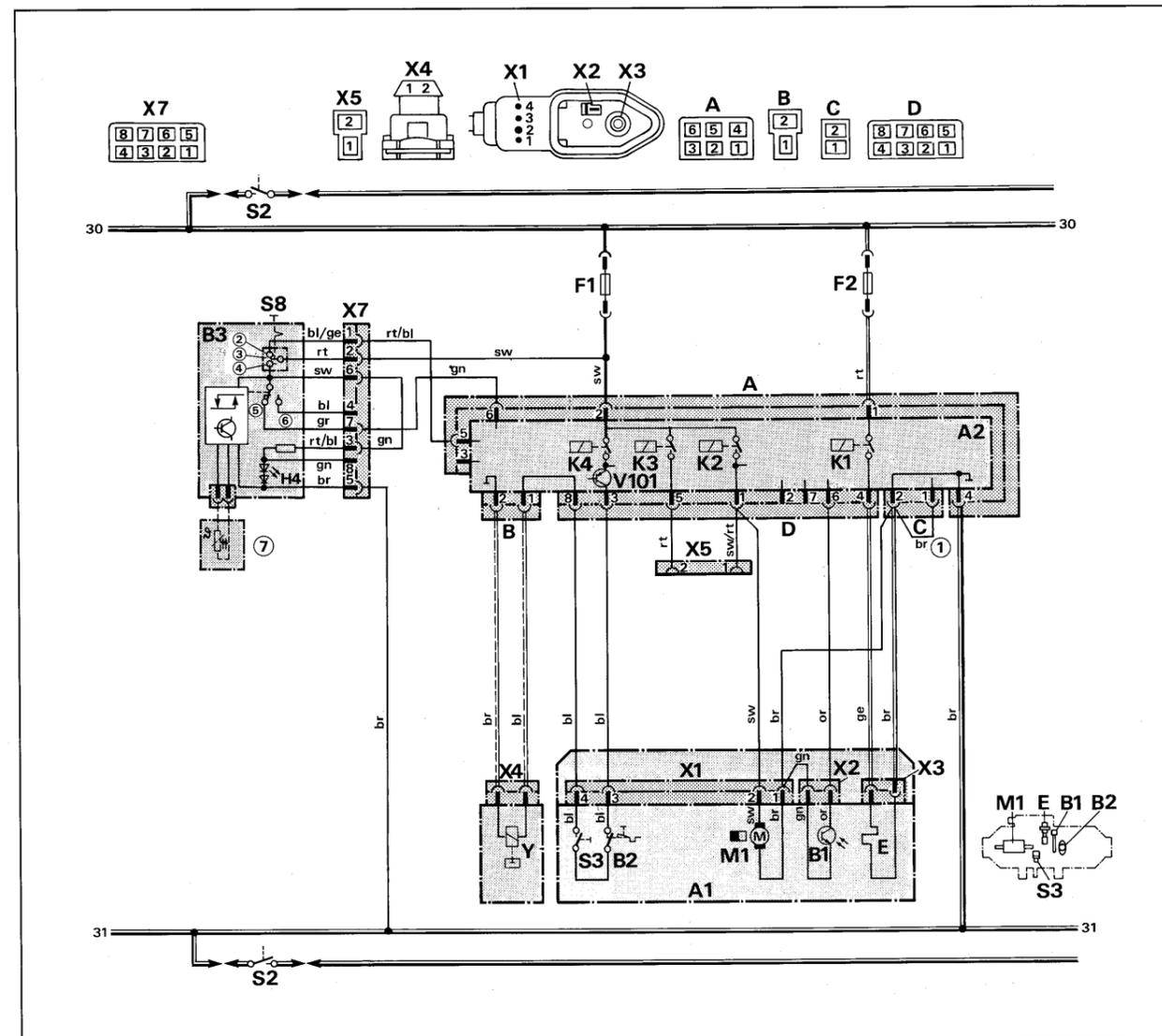


Bild 8: Automatikschaltung für Heizgerät HL 18 B/D, 12 und 24 Volt, (20459A)

- ① Für Benzin-Heizgerät diesen Anschluß entfernen.
- ② Ventilation
- ③ Aus.
- ④ Heizen.
- ⑤ Kalt.
- ⑥ Warm.
- ⑦ Bei Verwendung eines externen Temperaturfühlers muß die Drahtbrücke auf der Gehäuseoberseite entfernt werden. Der interne Temperaturfühler wird dadurch außer Betrieb gesetzt (keine Rückstellung möglich!).

● **Betrieb mit elektronischem Raumthermostaten (ohne Teillast-Betrieb)**

Funktion:

- Einschalten "Ventilation" über Schalter im Raumthermostaten.
- Einschalten "Heizen" über Schalter im Raumthermostaten: unbegrenzt (Dauerbetrieb).
- Im Heizbetrieb wird das Heizgerät über den Raumthermostaten zwischen "Vollast" und "Aus" geregelt.
- Leuchtdiode grün im Raumthermostaten: Einschaltkontrolle

Legende siehe Seite 61.

Funktionsdiagramm siehe Seite 15

SG 1561 GT

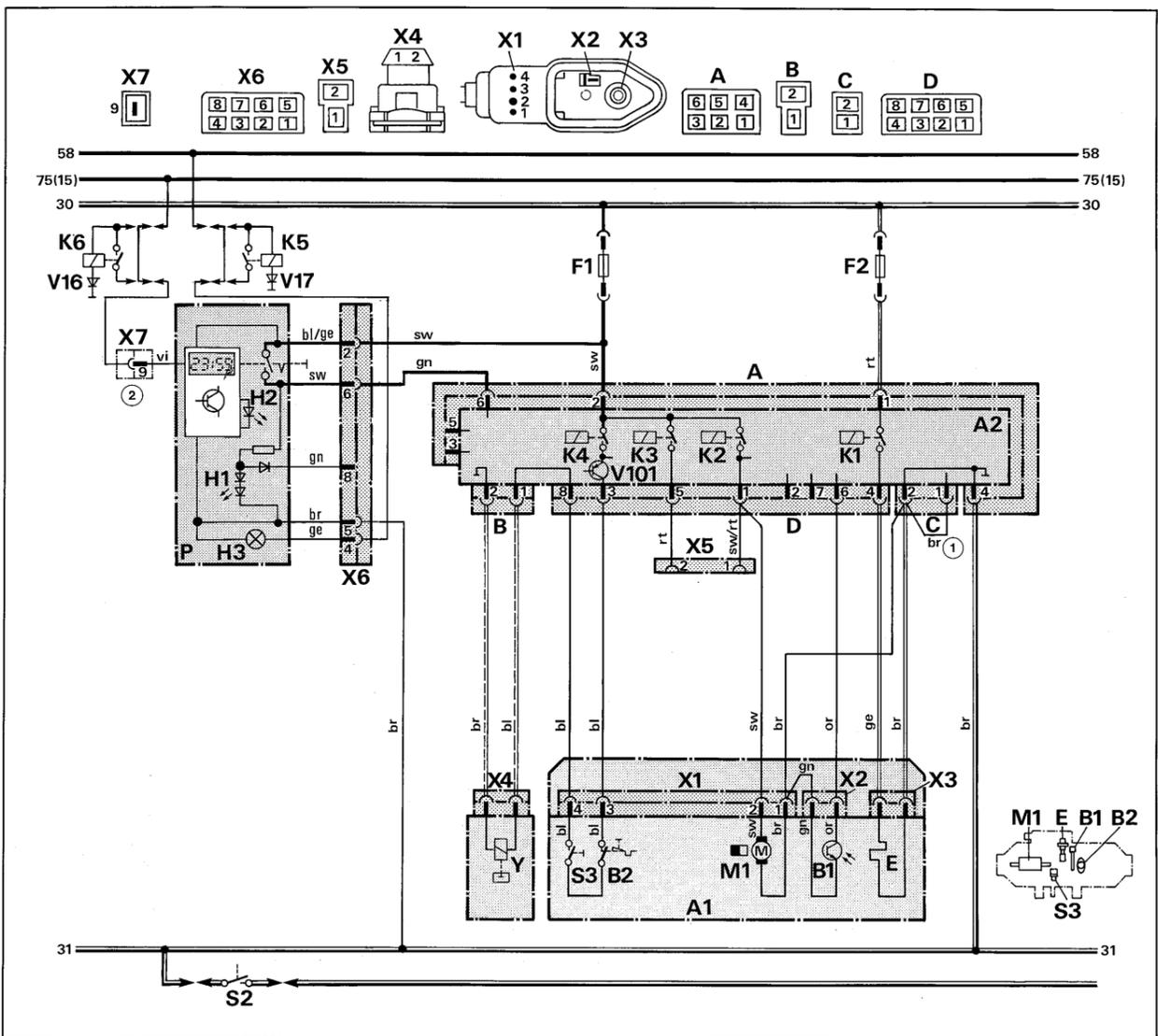


Bild 7: Automatikschaltung für Heizgerät HL 18 B/D, 12 und 24 Volt, (20247A)

- ① Für Benzin-Heizgerät diesen Anschluß entfernen.
- ② Vorwähluhr P:
 - Mit Plus an Anschluß 9: Dauerbetrieb bei Sofortheizen;
 - ohne Plus an Anschluß 9: Heizdauer 1 Stunde.

● Betrieb mit Vorwähluhr 1522 (ohne Teillast-Betrieb)

Funktion:

- Einschalten "Heizen" über Vorwähluhr; Vorwahlbetrieb Soforthetzen (begrenzt oder unbegrenzt).
- Im Heizbetrieb wird das Heizgerät in "Vollast" betrieben und entweder durch die Vorwähluhr oder manuell ausgeschaltet.
- Leuchtdiode grün in Vorwähluhr: Einschaltkontrolle

Legende siehe Seite 61.

Funktionsdiagramm siehe Seite 15

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 +/- 9 °C und ist nicht selbsttätig rückschaltend. Die Fühlerfläche des Temperaturbegrenzers reagiert vorrangig auf Strahlungswärme, d.h. zwischen Fühlerfläche und Wärmeübertrager ist ein Spalt notwendig (siehe entsprechende Abb.).

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. Der Schalter kann nicht repariert werden und ist komplett zu tauschen.

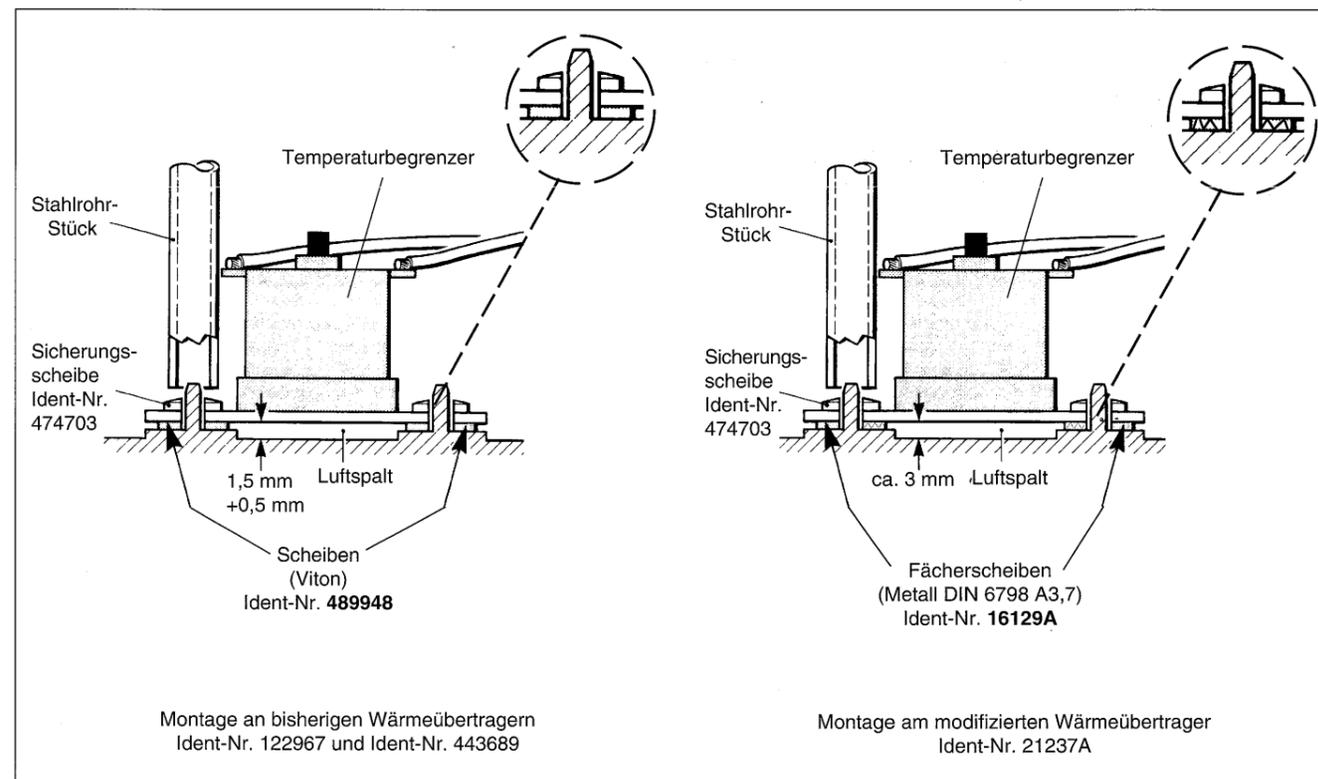
Ausbau:

- Kappe (Kabelbaum) entfernen (Kreuzschlitzschraubendreher).
- Dichtung bei Steckerstiften entfernen.
- Flammwächter elektrisch ausstecken (Flammwächter bleibt im Gehäuse).
- Hauben (ein- und austrittseitig) entfernen (Kreuzschlitzschraubendreher).
- Obere und untere Schalenhälfte entfernen.
- Steckerstifte für Temperaturbegrenzer aus Steckeroberteil herausnehmen.
- Kabelverlegungsschellen (Kabel zum Sicherheitsschalter) am Gehäuse vom Motor abbauen (Kreuzschlitzschraubendreher).
- Sicherheitsschalter vom Zwischengehäuse entfernen (Kreuzschlitzschraubendreher)
- Die beiden Sicherungsscheiben mit einem Schraubendreher vorsichtig abhebeln (Zapfen nicht beschädigen) und entfernen.
- Temperaturbegrenzer entfernen.

Instandsetzung: Der Temperaturbegrenzer kann nicht repariert werden und ist komplett auszutauschen. Hierzu ist der Ausbau des Heizgerätes erforderlich.

Einbau: Die zwischen Wärmeübertrager und Temperaturbegrenzer angeordneten Scheiben (Viton) bzw. Fächerscheiben (Metall) beeinflussen das Schaltverhalten des Temperaturbegrenzers.

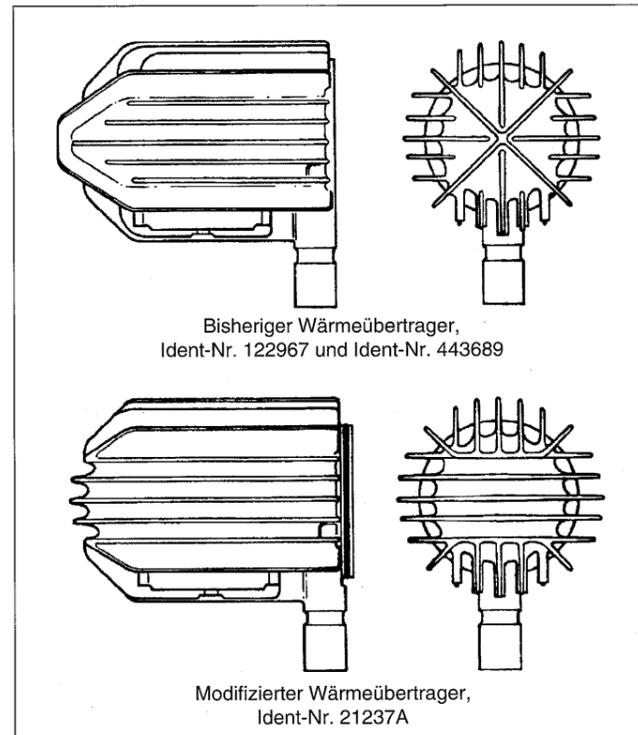
Bei Verwendung der "richtigen" Scheiben wird der Schaltbereich des Temperaturbegrenzers richtiggestellt und somit ein vorzeitiges Ansprechen verhindert. Bei Nichtbeachtung kann der Wärmeübertrager beschädigt werden, d.h. durchbrennen.



