

Standheizung im Audi V8.

Konstruktion und Funktion.

Selbststudienprogramm Nr. 109.

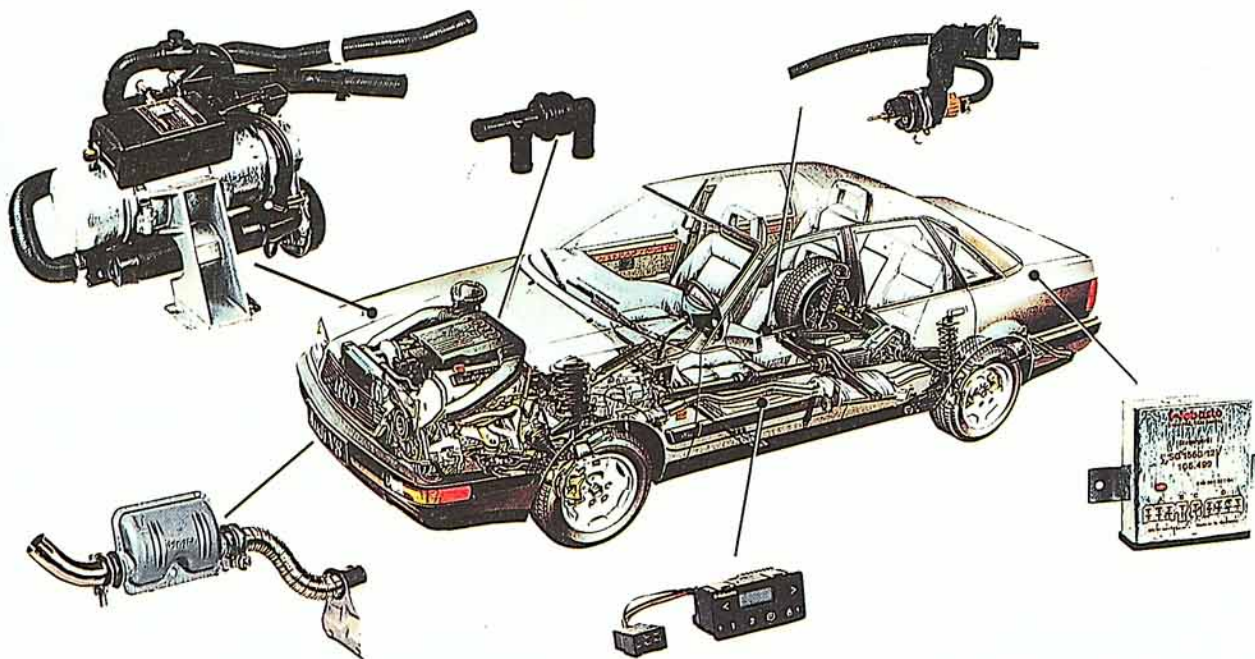
V·A·G

Kundendienst.

Standheizung BBW 46

Das motorunabhängig arbeitende Wasserheizgerät BBW 46 dient in Verbindung mit der fahrzeugeigenen Heizanlage

- zum Beheizen des Fahrgastraumes,
- zum Entfrosteten der Fahrzeugscheiben,
- zum Verkürzen der Warmlaufphase nach dem Kaltstart sowie
- zum Vorwärmen des Motors.