Es ist deshalb von Wichtigkeit festzustellen (siehe Abb.), an welchen Wärmeübertrager der Temperaturbegrenzer angebaut werden soll.

Achtung!

- Beim Anbau des Temperaturbegrenzers an den bisherigen Wärmeübertragern (Ident-Nr. 122967 und 443689) nur Scheiben, Viton, (Ident-Nr. 489948) verwenden (siehe Abb.).
- Beim Anbau des Temperaturbegrenzers an den modifizierten Wärmeübertragern (Ident-Nr. 21237A) nur Fächerscheiben, Metall, (Ident-Nr. 16129A) verwenden (siehe Abb.).
- Beim Anbau jeweils ein Scheibenpaar verwenden.
- Eventuelle Lagerbestände der bisherigen Ersatzteilbeutel (Ident-Nr. 106050 und 465313) dürfen nur für die bisherigen Wärmeübertrager (Ident-Nr. 122967 und 443689) verwendet werden.



- Neue Fächer- bzw. Viton-Scheiben auf Zapfen setzen.
- Temperaturbegrenzer auf Zapfen setzen.
- Neue Sperrscheiben (Ausführung B) z.B. mit Stahlrohrstück so aufdrücken, daß der Flansch des Temperaturbegrenzers **spielfrei** auf den erhabenen Gußaugen aufsitzt.
- Steckerstifte in Steckeroberteil einführen.
- Steckeroberteil einclippen.
- Sicherheitsschalter am Zwischengehäuse anschrauben.
- Kabelverlegungsschellen am Gehäuse des Motors befestigen.
- Obere Schalenhälfte und Dichtung für Steckerstifte aufsetzen.
- Hauben montieren (Haube mit reflektierender Innenfläche auf Austrittsseite).
- Flammwächter anschließen.
- Kappe (Kabelbaum) aufsetzen und anschrauben.
- Heizgerät montieren und Probetrieb.

SG 1561 GT

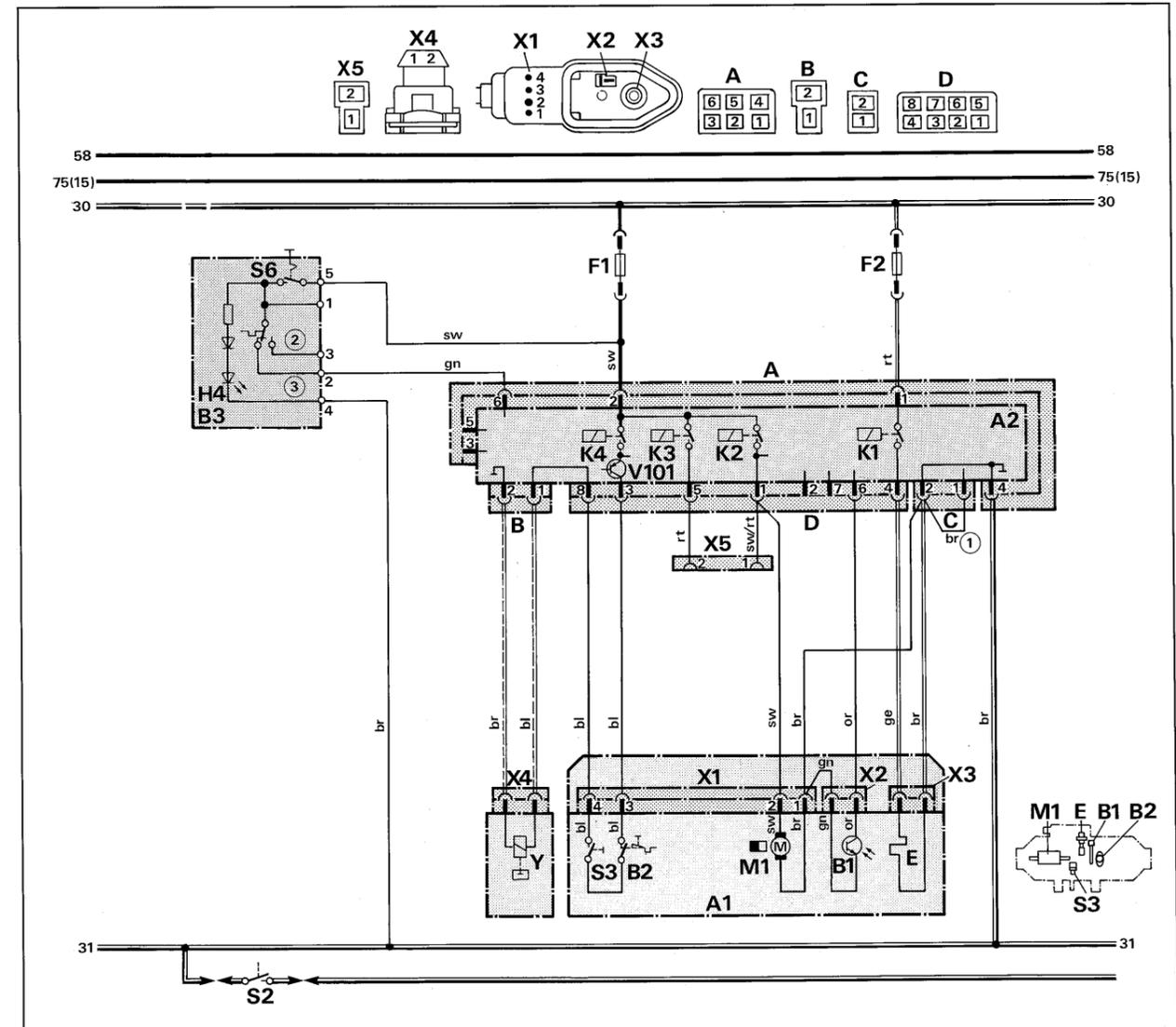


Bild 6: Automatikschaltung für Heizgerät HL 18 B/D, 12 und 24 Volt, (25108A)

● **Betrieb mit mechanischem Raumthermostaten (ohne Teillast-Betrieb)**

Funktion:

- Schalter: Aus – Heizen
- Der Raumthermostat schaltet das Heizgerät "Ein" und "Aus".
- Leuchtdiode grün im Raumthermostaten: Einschaltkontrolle

- ① Für Benzin-Heizgerät diesen Anschluß entfernen.
- ② Warm.
- ③ Kalt.

Legende siehe Seite 61.

Funktionsdiagramm siehe Seite 15

SG 1561 GT

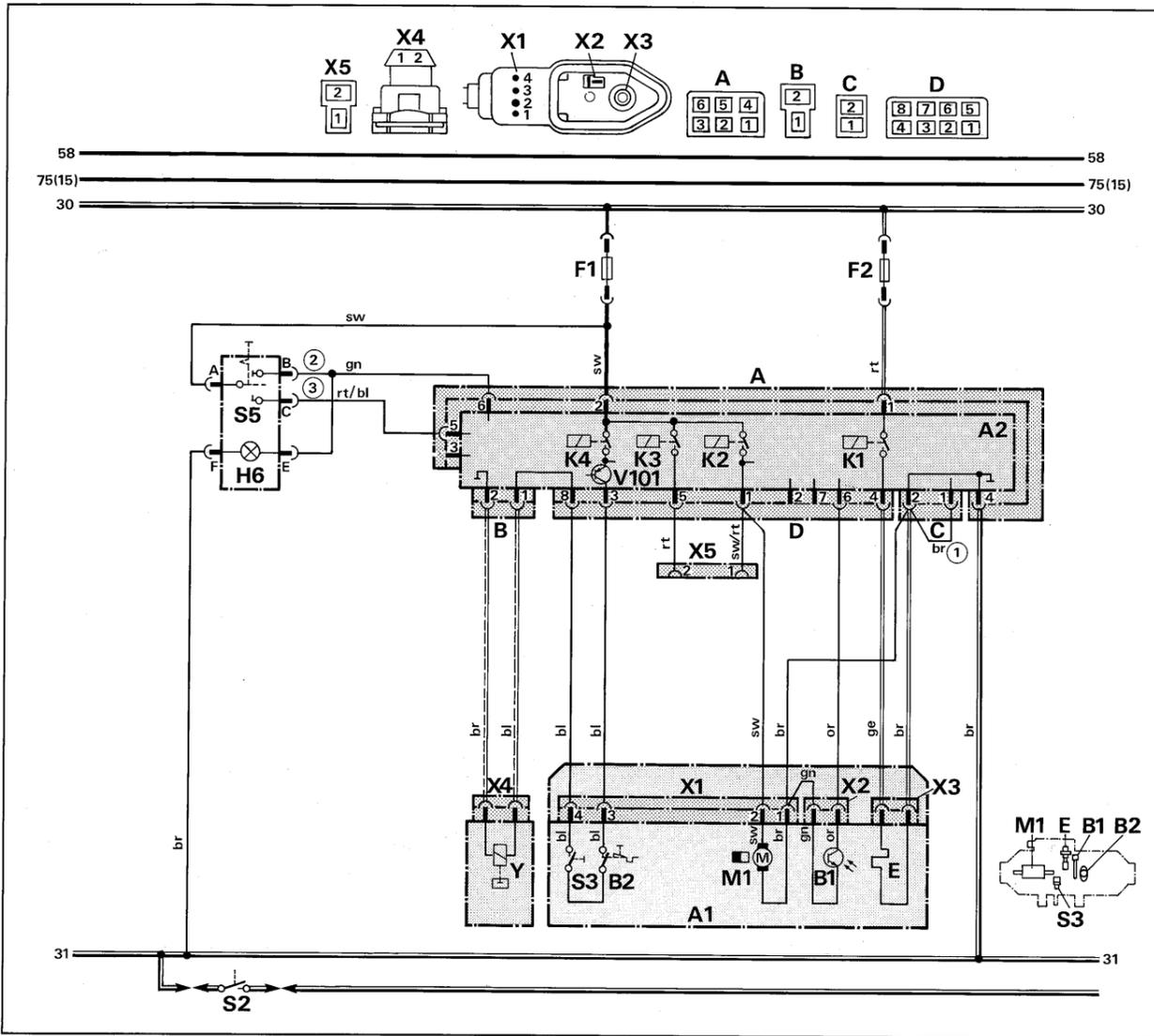


Bild 5: Automatikschaltung für Heizgerät HL 18 B/D, 12 und 24 Volt, (25109A)

● **Betrieb mit Schalter (ohne Teillast-Betrieb)**

Funktion:

- Einschalten "Heizen" über Schalter
- Im Heizbetrieb wird das Heizgerät manuell zwischen "Vollast" und "Aus" geregelt.
- Leuchtdiode grün im Schalter: Einschaltkontrolle

- ① Für Benzin-Heizgerät diesen Anschluß entfernen.
- ② Heizen.
- ③ Ventilation

Legende siehe Seite 61.

Funktionsdiagramm siehe Seite 15

6.1.9 Wärmeübertrager

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

Ausbau:

- Antrieb ausbauen (6.1.1)
- Glühkerze bzw. Glühstift entfernen (6.1.5 bzw. 6.1.6).
- Flammwächter entfernen (6.1.7).
- Die 3 Schrauben vom Brennstoffanschluß lösen (Kreuzschlitzschraubendreher) und Anschluß entfernen.
- Die 3 Schrauben am Wärmeübertragergehäuse lösen (Sechskant-Steckschlüssel) und den Wärmeübertrager entfernen.

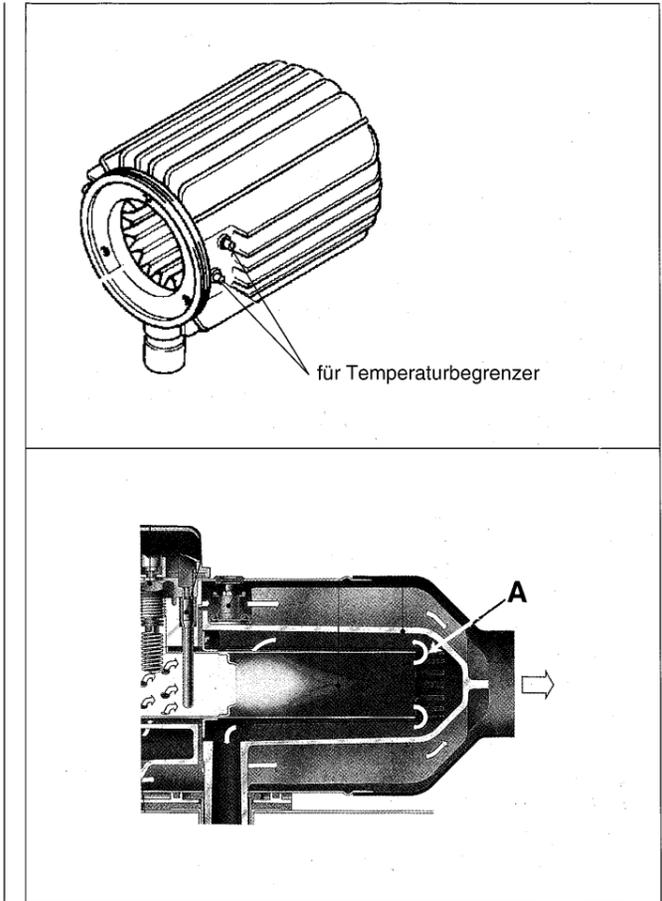
Prüfung/Instandsetzung: Bei Verschmutzung sind alle Teile zu reinigen. Es ist darauf zu achten, daß auch der Abgasstutzen und die Umlenkstelle (A) gereinigt werden. Vor dem Einbau Vlies erneuern (siehe 6.1.4) und Brennröhr reinigen (siehe 6.1.10).

Achtung! Wird nicht derselbe Wärmeübertrager bzw. dasselbe Gehäuse eingebaut so sind die Reparaturhinweise gemäß Kapitel 7.3.1 zu beachten.

Einbau: In umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau.

Achtung: Die Dichtungen bzw. O-Ringe sind unbedingt zu erneuern (Original-Ersatzteile verwenden). Die 3 Innensechskantschrauben sind mit 3,5 + 0,5 Nm anzuziehen.

Anmerkung: Die Abgasanlage (flexibles Rohr und Abgasschalldämpfer) sind mit zu reinigen.



6.1.10 Brennröhr

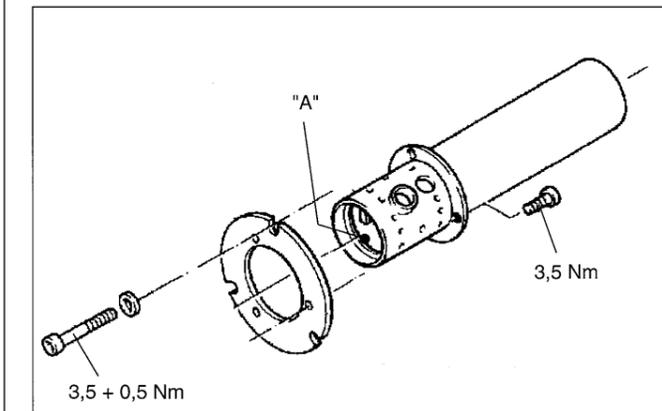
Beschreibung: Im Brennröhr findet die Verbrennung des durch die Glühkerze (Glühstift bei Air Top-Geräten) entzündeten Brennstoffes statt.

Ausbau:

- Hauben (ein- und austrittseitig) entfernen (Kreuzschlitzschraubendreher).
- Untere und obere Schalenhälfte entfernen.
- Glühkerze bzw. Glühstift und Flammwächter entfernen (siehe 6.1.5 bis 6.1.7).
- Antrieb lösen (Kreuzschlitzschraubendreher).
- Die 3 Schrauben am Wärmeübertragergehäuse lösen (Sechskant-Steckschlüssel) und den Wärmeübertrager entfernen.
- Die 3 Schrauben am Brennröhr-Gehäuse lösen (Kreuzschlitzschraubendreher) und das Brennröhr entfernen.

Prüfung/Instandsetzung: Bei Verschmutzung sind alle Teile zu reinigen. Bei einer thermischen Verformung am Brennröhr bzw. am Vlieshaltering ("A") ist das Brennröhr komplett zu tauschen.

Einbau: In umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Vlies (siehe 6.1.4) sowie Dichtung zwischen Wärmeübertrager und Gehäuse erneuern. Anzugsdrehmoment: 3,5 Nm



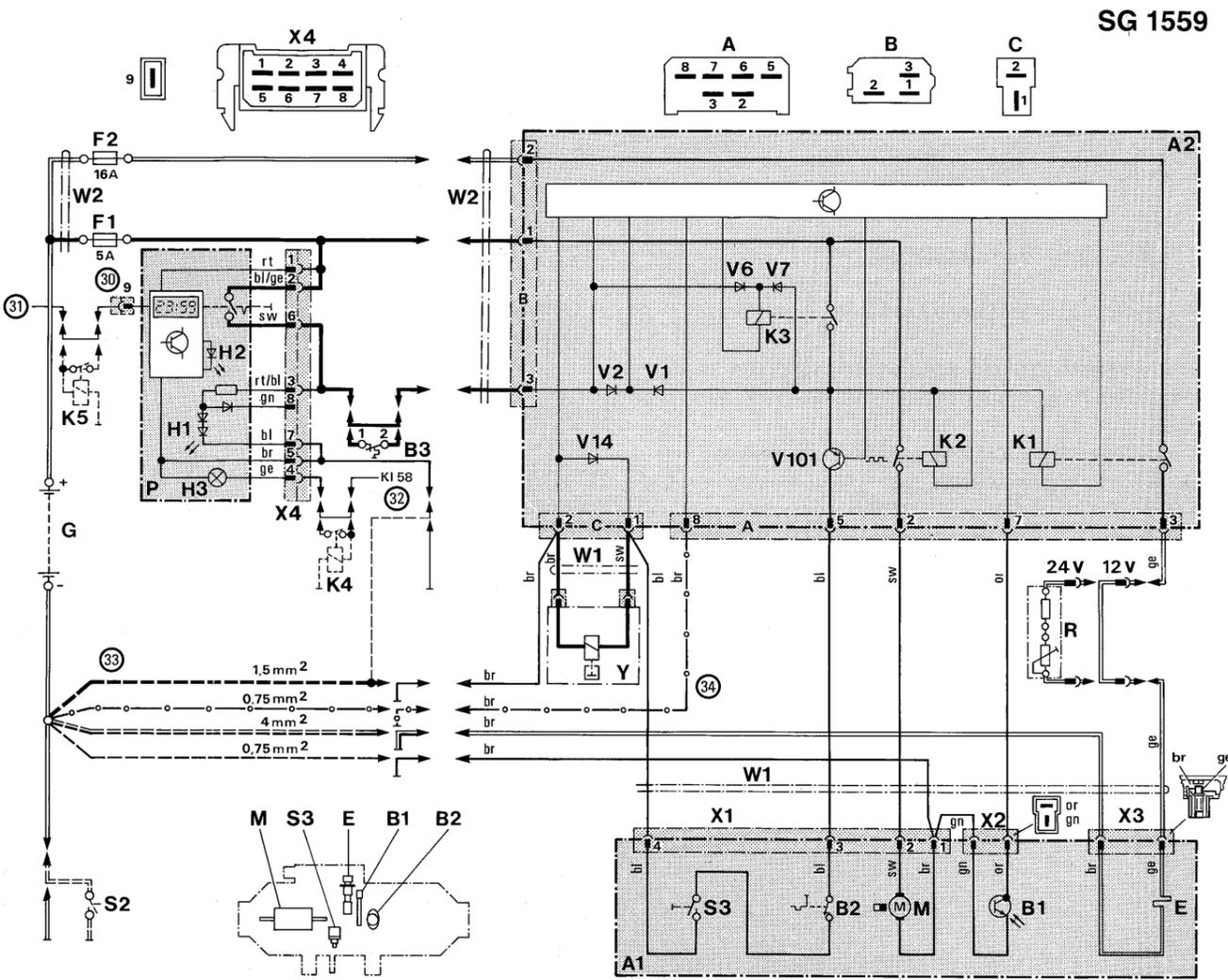


Bild 3: Automatikschaltung für Heizgerät HL 18 B/D, 12 und 24 Volt, Betrieb mit Zeitvorwahl und Batterieschalter (B 8014-3000-0001) Steuergerät SG 1559

Anwendungsbeispiele, siehe Webasto-Information Nr. 184

Legende Seite 49

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

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

- 30 Vorwahluhr P: mit Plus an Anschluß 9 = Dauerbetrieb bei Sofortheizten ohne Plus an Anschluß 9 = Heizdauer 1 Stunde
- 31 zum Fahrzeug Klemme 75, falls vorhanden – sonst Klemme 15
- 32 Kfz-Beleuchtung
- 33 gestrichelte Leitungen und Relais K4 und K5 nur bei Anwendung von Batterieschalter S2
- 34 Für Benzin-Heizgerät diesen Anschluß entfernen.

Anmerkung: Eine Vorförderpumpe ist nur im Rahmen eines saugseitig zugelassenen max. Überdrucks zulässig (siehe Tabelle).

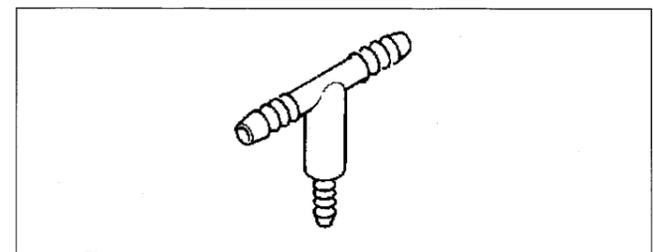
zulässige Brennstoff-zulaufhöhe H (m)	bei max. zulässigem Überdruck (bar) in der Brennstoffleitung
0,00	1,5
1,25	1,4
2,50	1,3
3,75	1,2
5,00	1,1
6,25	1,0
7,50	0,9
8,75	0,8
10,00	0,7
zulässige Brennstoff-ansaughöhe S (m)	bei max. zulässigem Überdruck (bar) im Brennstofftank
0,00 (B + D)*	- 0,15 (B + D)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

* B = Benzin
D = Diesel

6.2.2 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 der Gasblasenzuführung zur Dosierpumpe begünstigen.

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

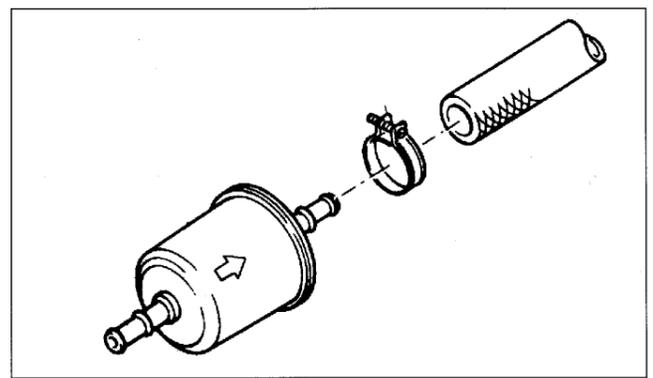


6.2.3 Brennstofffilter

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: Bei Verschmutzung den Filter auswechseln (nur Webasto-Filter, Ident-Nr. 487 171, verwenden, siehe Einbauanweisung und Ersatzteil-Liste).

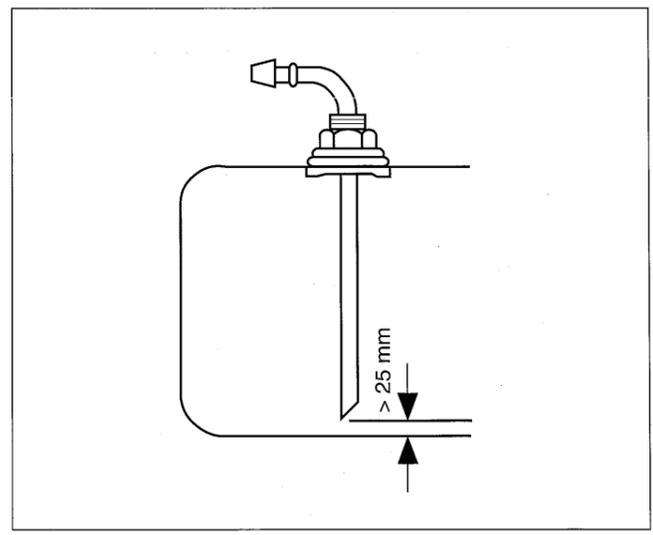
Das Filtergehäuse und Anschlüsse auf Dichtigkeit prüfen.



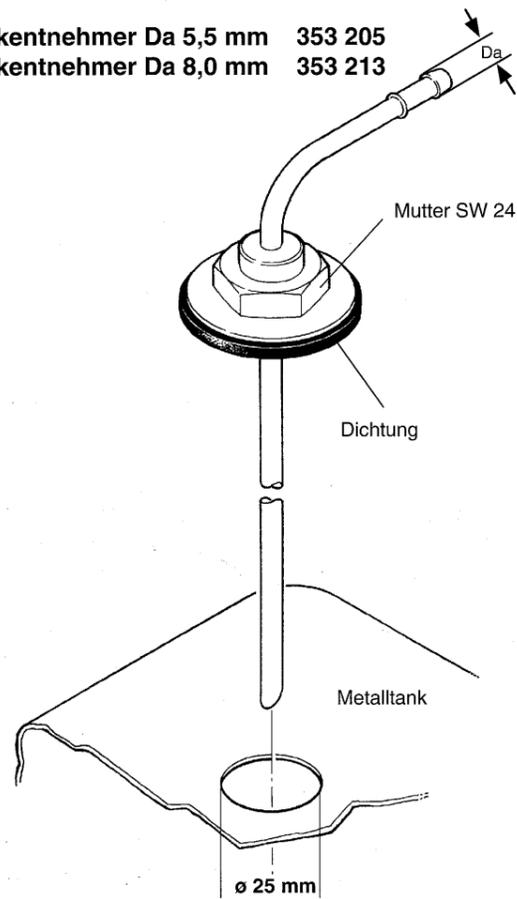
6.2.4 Tankentnehmer

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.



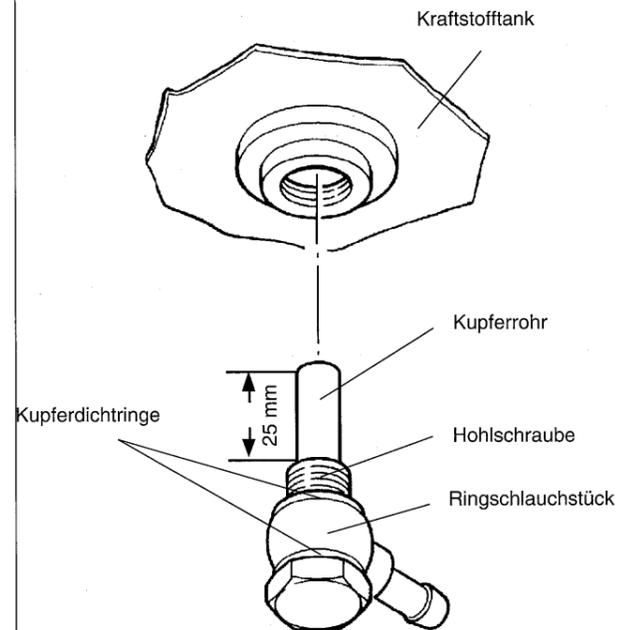
Tankentnehmer Da 5,5 mm 353 205
 Tankentnehmer Da 8,0 mm 353 213



Brennstoffentnahme aus Metalltank mit
 Rohr-Tankentnehmer

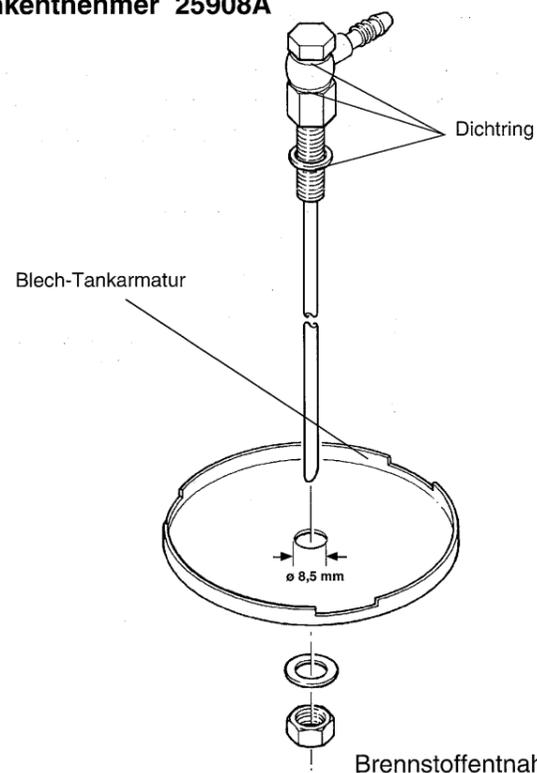
Erforderliche Bauteile zur Selbstanfertigung des Tankentnehmers:

1	Hohlschraube M14 x 1,5	DIN 7623	Handelsware
1	Ringschlauchstück 14 x 5	DIN 7642	Handelsware
2	Kupferdichtringe	DIN 7601	Handelsware
1	Kupferrohr ø 8 mm; 30 mm lang	Handelsware	

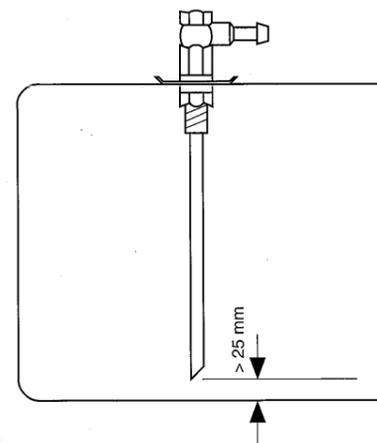


Brennstoffentnahme über Tankablaß

Tankentnehmer 25908A



Brennstoffentnahme über Blech-Tankarmatur



8 Wartung

Das Heizgerät soll auch in der Sommerzeit in regelmäßigen Abständen (monatlich) gestartet werden. Nach bzw. vor jeder Heizperiode sollen im Interesse der Funktionssicherheit des Heizgeräts folgende Wartungsarbeiten durchgeführt werden:

8.1. Prüfung und Wartungsarbeiten

- Heizgerät außen reinigen (Eindringen von Wasser vermeiden)
- Elektrische Anschlüsse auf Korrosion untersuchen und festen Sitz prüfen (auch Dosierpumpe und Steuergerät).
- Nach Reinigungsarbeiten im Motorraum sind die elektrischen Steckverbindungen ggf. zu trocknen.
- Abgasschalldämpfer und Abgasleitungen auf Beschädigung, Befestigung, freien Durchgang und Dichtigkeit prüfen.
- Brennluftleitung auf Beschädigung (Knick) und freien Durchgang prüfen.
- Anschlüsse von Brennstoffleitungen, Brennstoffentnehmer, Dosierpumpe mit Membrandämpfer sowie Heizgerät auf Dichtigkeit prüfen.

Anmerkung: Der Wärmeübertrager muß nach 10 Jahren erneuert werden.