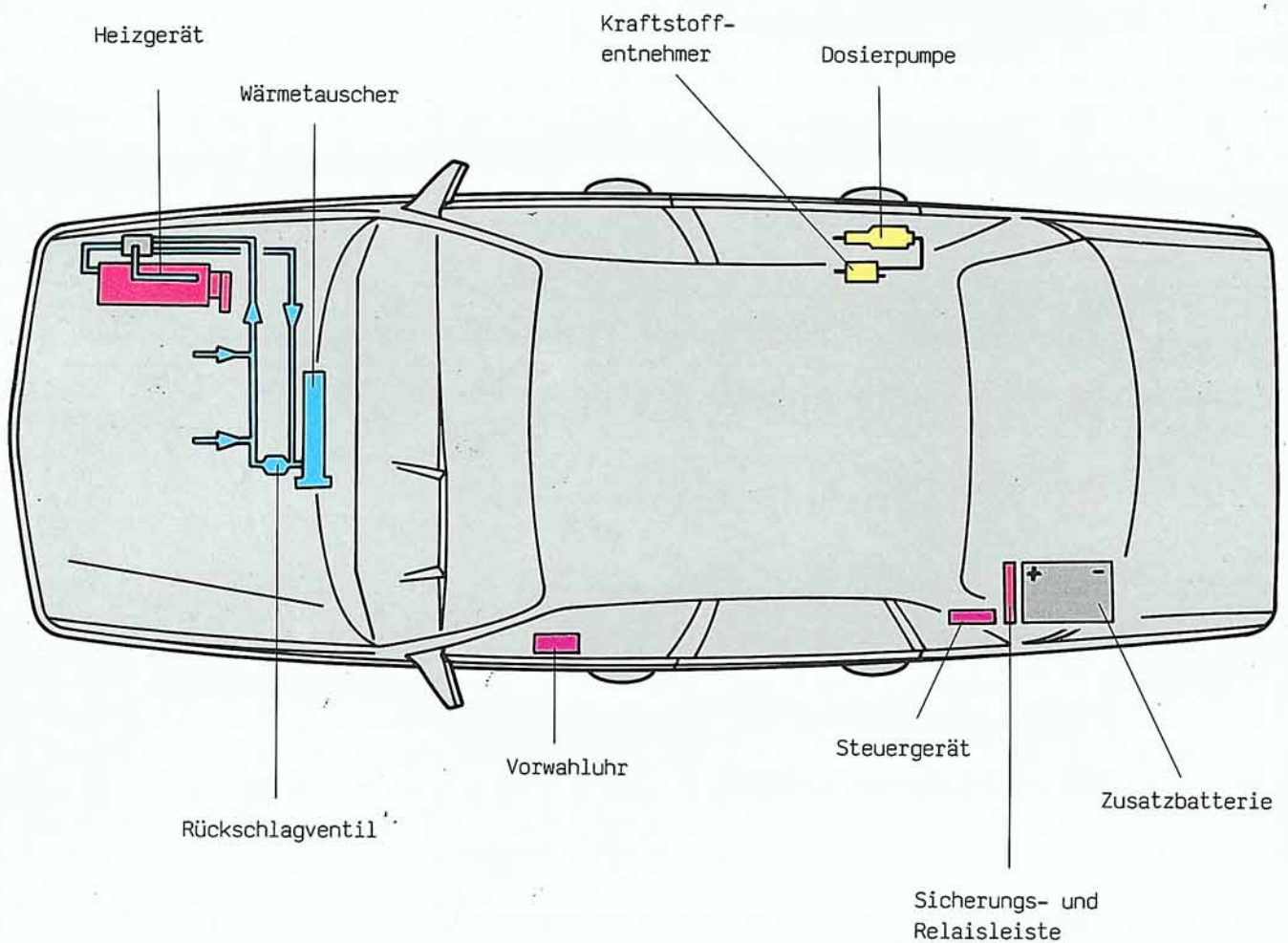
Inhalt

-  **Standheizung im Audi V8**
-  **Wasser-Heizgerät BBW 46**
-  **Bedienung**
-  **Kraftstoffsystem**
-  **Dosierpumpe**
-  **Brennluftgebläse**
-  **Umwälzpumpe**
-  **Brennerkopf mit Brennrohr**
-  **Wärmeübertrager und Heizrohr**
-  **Elektrische Bauteile**
-  **Funktionsplan**
-  **Störabschaltungen**

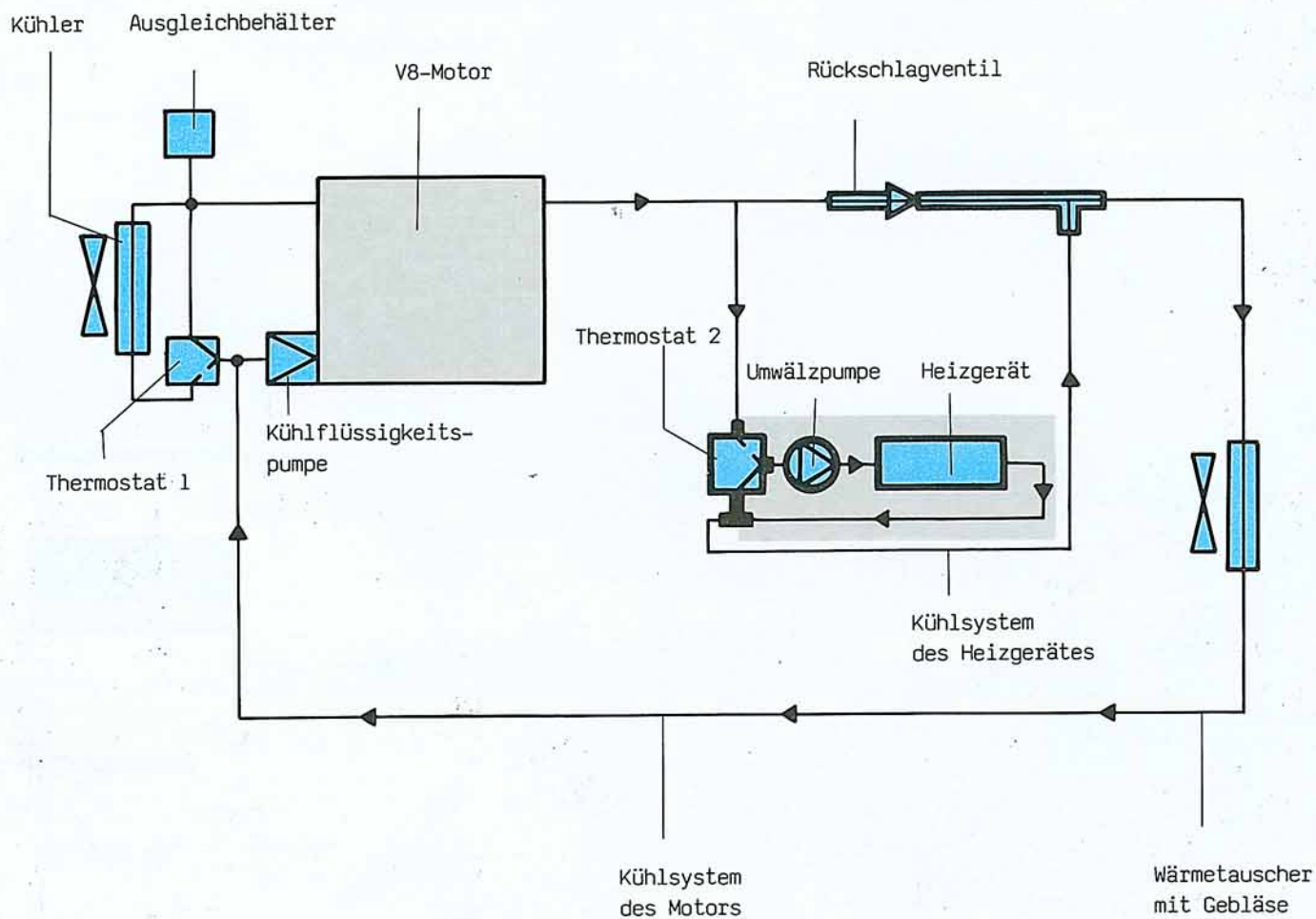
Die genauen Prüf-, Einstell- und Reparaturanweisungen finden Sie im Reparaturleitfaden Audi V8 1989 ► im Heft "Heizung, Klimaanlage".

Standheizung im Audi V8

Das motorunabhängig arbeitende Heizgerät im Audi V8 arbeitet in Verbindung mit der fahrzeugeigenen Heizung. Das Heizgerät ist im Motorraum angeordnet und in das Kühl- und Kraftstoffsystem des Fahrzeugs integriert.



Mit Hilfe der Vorwähluhr kann das Heizgerät direkt oder über programmierbare Vorwahlzeiten gestartet werden. Das Heizgerät wird im Standbetrieb von einer zusätzlichen Batterie versorgt. Ein Trennrelais (auf der Sicherungs- und Relaisleiste) unterbricht für den Standbetrieb die Verbindung mit der Hauptbatterie.