8.2. Funktionsprüfung

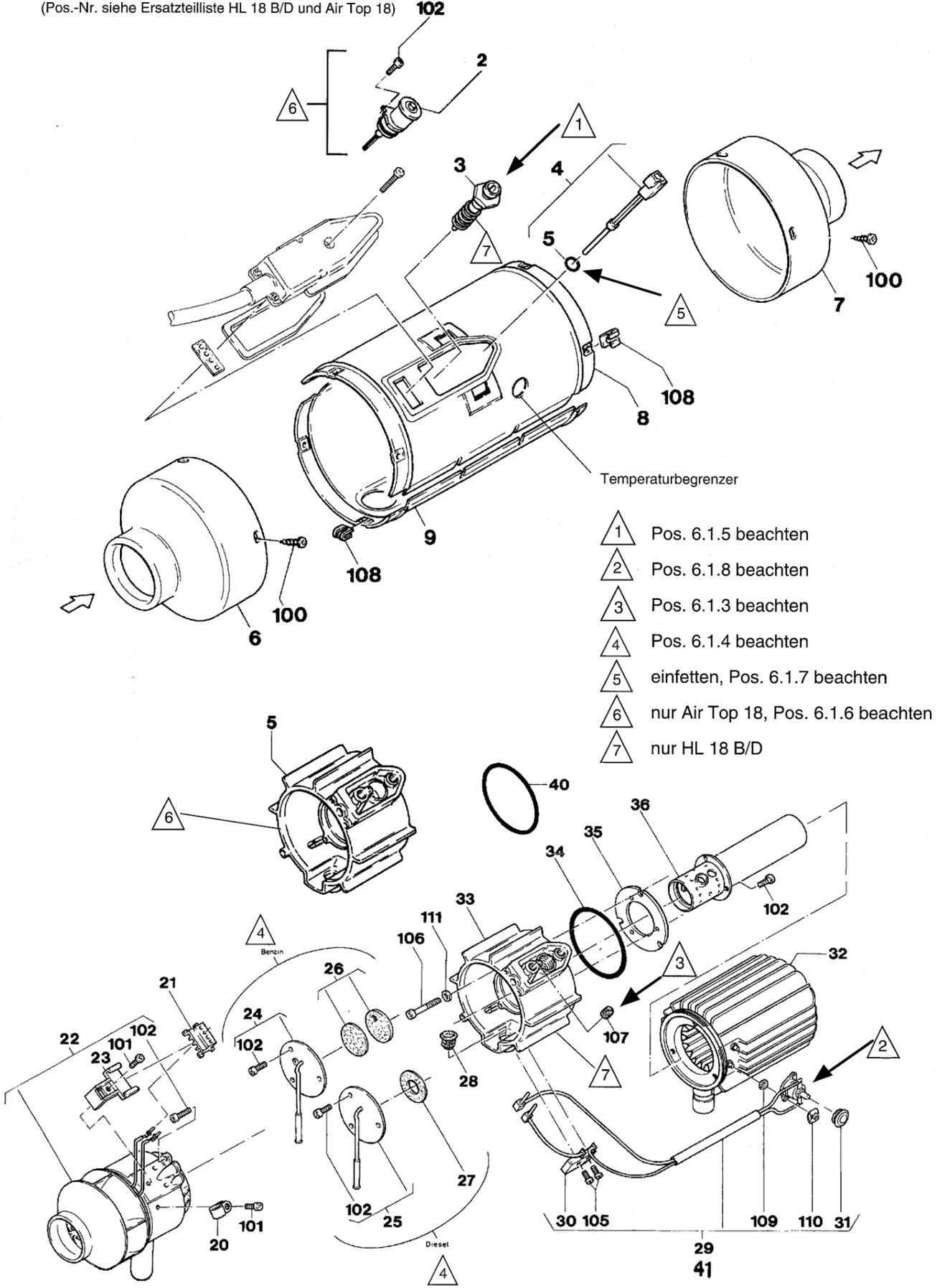
CO₂-Wert im Abgas (siehe 6.1.3) sowie Heizwirkung im Fahrzeug prüfen. Bei Störungen siehe 4. Fehlersuche.

8.3. Ersatzteilbevorratung

Eine Liste für Ersatzteilbevorratung, die ständig auf dem neuesten Stand gehalten wird, kann für die Heizgeräte bei Webasto angefordert werden.

7.4 Zerlegungsanweisung

(Pos.-Nr. siehe Ersatzteilliste HL 18 B/D und Air Top 18)



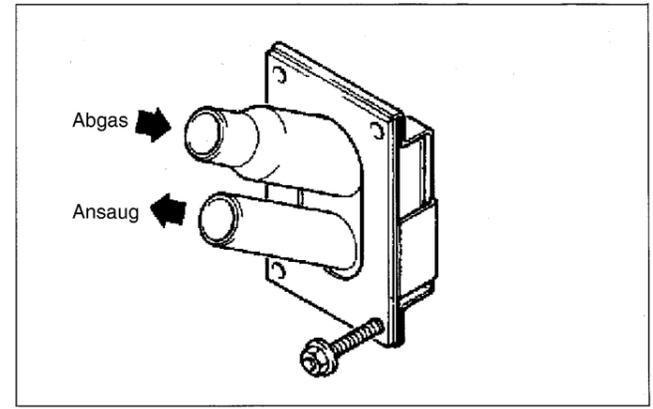
6.3 Abgas- bzw. brennluftführende Teile

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.



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

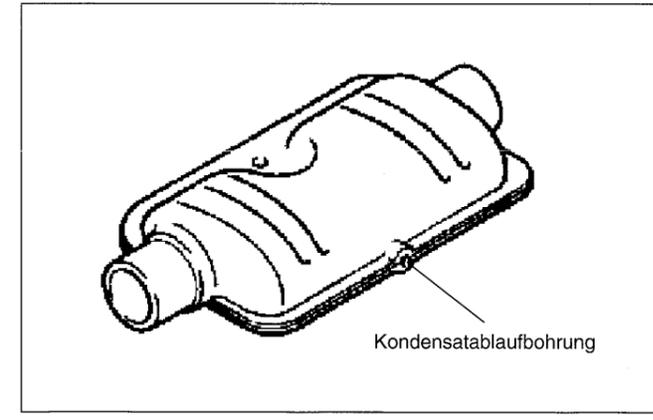
Alternativ kann eine Isolierung mit einem Wärmeschutzschlauch (Flexibles Rohr; D, 28,0; Ident-Nr. 215 43A) durchgeführt werden (siehe Zubehör-Katalog).

6.3.2 Abgasschalldämpfer

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

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

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



6.3.3 Flexibles Abgasrohr

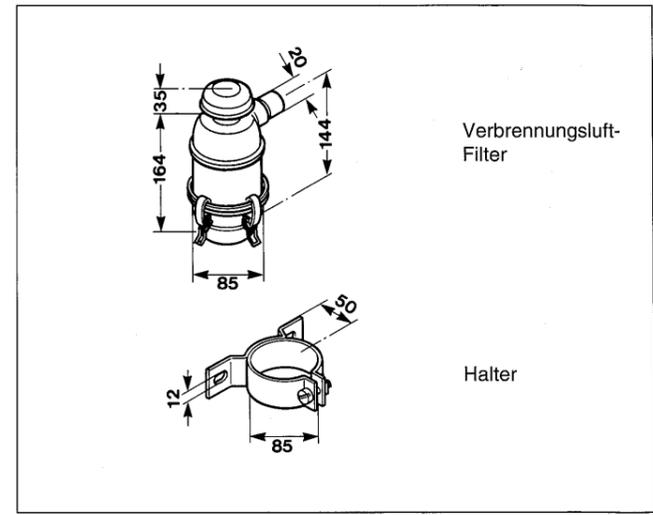
Prüfung: Verschmutzung, Beschädigung und Querschnittsverengungen (z.B. gestautes Kondenswasser, Knicke) beachten. Die maximalen Bohrlängen sind gemäß Einbauanweisung zu beachten.

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. Bei extremen Staubanfall muß der Verbrennungsluft-Filter (Ident-Nr. 219 62A, siehe Zubehör-Katalog) verwendet werden. Filterwechsel bzw. Reinigung nach Angaben des Herstellers.



6.4 Elektrische Teile

6.4.1 Steuergerät

Beschreibung: Mit dem Einschalten übernimmt das Steuergerät den kompletten Funktionsablauf des Heizgeräts (siehe 5. "Funktionsbeschreibung"). Hierzu werden die Signale von Flammwächter sowie die Vollast/Teillast-Funktion vom Raumthermostat bzw. Umschalter ausgewertet.

Die Heizgeräte können mit unterschiedlichen Steuergeräten betrieben werden.

- SG 1559 für HL 18 B/D
- SG 1561 GT für HL 18 B/D
- Best.-Nr. 241.89A für Air Top 18 B/D und TRS (SG 1561 GS)

Bei TRS-Geräten mit SG 1559 und SG 1561 GT wird zusätzlich noch das Steuergerät SG 1547 TRS benötigt.

Die folgenden Abbildungen geben einen Überblick über die Verwendung der Steuergeräte 12 V und 24 V mit den Kombinationsmöglichkeiten von Glühaktrelais und Vorwiderständen für die Glühkerze. Umrüstungen von SG 1559 auf das SG 1561 GT (integrierte Glühaktung) sind in Kapitel 8 beschrieben.

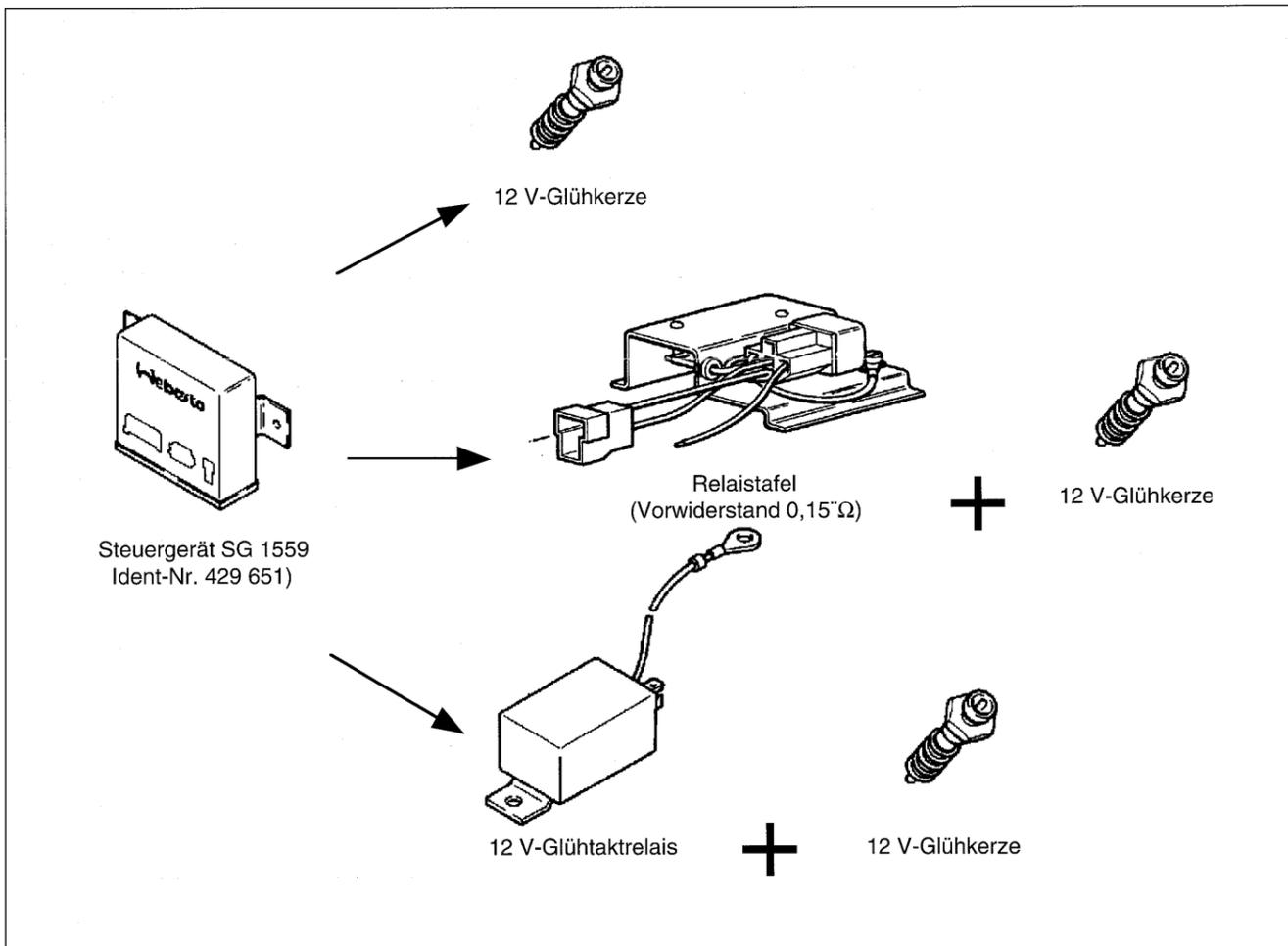
Prüfung: Eine Überprüfung der Steuergeräte SG 1559 und SG 1561 GT ist nur mit dem Webasto-Testgerät (siehe 7.2.2) durchführbar.

Einbau/Ausbau: Das Steuergerät soll in geschützter Lage mit den Anschlüssen nach unten eingebaut werden (siehe auch 1.1, 7.1.2 und Einbauanweisung).

Instandsetzung: Ein defektes Steuergerät ist komplett zu tauschen.

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

12-Volt-Geräte



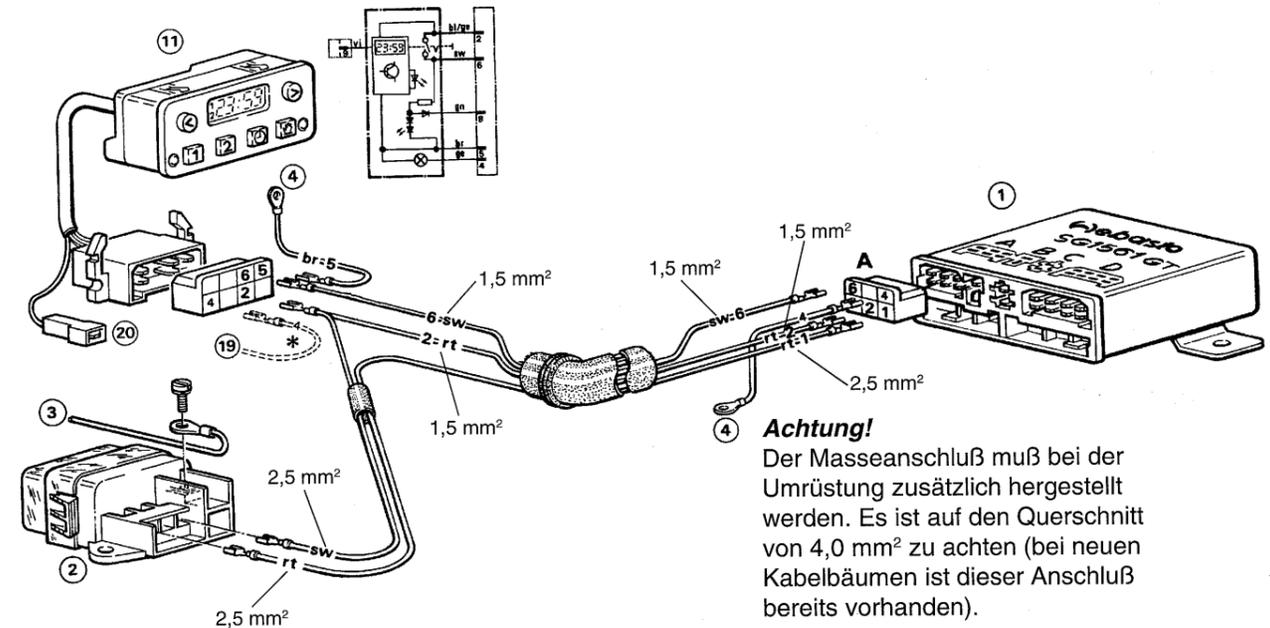
Umrüstung

Anmerkung

Die Tabelle dient auch zur Umrüstung von Kabelbäumen aus der Eigenfertigung.