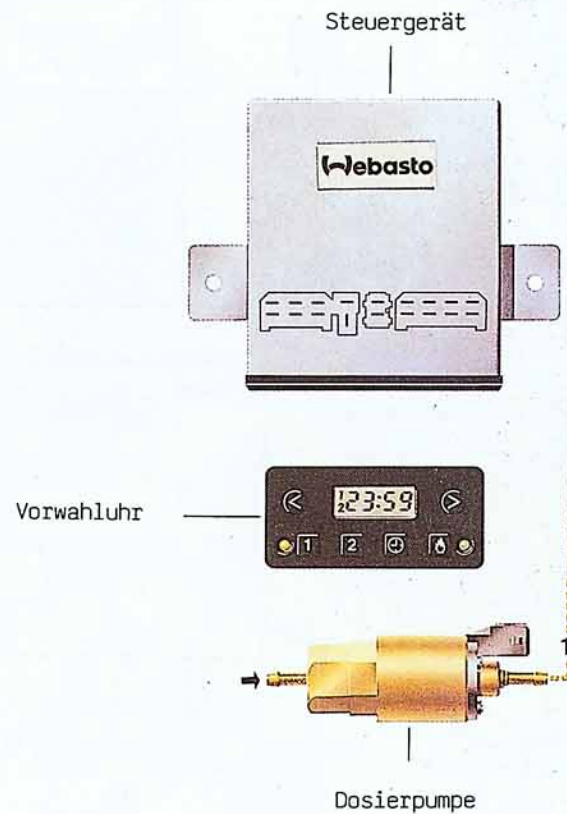
Das Heizgerät und die angebaute Umwälzpumpe sind in das Kühlsystem des Fahrzeugs integriert, aber in einen separaten Heizkreislauf eingebunden. Dieser separate Heizkreislauf ermöglicht eine besonders schnelle Innenraumheizung, da der Fahrzeugwärmetauscher bereits nach kurzer Zeit von heißem Wasser durchströmt wird. Erreicht wird das durch die geringe Durchflußmenge, die vom Thermostat 2 geregelt wird. Für den Wärmeaustausch ist eine hohe Temperatur bei geringer Durchflußmenge günstiger als eine größere Durchflußmenge mit niedrigerer Temperatur.

Wasser-Heizgerät BBW 46

Das Wasser-Heizgerät BBW 46 besteht aus den Baugruppen Brenner (vorderer Teil des Brennröhres, Keramikscheibe, Flammwächter, Glühkerze), Wärmeübertrager, Brennluftgebläse und Umwälzpumpe.

Das Gerät arbeitet nach dem Verdampferprinzip, das heißt, der von der Dosierpumpe geförderte Kraftstoff wird von der Keramikscheibe aufgenommen. Unter Zufuhr von Luft wird ein brennfähiges Gemisch gebildet, das von der Glühkerze entzündet wird und anschließend selbständig weiterbrennt.

Die bei der Verbrennung entstehende Wärme wird über den Wärmeübertrager an die Kühlflüssigkeit abgegeben.

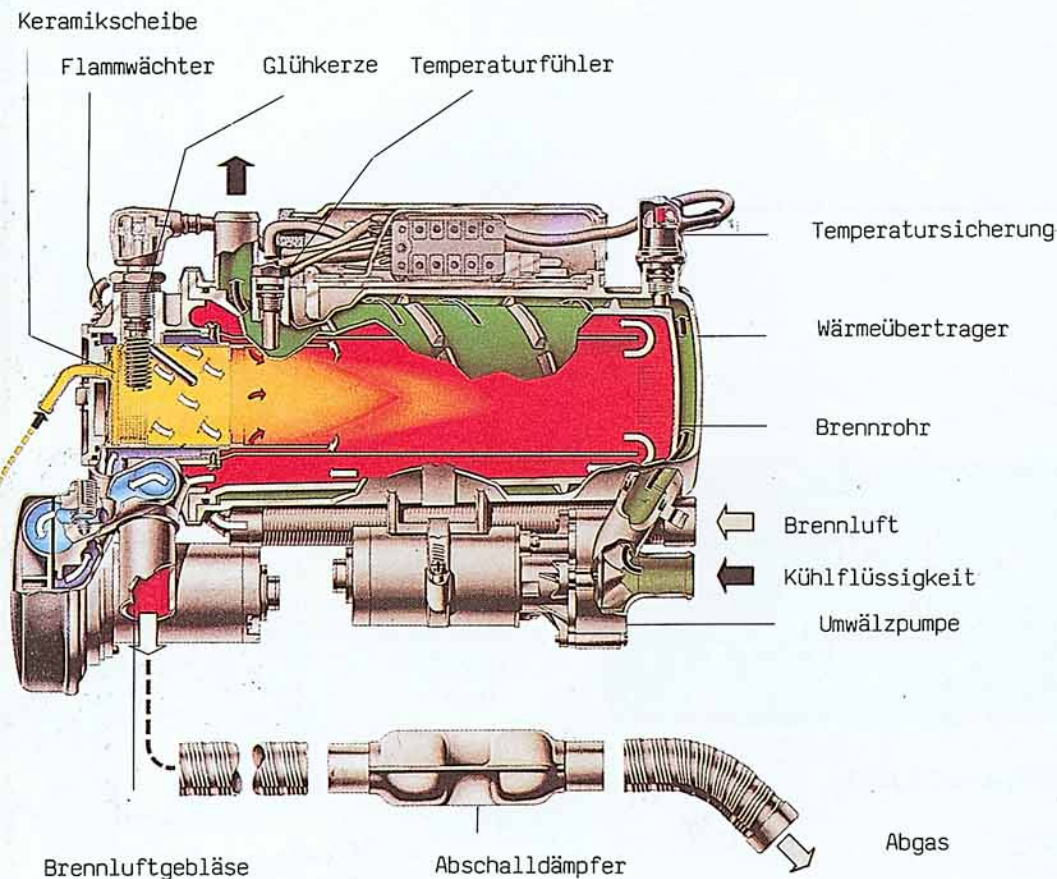


So funktioniert es

Beim Einschalten des Heizgerätes werden mit Hilfe der Glühkerze die Brennerbauteile erwärmt. Nach einer Glühdauer von ca. 30 sec. beginnt die Kraftstoffförderung und nach weiteren 5 sec die Brennluftförderung. Der von der Keramikscheibe abdampfende Kraftstoff bildet in Verbindung mit der Brennluft ein brennfähiges Gemisch, das sich an der Glühkerze entzündet.