Aus Stecker (B) Kontakt	Leitungsquerschnitt *	In Stecker (A) Kontakt
B1	1,5 mm ²	A2
B2	2,5 mm ²	A1
B3	1,5 mm ²	A6
-	4,0 mm ²	A4 br (anfertigen)

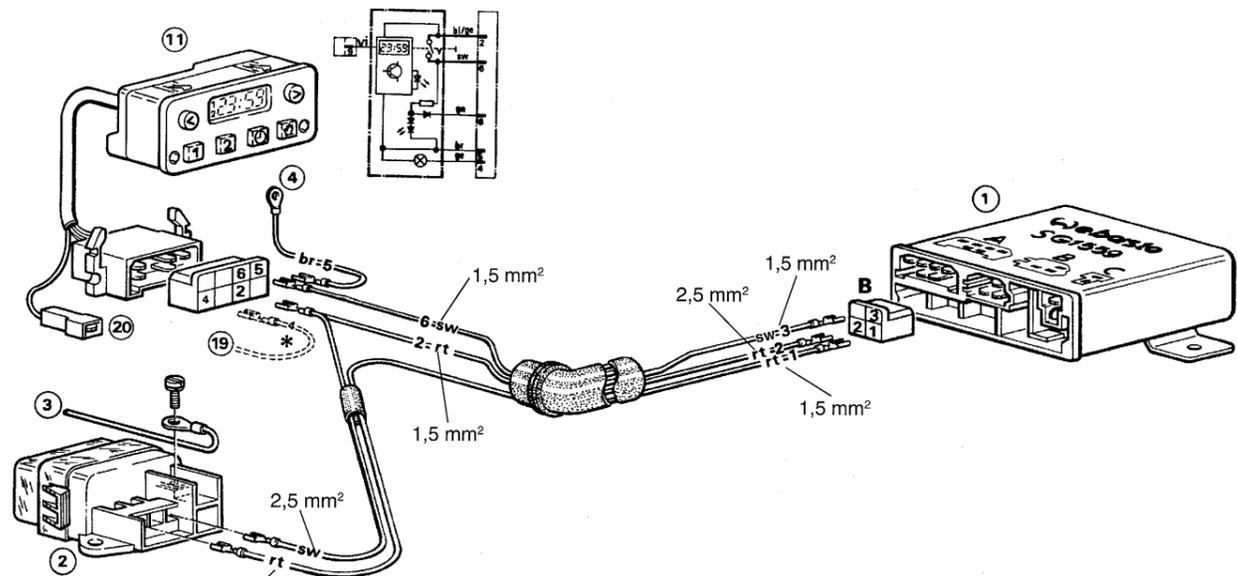
* Bis zu einer Leitungslänge von max. 7,5 m



Bei der Umrüstung vom Steuergerät 1559 auf das Steuergerät 1561 GT mit integrierter Glühaktung müssen die Steckkontakte aus dem 4-poligen Stecker entfernt und in den neuen, 6-poligen Steckerkorb (Ident-Nr. 328529) gemäß Tabelle und Abb. wieder eingesetzt werden.

- ① Steuergerät 1561GT
- ② Sicherungs-dose oder Flachsicherungshalter
- ③ Zur Batterie (+)
- ④ Masse
- ⑪ Vorwahluhr 1522
- ⑲ Beleuchtung (Klemme 58)
- ⑳ Dauerheizbetrieb (Klemme 15)

Nach der Umrüstung
Variante 2
Anschluß Kabelbaum: Steuergerät 1561 GT mit Vorwahluhr und Flachsicherungshalter

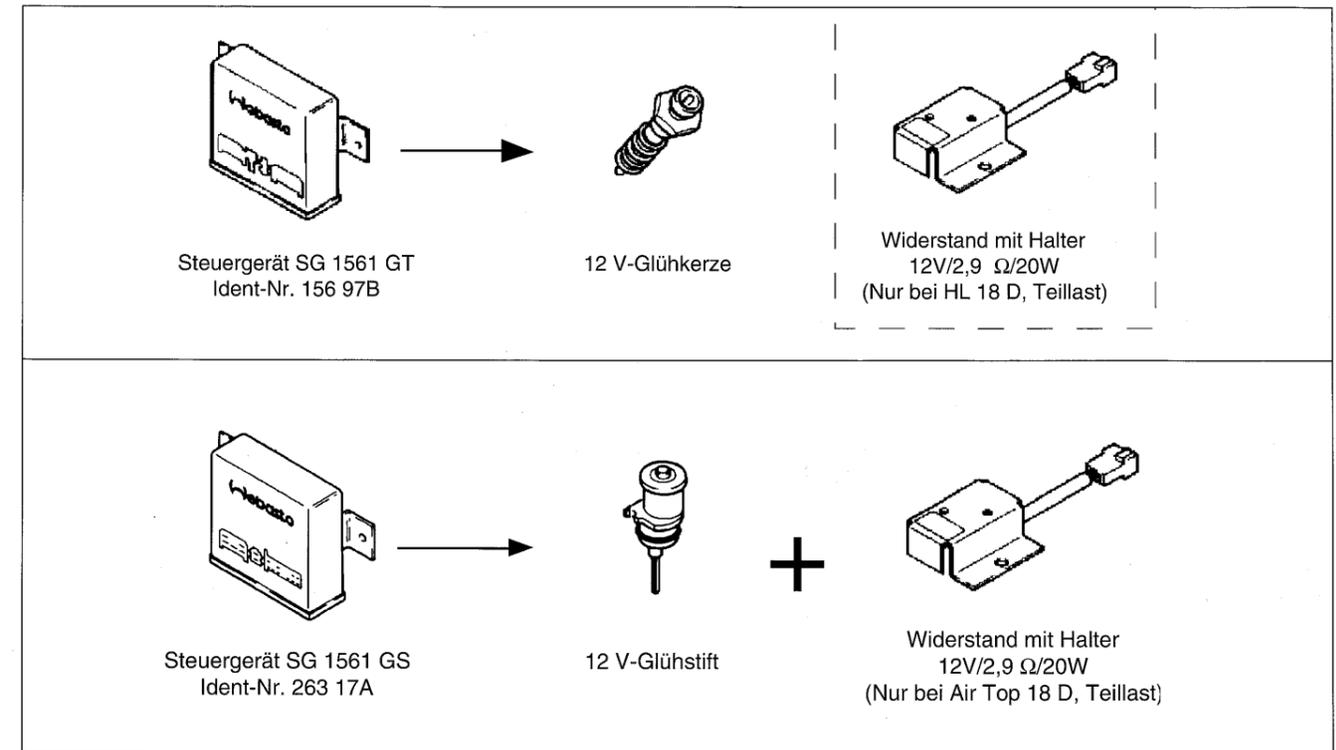


- ① Steuergerät 1559
- ② Sicherungsdose oder Flachsicherungshalter
- ③ Zur Batterie (+)
- ④ Masse
- ① Vorwahluhr 1522
- ⑱ Beleuchtung (Klemme 58)
- ⑳ Dauerheizbetrieb (Klemme 15)

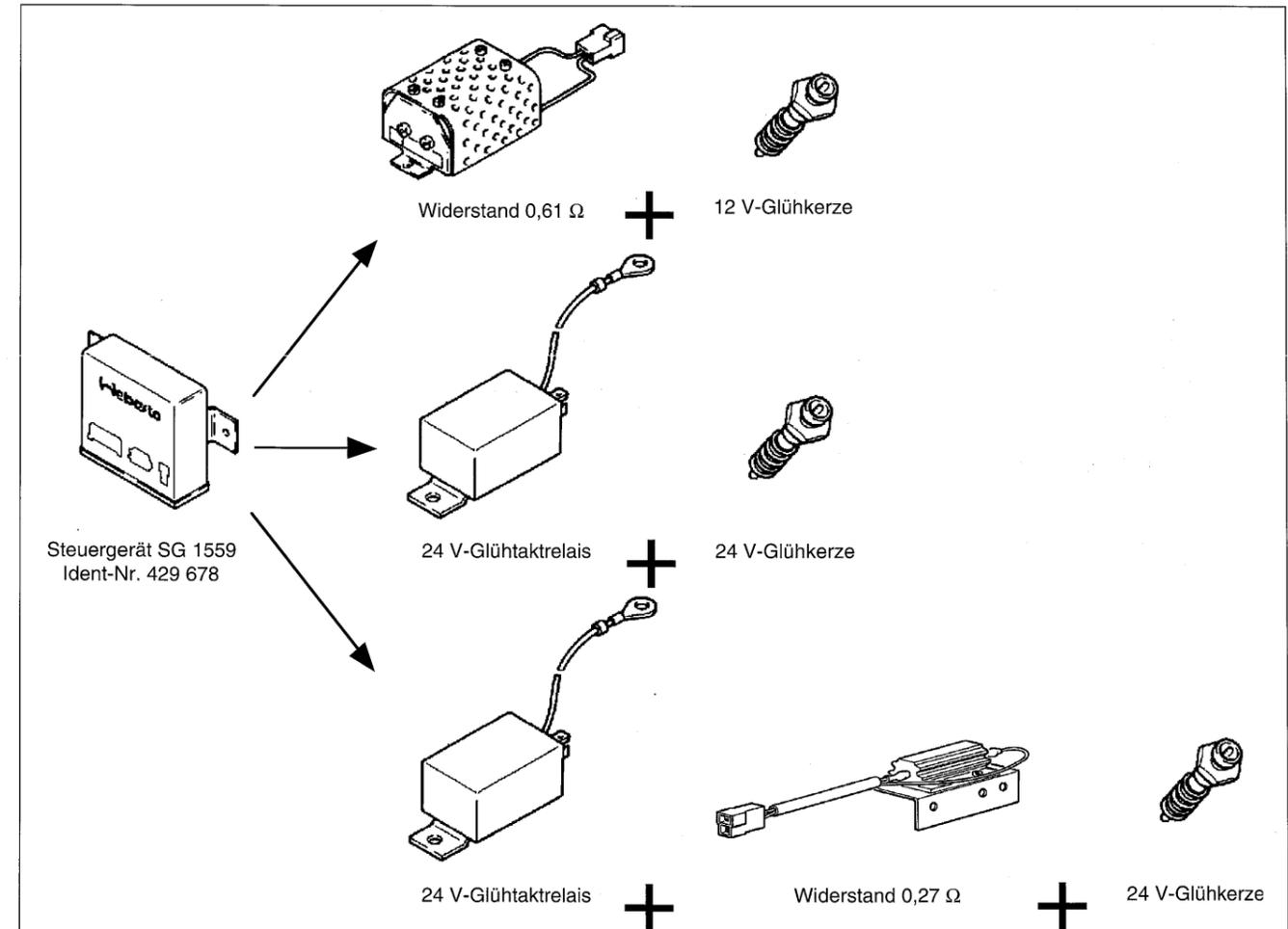
Vor der Umrüstung
Variante 2

Anschluß Kabelbaum: Steuergerät 1559 mit Vorwahluhr und Flachsicherungshalter

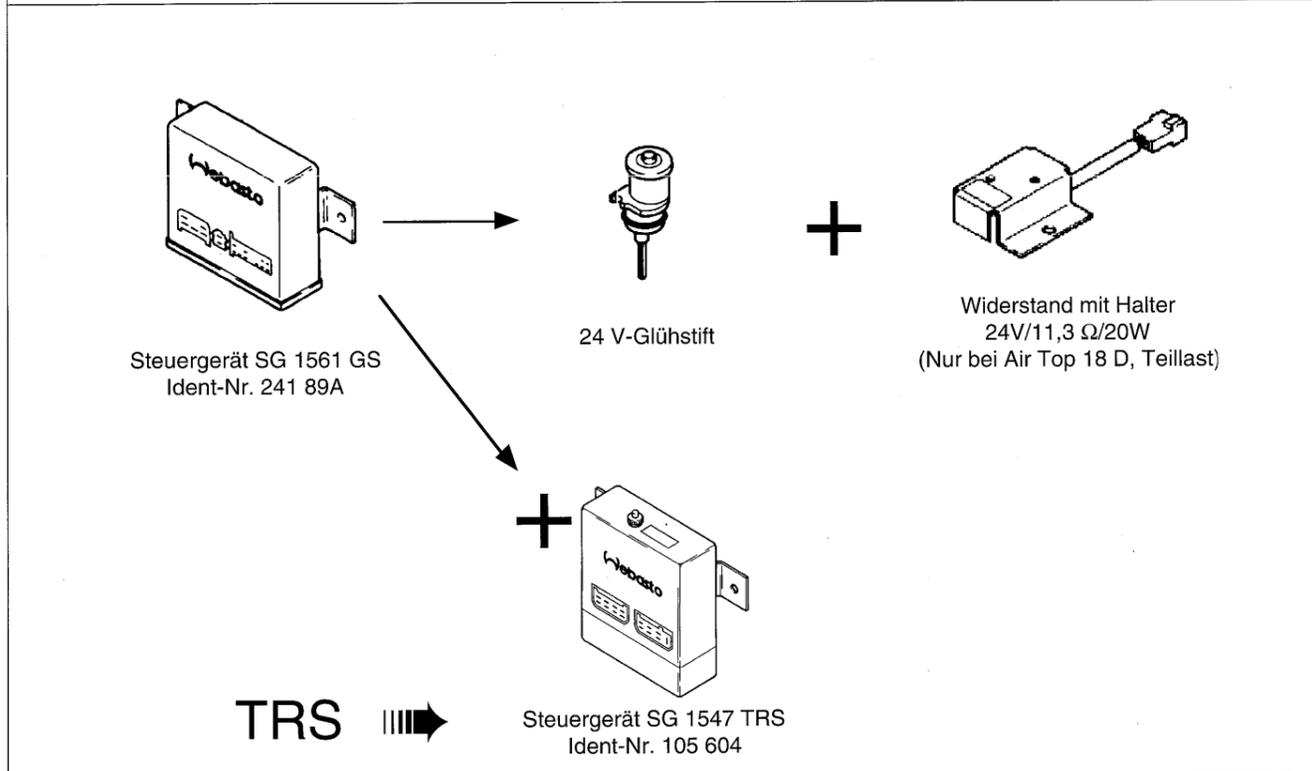
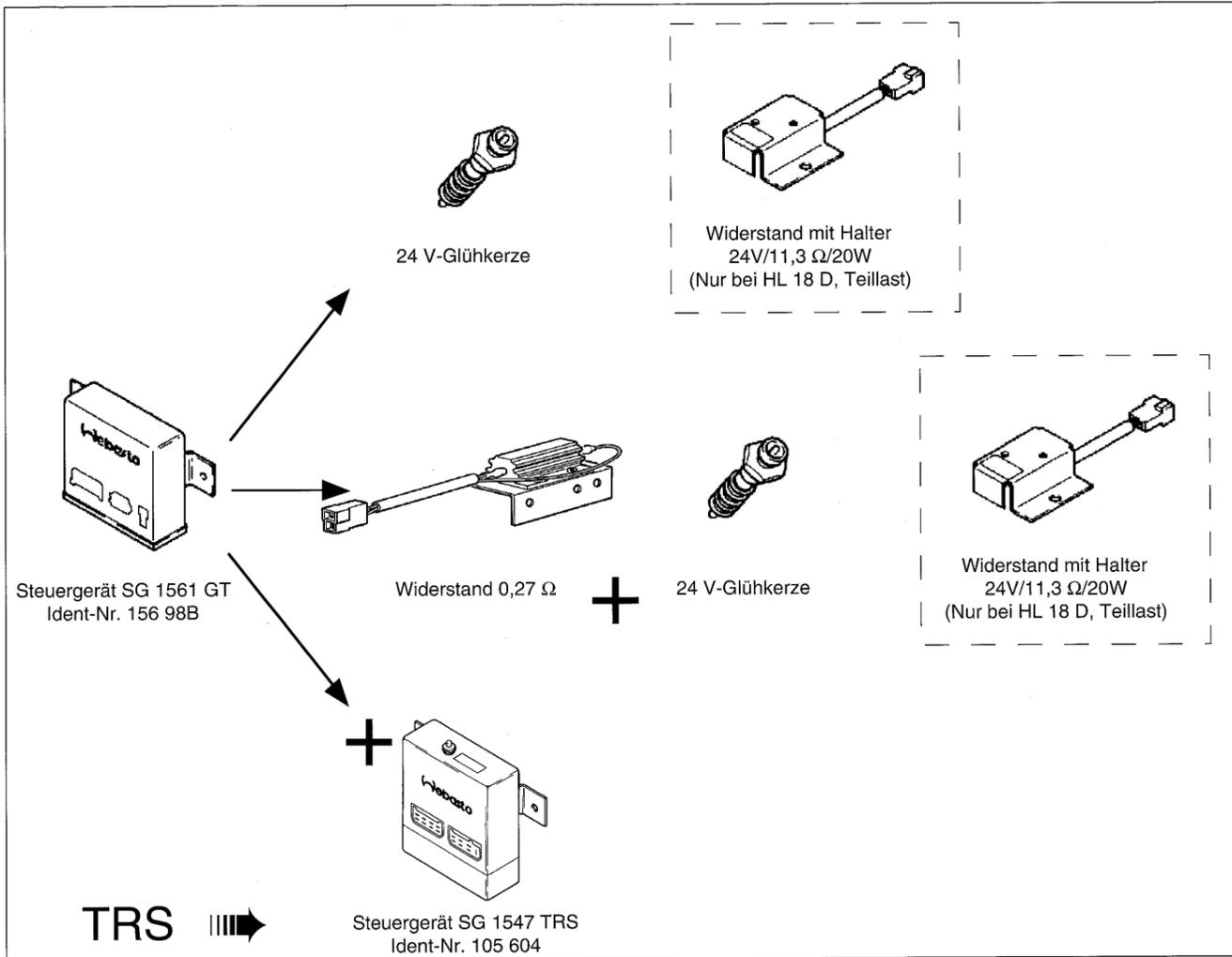
12-Volt-Geräte