Nach Stabilisierung der Flamme meldet das der Flammwächter dem Steuergerät. Die Glühkerze wird ausgeschaltet.

Nach dem Startvorgang arbeitet das Heizgerät im Vollastbetrieb. Die erwärmte Kühlflüssigkeit wird von der Umwälzpumpe der fahrzeugeigenen Heizung und anschließend dem Motor zugeführt. Bei steigender Wassertemperatur werden verschiedene Schaltschwellen erreicht, die im Steuergerät entsprechende Betriebszustände auslösen:



Betriebszustand Teillast

Bei Überschreitung der Kühlflüssigkeitstemperatur von 78 °C wird die Heizleistung um 50 % gesenkt. Die Brennluftgebläsedrehzahl wird verringert und die Taktfrequenz der Dosierpumpe wird um die Hälfte reduziert. Sinkt die Temperatur auf 70 °C ab, wird wieder auf Vollastbetrieb geschaltet.

Betriebszustand Regelpause

Steigt die Temperatur im Teillastbetrieb über 86 °C, wird die Dosierpumpe ausgeschaltet und der Nachlauf beginnt. Fahrzeuggebläse und Umwälzpumpe laufen weiter.

Betriebszustand Nachlauf

Das Erlöschen der Flamme wird dem Steuergerät vom Flammwächter gemeldet. Während der Nachlaufzeit von max. 140 sec läuft das Brennluftgebläse in Vollastbetrieb. Das bewirkt ein Belüften und Entgasen der Brennkammer sowie ein Abkühlen des Wärmeübertragers.

Betriebszustand Start nach der Regelpause

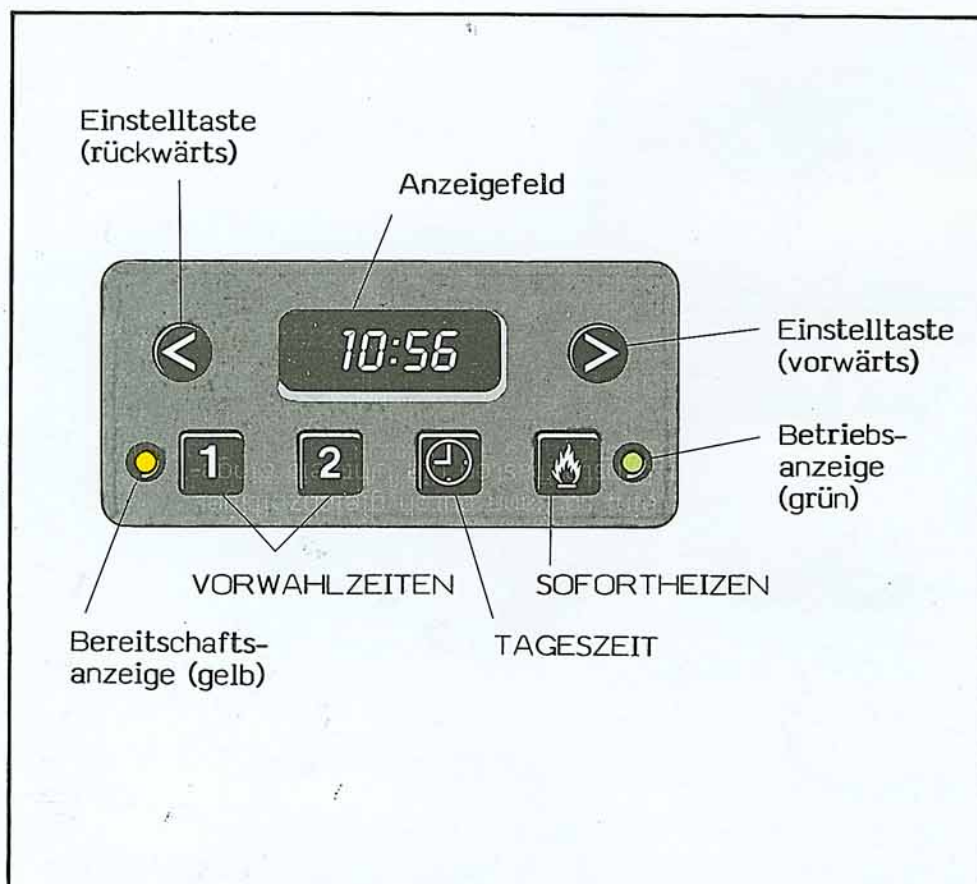
Sinkt die Temperatur unter 70 °C, wird automatisch ein neuer Startvorgang eingeleitet.

Bedienung

Mit der Vorwahluhr können folgende Betriebszustände aktiviert werden:

- Sofortheizen
- Heizen nach Vorprogrammierung
- Tageszeitanzeige

Die maximale Vorwahlzeit beträgt 24 Std. Der Heizbetrieb ist auf maximal 60 min begrenzt.



Ein- und Ausschalten (Sofortheizen)

Durch Betätigen der Taste  kann die Heizung jederzeit ein- bzw. ausgeschaltet werden. Das Einschalten wird durch die Betriebsanzeige angezeigt. Falls nicht vorher ausgeschaltet wird, ist die Heizdauer auf 60 min begrenzt*.

Vorwählen des Heizbeginns

Es können zwei verschiedene Vorwahlzeiten innerhalb von 24 Std. eingestellt werden. Die Heizdauer ist auf 60 min begrenzt.

Anzeige der Tageszeit

Durch Drücken der Taste  erscheint im Anzeigefeld die Tageszeit, solange die Taste gedrückt wird. Nach Loslassen der Taste erlischt die Anzeige.