24-Volt-Geräte



24-Volt-Geräte

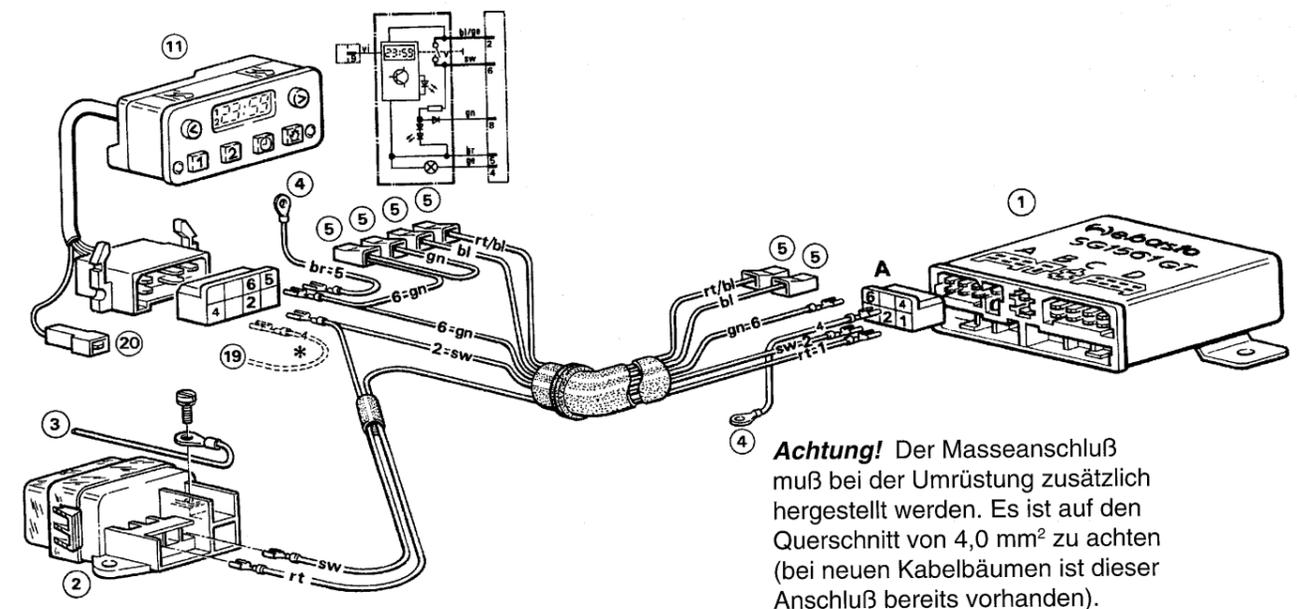


Umrüstung

Anmerkung Die Tabelle dient auch zur Umrüstung von Kabelbäumen aus der Eigenfertigung.

Aus Stecker (B) Kontakt	Leitungs- querschnitt *	In Stecker (A) Kontakt
B1	1,5 mm ²	A2
B2	2,5 mm ²	A1
B3	1,5 mm ²	A6
-	4,0 mm ²	A4 br (anfertigen)

* Bis zu einer Leitungslänge von max. 7,5 m

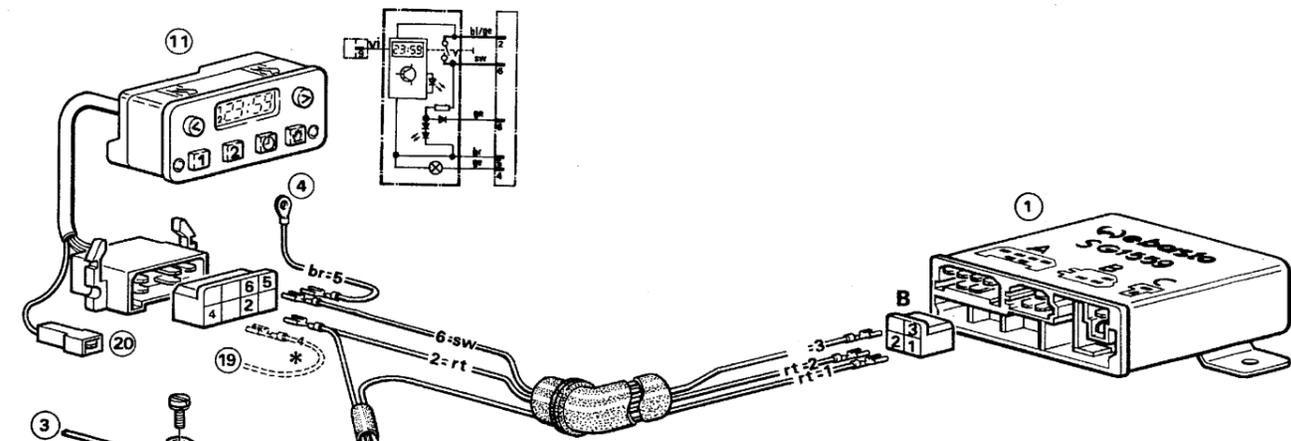


Bei der Umrüstung vom Steuergerät 1559 auf das Steuergerät 1561 GT mit integrierter Glühaktung müssen die Steckkontakte aus dem 4-poligen Stecker entfernt und in den neuen, 6-poligen Steckerkorb (Ident-Nr. 328529) gemäß Tabelle und Abb. wieder eingesetzt werden.

- ① Steuergerät 1561 GT
- ② Sicherungsdose oder Flachsicherungshalter
- ③ Zur Batterie (+)
- ④ Masse
- ⑤ Nicht belegt
- ⑪ Vorwahluhr 1522
- ⑲ Beleuchtung (Klemme 58)
- ⑳ Dauerheizbetrieb (Klemme 15)

Nach der Umrüstung
Variante 1

Anschluß Universal-Kabelbaum: Steuergerät 1561 GT mit Vorwahluhr und Flachsicherungshalter



- ① Steuergerät 1559
- ② Sicherungsdose oder Flachsicherungshalter
- ③ Zur Batterie (+)
- ④ Masse
- ⑤ Nicht belegt
- ⑪ Vorwähluhr 1522
- ⑲ Beleuchtung (Klemme 58)
- ⑳ Dauerheizbetrieb (Klemme 15)

**Vor der Umrüstung
Variante 1**

Anschluß Universal-Kabelbaum: Steuergerät 1559 mit Vorwähluhr und Flachsicherungshalter

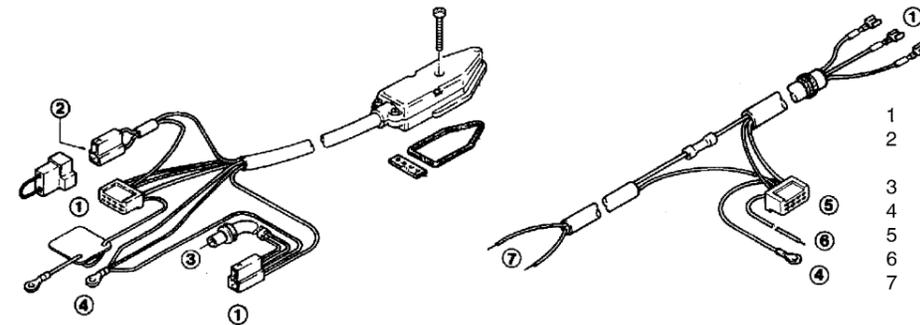
6.4.2 Kabelbaum

Beschreibung/Einbau: Entsprechend dem verwendeten Steuergerät ist der zugehörige Kabelbaum (siehe Abb.) eingebaut.

Steuergerät SG 1559: Bei den Heizgeräten HL 18 D (Diesel) wird der serienmäßige Kabelbaum unverändert übernommen. Bei den Heizgeräten HL 18 B (Benzin) muß die braune Leitung (br) aus dem Steckerkorb A Nr. 8 entfernt werden (siehe 9. "Schaltplan").

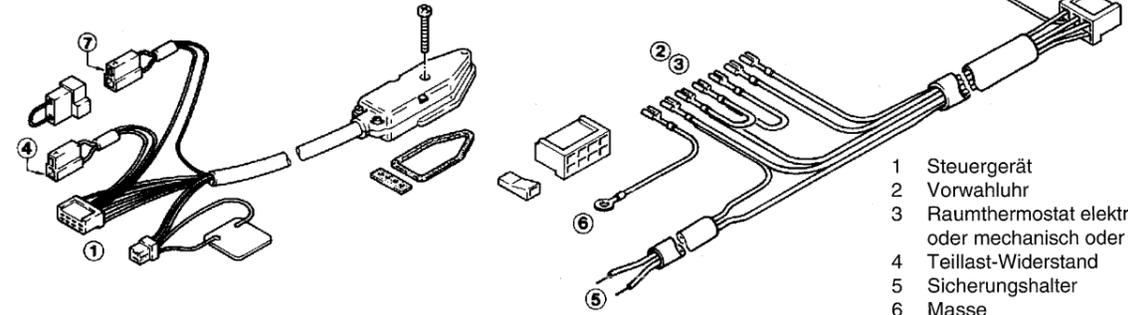
Bei 24 Volt-Heizgeräten muß an der gelben Leitung (ge) die Leitungsbrücke entfernt und statt dessen ein 0,61 Ω Widerstand angeschlossen werden.

Umrüstungen vom SG 1559 auf das SG 1561 GT (integrierte Glühtaktung) unter Beibehaltung des eingebauten Kabelbaums sind in Kapitel 7 beschrieben.



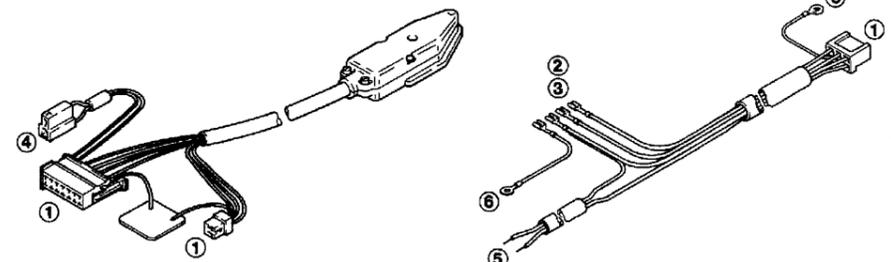
- 1 Steuergerät
- 2 bei 12 V: Leitungsbrücke oder Glühtaktrelais, bei 24 V: Vorwiderstand oder Glühtaktrelais
- 3 Dosierpumpe
- 4 Masse
- 5 Vorwähluhr
- 6 Fahrzeugbeleuchtung Klemme 58
- 7 Sicherungshalter

Kabelbaum für Steuergerät SG 1559



- 1 Steuergerät
- 2 Vorwähluhr
- 3 Raumthermostat elektronisch oder mechanisch oder Schalter
- 4 Teillast-Widerstand
- 5 Sicherungshalter
- 6 Masse
- 7 bei 12 V: Leitungsbrücke, bei 24 V: Vorwiderstand für 24 V-Glühkerze

Kabelbaum für Steuergerät SG 1561 GT



- 1 Steuergerät
- 2 Vorwähluhr
- 3 Raumthermostat elektronisch oder mechanisch oder Schalter
- 4 Teillast-Widerstand
- 5 Sicherungshalter
- 6 Masse

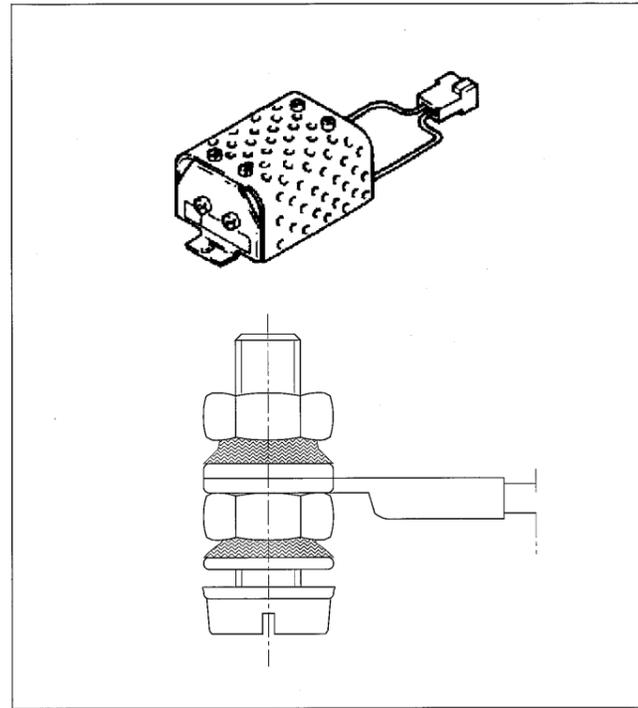
Kabelbaum für Steuergerät SG 1561 GS

6.4.3 Glühkerzenvorwiderstand 0,61 Ω (Option)

Beschreibung: Bei 24 V-Heizgeräten ohne Glühtaktung 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.

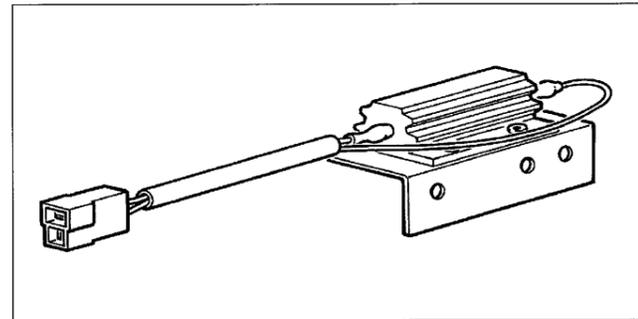
HINWEIS: Der Glühkerzenvorwiderstand kann durch ein Glühtaktrelais und eine 24 V-Glühkerze ersetzt werden.



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 Wärmeableitung direkt auf Metall befestigt werden. Ist dies nicht möglich, so ist mit wärmeleitenden Distanzstücken dieser Zustand herzustellen.