Einstellen der Uhrzeit

Blinkt die Anzeige 8:88 oder stimmt die angezeigte Uhrzeit mit der aktuellen Uhrzeit nicht überein, so kann durch gleichzeitiges Drücken der Taste  und eine der Einstelltasten die Uhrzeit eingestellt werden.

Einstellen der Vorwahlzeit

Taste 1 oder 2 antippen, die jeweils zugehörige Kennziffer erscheint im Anzeigefeld und die gelbe Bereitschaftsanzeige leuchtet auf. Der jeweils angezeigte Einschaltzeitpunkt kann auf den gewünschten Heizbeginn mit den Tasten > (vorwärts) und < (rückwärts) geändert werden. Die Stellgeschwindigkeit nimmt mit der Dauer der Tastenbetätigung zu. Nach Loslassen der Taste erlischt die Vorwahlzeit nach 20 sec, die Kennziffer 1 bzw. 2 sowie die Bereitschaftsanzeige bleiben eingeschaltet*.

Aktivieren der Vorwahlzeit

Durch Antippen einer der beiden Tasten 1 bzw. 2 kann die Vorwahlzeit aktiviert werden, wenn sie nicht bereits beim Einstellvorgang aktiviert wurde*.

Löschen der Vorwahlzeit

Mit der Taste 1 bzw. 2 kann die Vorwahlzeit der jeweils sichtbaren Kennziffer im Anzeigefeld gelöscht werden.

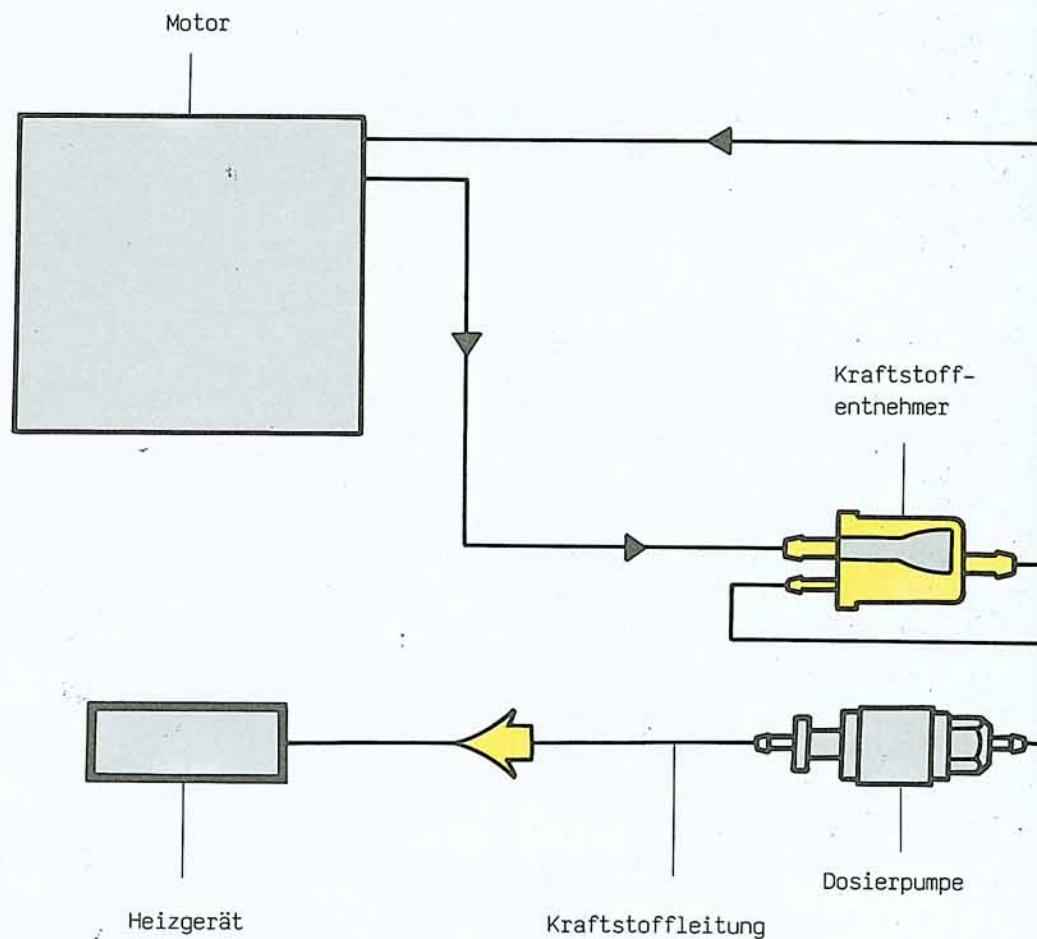
* Einstellen der fahrzeugeigenen Heizanlage

Bei der fahrzeugeigenen Heizung sollen folgende Einstellungen vorgenommen werden:

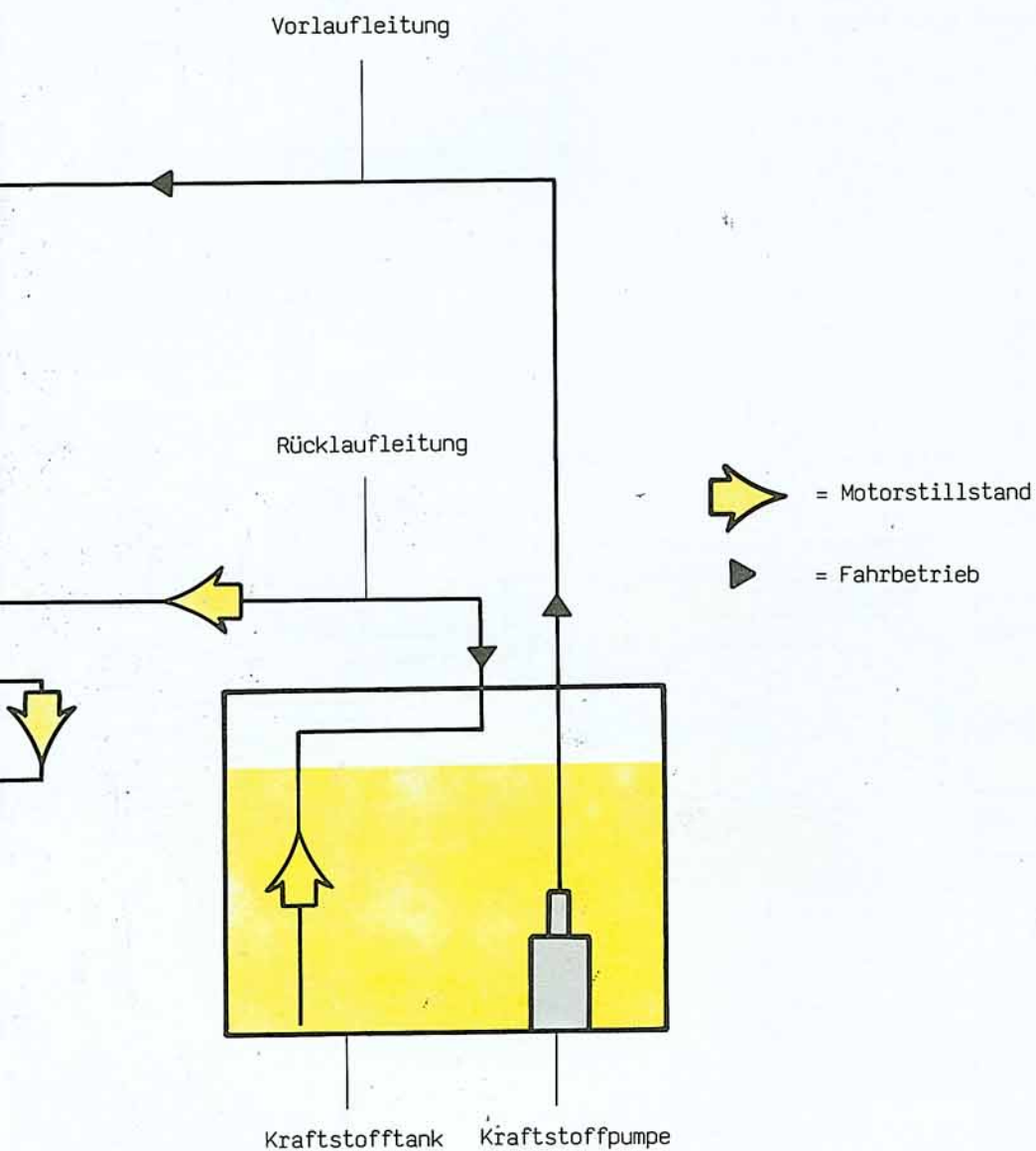
- Temperaturdrehschalter ganz nach rechts (max. Heizen)
- Drehschalter für Luftverteilung auf Defrost oder Fußraum stellen
- Gebläseschalter auf Stufe II einstellen, **nicht** in Stellung 0, da sonst die Luftzufuhr unterbrochen ist.

An der Bedieneinheit der Klimaanlage kann jede beliebige Einstellung vorgenommen werden, mit Ausnahme der Temperaturvorwahl "LOW" und der Programmstellung "OFF".

Kraftstoffsystem



Das Heizgerät ist an das Kraftstoffsystem des Fahrzeugs angeschlossen. Die Kraftstoffentnahme erfolgt über den in die Kraftstoffrücklaufleitung integrierten Kraftstoffentnehmer. Der Kraftstoffentnehmer ist so eingebaut, daß Luft- oder Gasblasen selbsttätig in Richtung Kraftstoffbehälter abfließen können. Die Rücklaufleitung führt bis zum Boden des Kraftstofftanks. Bei Fahrzeugen mit Standheizung befindet sich das Rückschlagventil im Kraftstoffentnehmer und nicht am Ende der Rücklaufleitung im Tank. Dieses ist bei Wechsel des Tanks zu berücksichtigen.



So funktioniert es

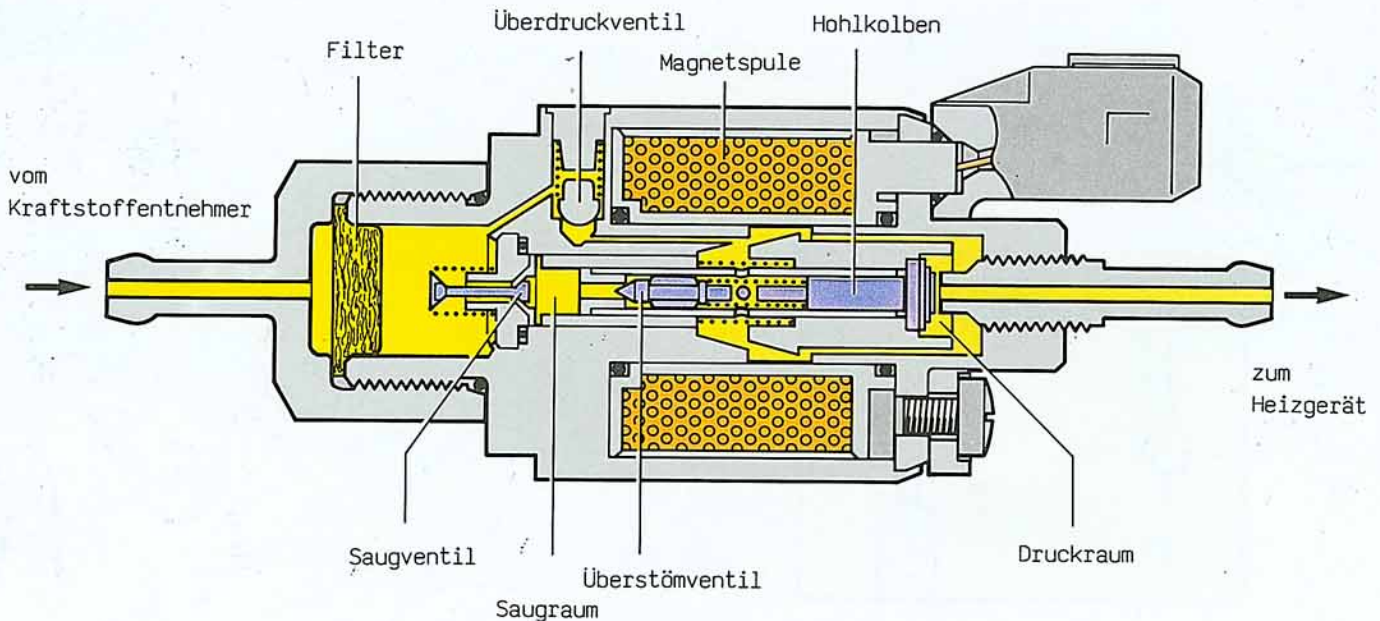
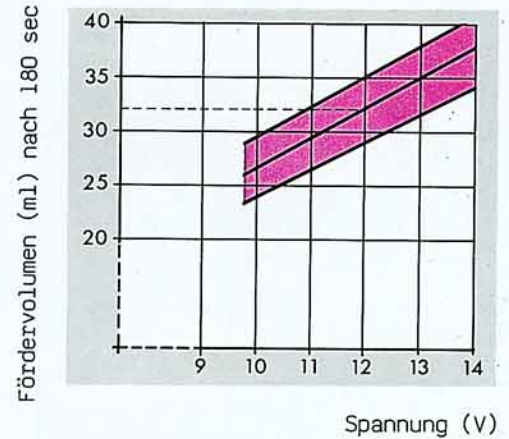
Die fahrzeugeigene Kraftstoffpumpe fördert den Kraftstoff über die Vorlaufleitung zur Kraftstoffanlage des Motors. Der überschüssige Kraftstoff fließt über die Rücklaufleitung zurück zum Kraftstofftank. Bei Heizbetrieb wird der Kraftstoff über den Kraftstoffentnehmer aus der Rücklaufleitung entnommen (Fahrbetrieb) bzw. aus dem Kraftstofftank angesaugt (Motorstillstand).