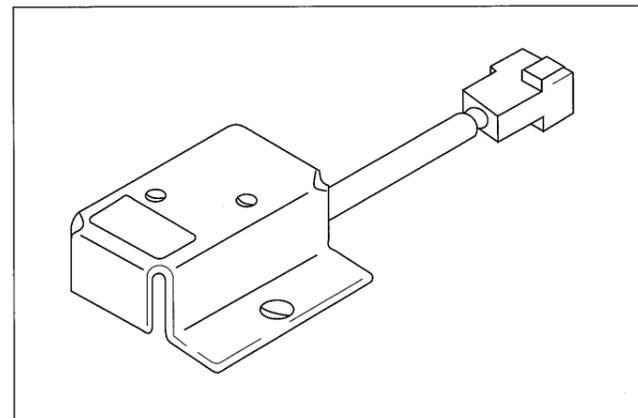


6.4.5 Widerstand (Teillast)

Beschreibung: Der Widerstand reduziert die Motor-drehzahl im Teillastbetrieb

Prüfung:

	HL 18 B/D	AirTop 18 B/D
12 V	2,9 Ω	2,9 Ω
24 V	11,3 Ω	11,3 Ω



Umrüstung

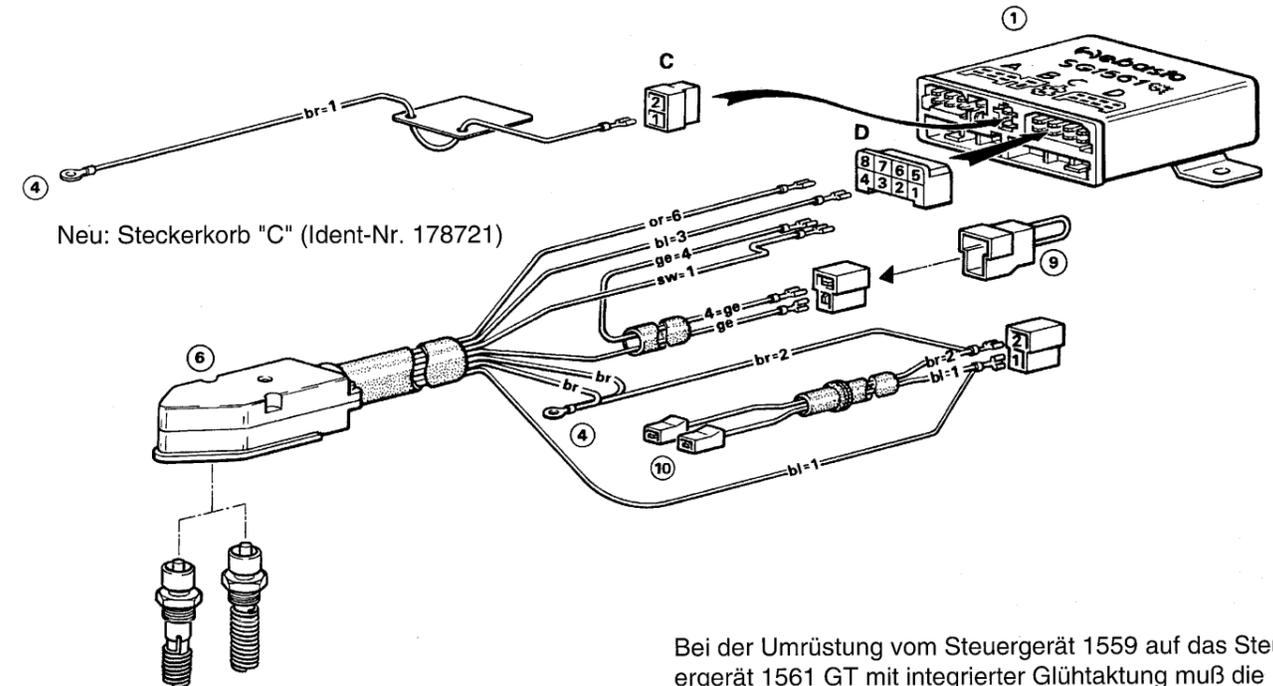
Bei der Umrüstung vom Steuergerät 1559 auf das Steuergerät 1561 GT mit integrierter Glühtaktung müssen die Steckkontakte aus dem 8-poligen Stecker entfernt und gemäß Tabelle und Abb. wieder eingesetzt werden.

Tabelle dient auch zur Umrüstung von Kabelbäumen aus der Eigenfertigung

Aus Stecker Kontakt	Leitungsquerschnitt *	In Stecker (D) Kontakt
A2	0,75 mm ²	D1
A3	2,5 mm ²	D4
A5	0,75 mm ²	D3
A7	0,75 mm ²	D6
A8 (nur Diesel)	0,75 mm ²	C1

Anmerkung: Nur bei HL 18 D, Kontakt von Leitung (braun) wird in neuem Steckerkorb "C" gemäß Abb. eingesetzt.

* bis zu einer Leitungslänge von max. 7,5 m



- ① Steuergerät 1561 GT
- ④ Masse
- ⑥ Kappe, Heizgerät
- ⑨ Brücke (anstelle von Glühtaktrelais, Glühkerzenvorwiderstand oder Relais-tafel)
- ⑩ Zur Dosierpumpe

Bei der Umrüstung vom Steuergerät 1559 auf das Steuergerät 1561 GT mit integrierter Glühtaktung muß die Glühkerze der Spannung des Steuergeräts und des Heizgeräts entsprechen (siehe Pos. 6.1.5).

Heizgerät/Steuergerät 12V = Glühkerze 12V (Ident-Nr. 479594)
 Heizgerät/Steuergerät 24V = Glühkerze 24V (Ident-Nr. 157915)

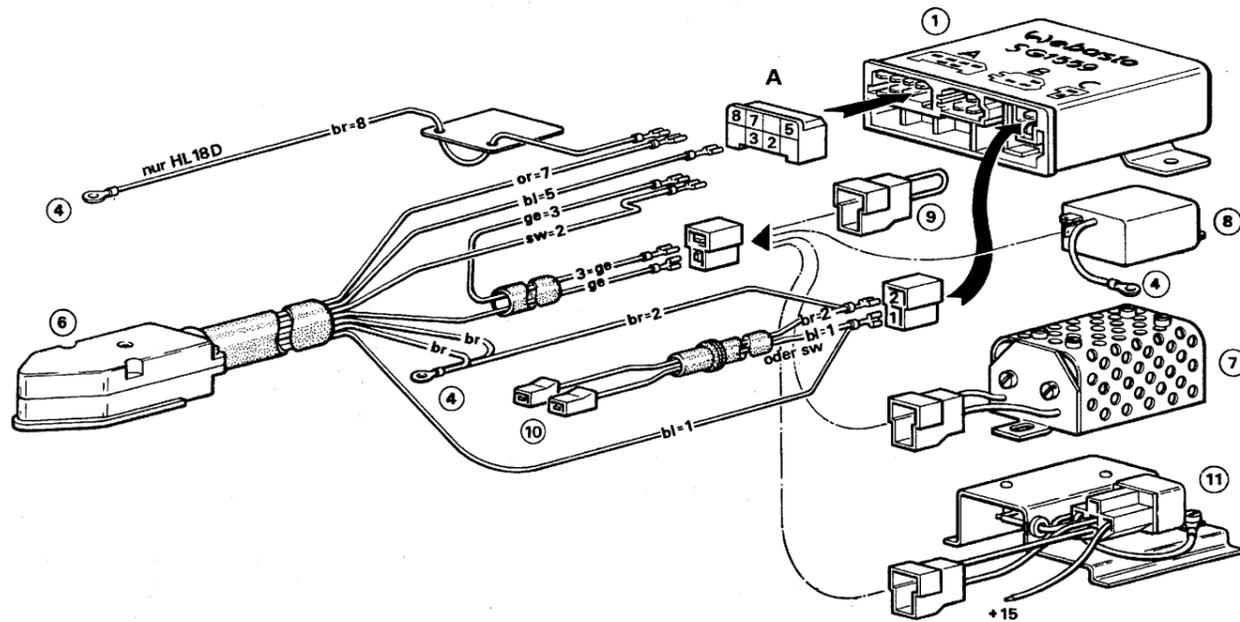
Nach der Umrüstung

Anschluß Kabelbaum: Heizgerät zum Steuergerät 1561 GT mit integrierter Glühtaktung

7.3.2 Umrüstung vom Steuergerät SG 1559 auf das Steuergerät SG 1561 GT mit integrierter Glühzündung

Beschreibung: Das Steuergerät SG 1561 GT kann das bisher verwendete Steuergerät 1559 ersetzen, wenn Glühkerzenvorwiderstände, externe Glühzündrelais und Glühkerzen gemäß den folgenden Informationen ausgetauscht werden.

Achtung! Wird der Glühkerzenvorwiderstand (24V-Ausführung) entfernt, so ist die Glühkerze 12V gegen eine Glühkerze 24V auszutauschen.



- ① Steuergerät 1559
- ④ Masse
- ⑥ Kappe, Heizgerät
- ⑦ Glühkerzenvorwiderstand (24V) oder
- ⑧ Glühzündrelais (12V oder 24V)
- ⑨ Brücke (bei 12V)
- ⑩ Zur Dosierpumpe
- ⑪ Relais-tafel (12V)

⑦, ⑧, ⑨ und ⑪ sind mögliche Einbauvarianten

Vor der Umrüstung

Anschluß Kabelbaum: Heizgerät zum Steuergerät 1559, mit möglichen Einbauvarianten

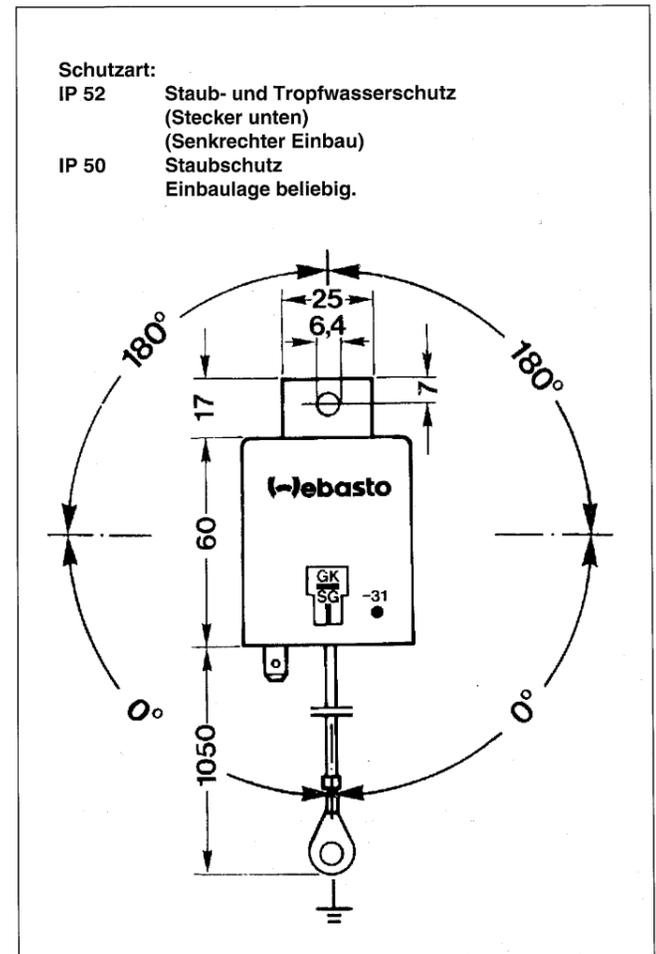
6.4.6 Glühzündrelais (Option)

Beschreibung: Das Glühzündrelais 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 Glühzündrelais.
- Kabelfarben ge und ws: keine Überprüfung.
- Kabelfarben 2 x ge: Überprüfung auf Durchgang, ggf. Leitung wechseln und Prüfung wiederholen.
- Anschluß siehe Abb.

HINWEIS: Die braune Masseleitung ist bei Einbauten mit Batterieschalter an Batterie-Minus anzuschließen.



Schutzart:
IP 52 Staub- und Tropfwasserschutz
(Stecker unten)
(Senkrechter Einbau)
IP 50 Staubschutz
Einbaulage beliebig.

7.1 Allgemeine wichtige Hinweise zur Reparatur

7.1.1 Ein- und Ausbau des Heizgeräts

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 Heizgeräts** und einem damit verbundenen Ansprechen des Temperaturbegrenzers **nicht unterbrochen** werden, solange das Heizgerät in Betrieb ist.

Bei Durchführen von umfangreichen Reparaturarbeiten am Heizgerät ist ein kompletter Ausbau zweckmäßig. Hierzu kann das Heizgerät durch Lösen eines Spannschelle ausgebaut werden. Vorher ist der Brennstoffschlauch vom Anschlußstutzen zu entfernen und dicht zu verschließen. Der Ständer bleibt somit fest montiert im Fahrzeug.

Achtung: Bei Zusammenbau des Heizgerätes sind grundsätzlich alle Dichtungen zu erneuern.

Die **drei Dichtungen** (bei Brennluft-Eintrittstutzen und Abgas-Austrittstutzen) müssen vor jedem Einbau erneuert werden. Sollte ein Ausbau des Ständers erforderlich sein, muß die Dichtung unter dem Ständer ebenfalls erneuert werden. Mit dieser Dichtung sind eine Sickentiefe von max. 4 mm und/oder eine Rippenhöhe von max. 2 mm zu überbrücken.

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

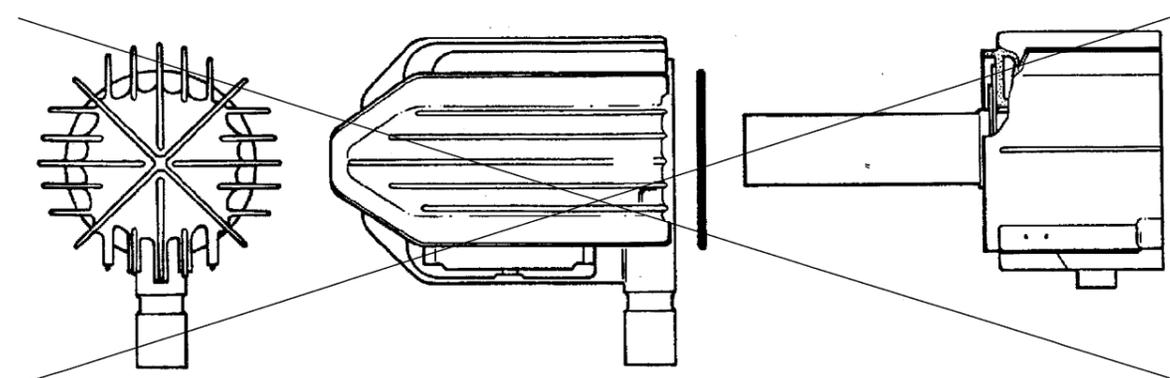
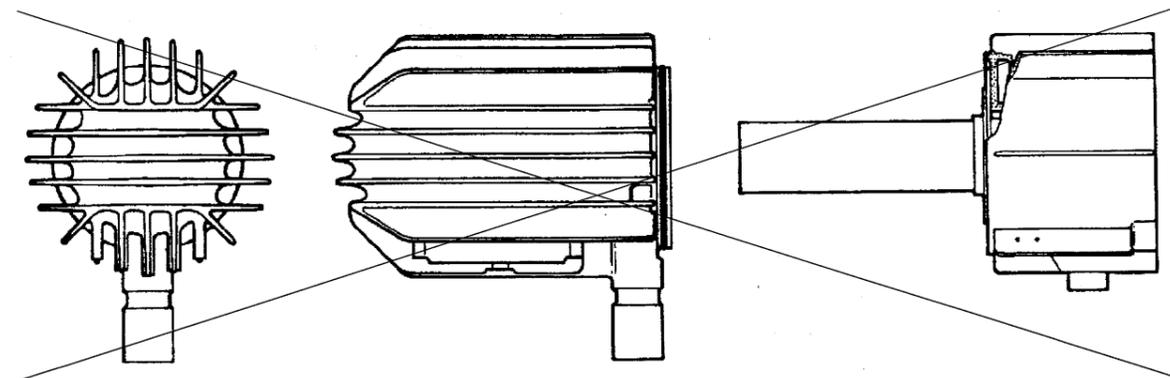
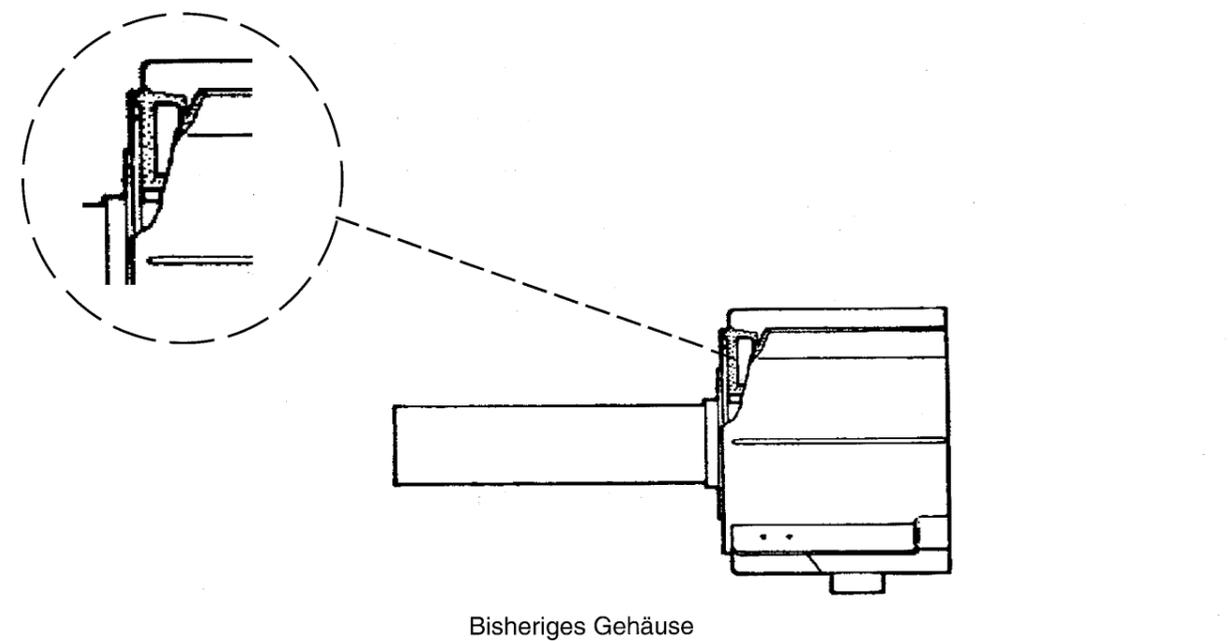
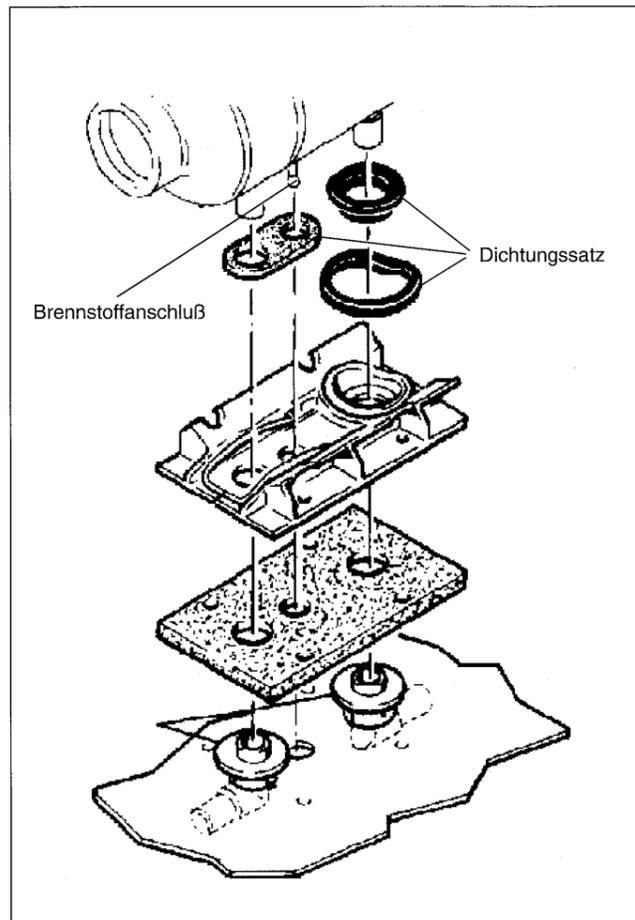
7.1.2 Arbeiten am Fahrzeug