Dosierpumpe

Die Dosierpumpe dient zur Förderung und Dosierung des Kraftstoffes sowie als Absperrventil.

Die Magnetspule der Dosierpumpe erhält die elektrischen Impulse mit spannungsabhängiger Frequenz vom Steuergerät.

Die Taktfrequenz beträgt bei Nennspannung und Vollastbetrieb 2,92 Hz (ca. 3 Takte pro Sekunde). Bei Teillastbetrieb wird die Taktfrequenz um die Hälfte reduziert.



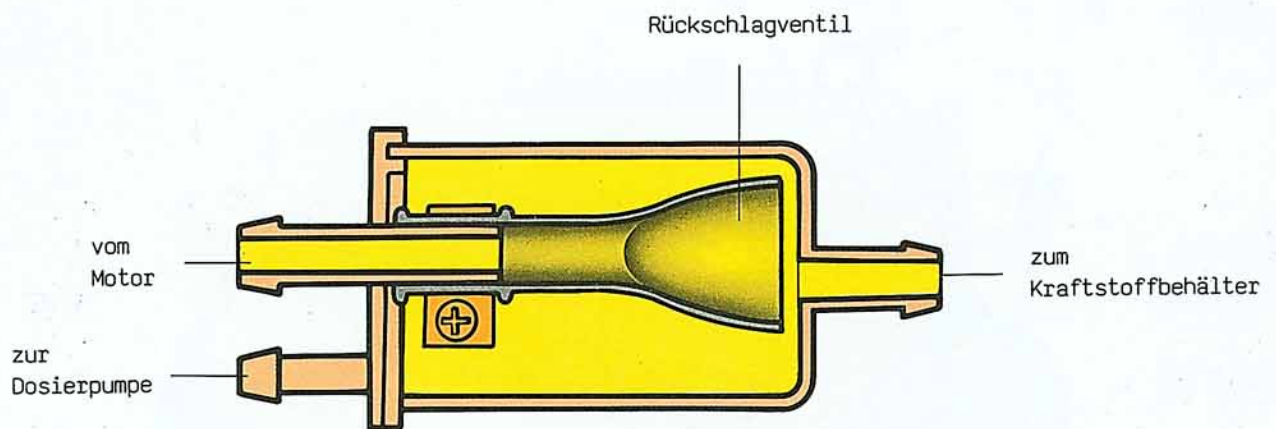
So funktioniert es

Der Hohlkolben wird durch Federkraft in Förderrichtung bewegt. Das Saugventil öffnet und der Kraftstoff strömt durch das Filter in den Saugraum. Gleichzeitig wird der im Druckraum befindliche Kraftstoff zum Heizgerät gefördert. Am Ende des Förderhubes verschließt der Kolben den Pumpenausgang. Sobald vom Steuergerät Strom durch die Magnetspule fließt, wird der Kolben zurückgezogen. Das Saugventil schließt und der sich im Saugraum aufbauende Druck öffnet das Überströmventil im Hohlkolben und der Kraftstoff fließt in den Druckraum.

Das Überdruckventil verhindert im Stillstand unzulässig hohe Innendrücke, z. B. bei Temperaturveränderungen.