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

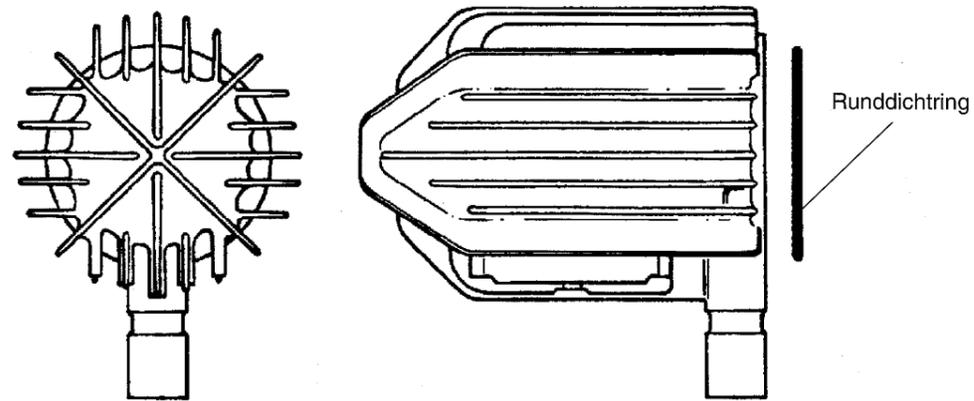
7.1.3 Probeauf des Heizgeräts

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.



Nicht zulässige Kombinationen

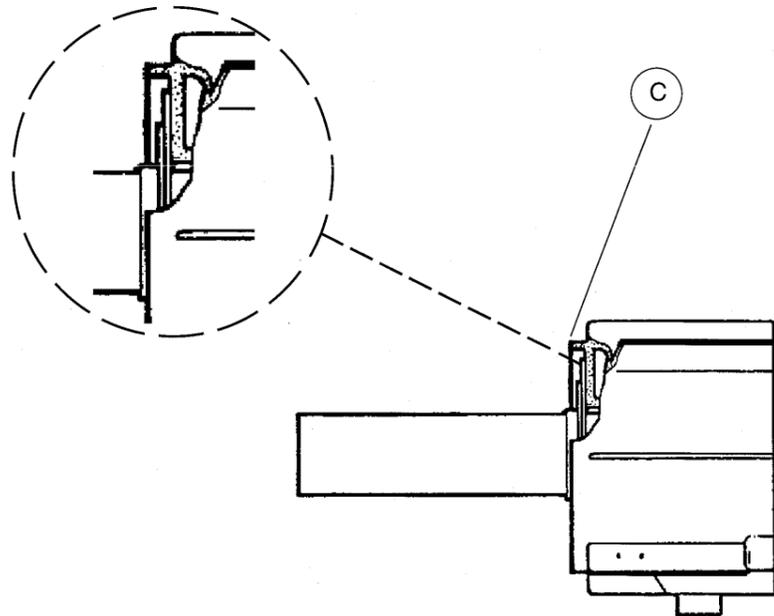


Bisheriger Wärmeübertrager

Das modifizierte Gehäuse zeichnet sich gegenüber dem bisherigen durch folgende Merkmale aus:

Ident-Nr. 13077A (bisher: 130770)
 tiefliegende Dichtfläche (siehe (C))

Vorsicht! Das modifizierte Gehäuse darf nur komplett mit Runddichtring und modifiziertem Wärmeübertrager verwendet werden. Jede Kombination von bisherigen Bauteilen mit neuen Bauteilen ist nicht zulässig. Ansonsten entsteht eine Undichtigkeit am Heizgerät. Dieses hat einen Abgasaustritt zur Folge; eine Explosions- und Vergiftungsgefahr ist dadurch gegeben.



Modifiziertes Gehäuse

7.2 Werkzeuge und Meßgeräte

7.2.1 Schlauchschelle

Beschreibung: Als Hilfe zur Montage der beiden Schalenhälften und der Ein- und Austrittshaube kann eine Schlauchschelle mit Spannweite $D_1 = 120$ mm (Webasto-Bestell-Nr. 139.653) verwendet werden.

7.2.2 Testgerät

Beschreibung: Das Testgerät ist geeignet:

- a) für die Gesamtprüfung der Heizgeräte HL 18 B und HL 18 D, 12 und 24 Volt, im Fahrzeug,
- b) für die separate Überprüfung des Steuergeräts, 12 und 24 Volt, im Fahrzeug

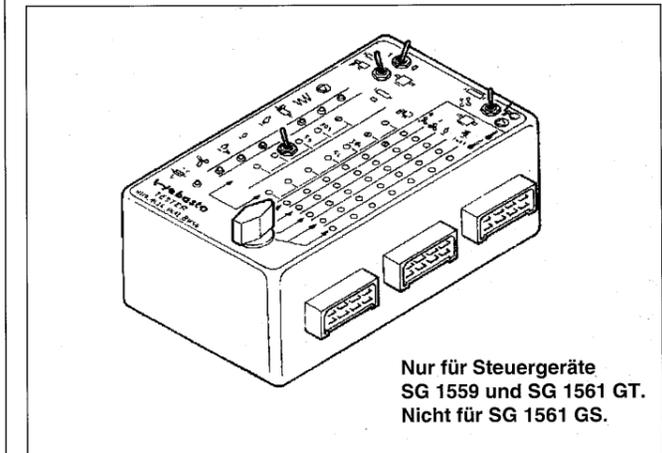
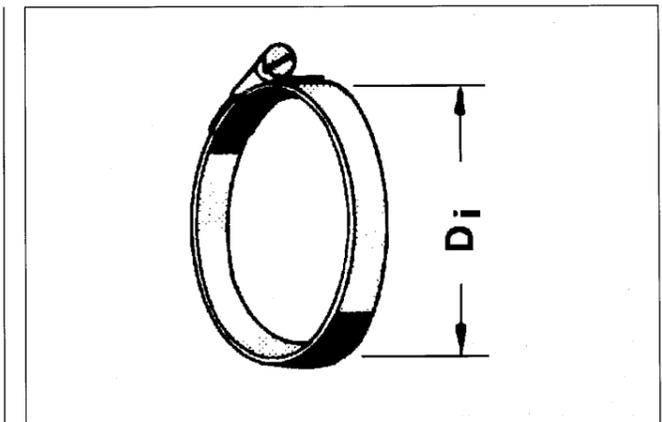
Testgerät (Beutel): 250 95A
 Testgerät: 157 49A

Adapterkabelbaum für HL 18 mit SG 1559: 250 96A
 Adapterkabelbaum für HL 18 mit SG 1561 GT: 250 97A

- c) Für das Steuergerät SG 1561 GS ist kein Testgerät verfügbar.

7.2.3 Glühkerzenschlüssel

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



7.2.4 Meßgeräte

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

Bezugsquelle, z.B.:

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

Hans G. Werner & Co. Bruno Ihrig
Postfach 28 67 D-6054 Rodgau 2
D-7000 Stuttgart 1 Dudenhofen

CO₂-Meßgerät AD 50

S + G Schmitt Meßgerätebau GmbH
Rheinhorststr. 14
D-6700 Ludwigshafen
Tel.: 06 21 / 67 40 87

Rußmesser zur Messung der Rußzahl im Abgas:

Hans G. Werner & Co.
Postfach 28 67
D-7000 Stuttgart 1

Vibrationsdrehzahlmesser zur Messung der Drehzahl des Heizgerätemotors:

Dr. E. Horn GmbH
Postfach 40
D-7036 Schönaich

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

Adapterkabelbaum für CO₂-Einstellung

Webasto, Best.-Nr. 489 913

7.3 Durchführung von Modifikationen

7.3.1 Umrüstung auf einen modifizierten Wärmeübertrager mit Gehäuse

Beschreibung: Für die Luftheizgeräte HL 18D und HL 18B ist ab den folgenden Fabr.Nr. ein modifizierter Wärmeübertrager mit modifiziertem Gehäuse eingeführt.

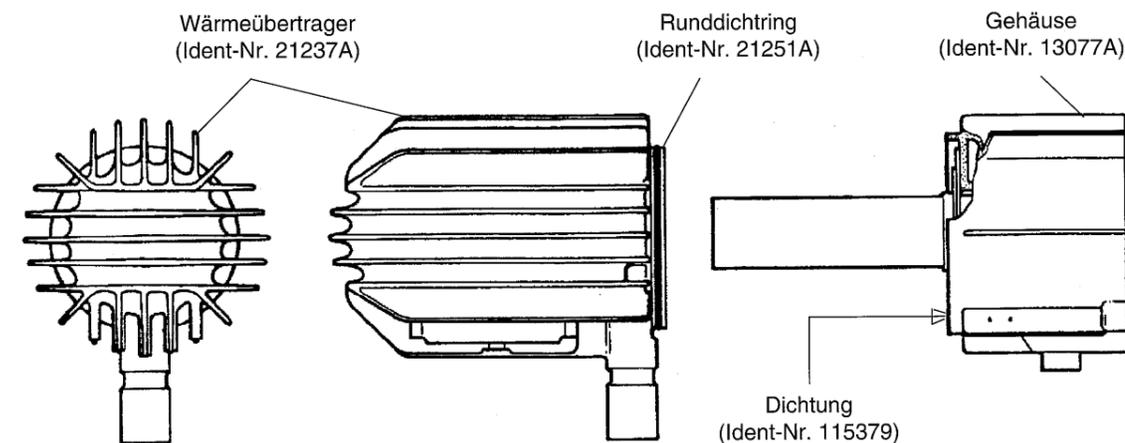
- HL 18 D 12V ab Fabr.Nr. 117 203
- HL 18 D 24V ab Fabr.Nr. 127 150
- HL 18 B 12V ab Fabr.Nr. 157 701

Das Brennrohr, dessen Dichtung und Befestigung sind von der Modifizierung nicht betroffen. Die Dichtung des Brennrohres muß aber mitgewechselt werden. Damit sich durch den veränderten Wärmeübergang das Schaltverhalten des Temperaturbegrenzers nicht ändert, wird dieser mit zwei Fächerscheiben (bisher verwendete Scheiben sind auszusondern) befestigt (siehe 6.1.8)

Vorsicht! Wenn folgende Vorsichtsmaßnahmen nicht beachtet werden, entsteht eine Undichtigkeit am Heizgerät. Dieses hat einen Abgasaustritt zur Folge; eine Explosions- und Vergiftungsgefahr ist dadurch gegeben.

Es darf nur der nachfolgende **Umrüstsatz HL 18 WÜ/ Gehäuse, Bestell-Nr. 204 58A**, komplett verwendet werden. Jede Kombination von bisherigen Bauteilen, Dichtungen etc. mit dem neuen Umrüstsatz ist nicht zulässig. Der Umrüstsatz besteht aus:

- Wärmeübertrager
- Gehäuse
- Runddichtring
- Dichtung
- 2 Fächerscheiben (für Temperaturbegrenzer)
- 2 Sicherungsscheiben (für Temperaturbegrenzer)

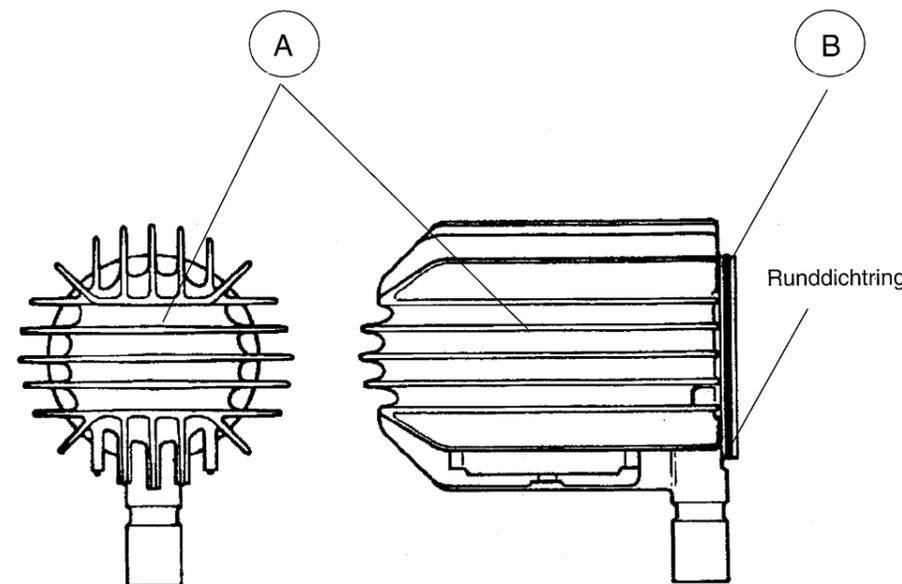


Modifizierter Wärmeübertrager mit Gehäuse

Der modifizierte Wärmeübertrager ist gegenüber dem bisherigen durch folgende Merkmale erkennbar:

Ident.Nr. 21237A (bisher: 122967)
geändertes Rippenbild (siehe (A))
abgesetzte Dichtfläche zum Gehäuse (siehe (B))

Vorsicht! Der modifizierte Wärmeübertrager darf nur komplett mit dem modifizierten Gehäuse und der Runddichtung verwendet werden. Jede Kombination von bisherigen Bauteilen mit neuen Bauteilen ist nicht zulässig. Ansonsten entsteht eine Undichtigkeit am Heizgerät. Dieses hat einen Abgasaustritt zur Folge; eine Explosions- und Vergiftungsgefahr ist dadurch gegeben.



Modifizierter Wärmeübertrager