Kraftstoffentnehmer

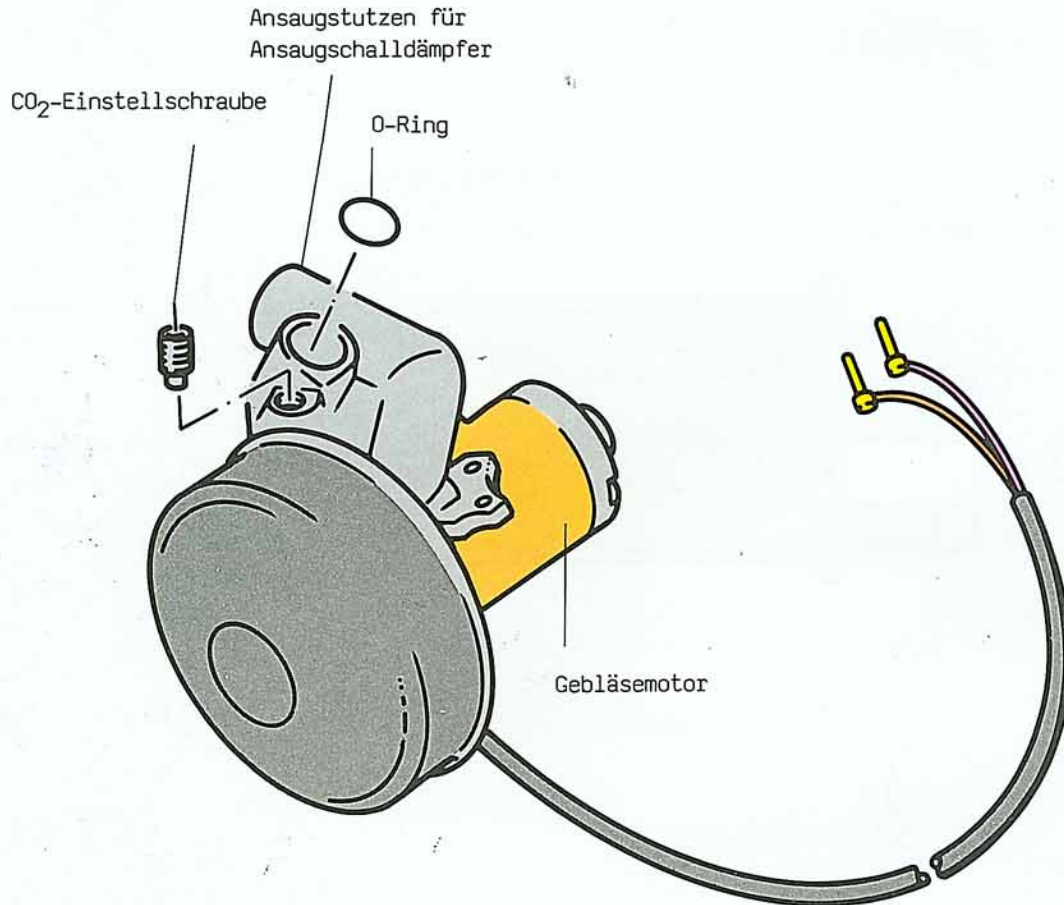
Der Kraftstoffentnehmer dient zur Kraftstoffentnahme aus dem Kraftstoffsystem und zur Blasenabscheidung.



Das im Kraftstoffentnehmer vorhandene Rückschlagventil ersetzt das normalerweise im Kraftstoffbehälter vorhandene Rückschlagventil.

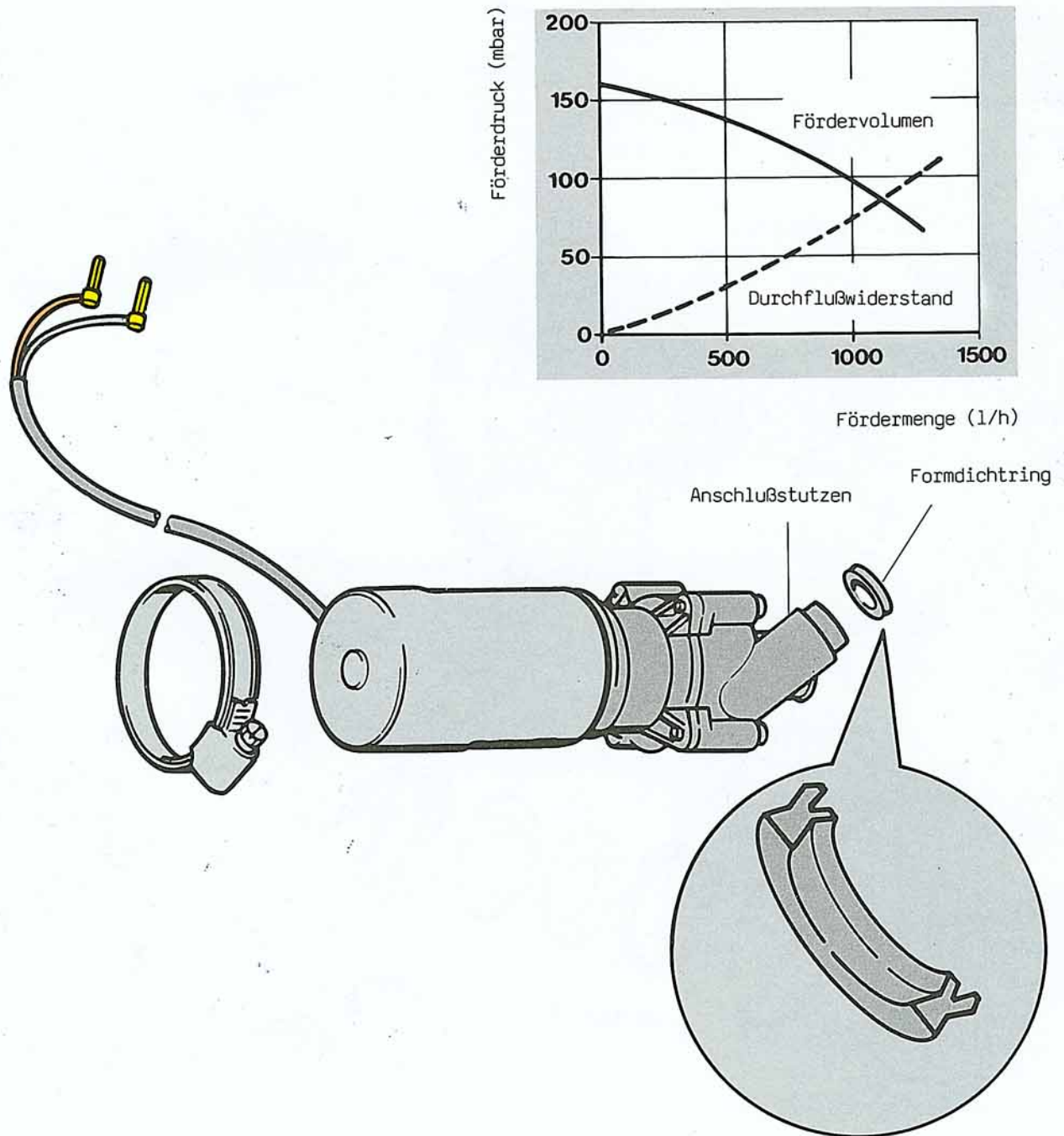
Brennluftgebläse

Das Brennluftgebläse fördert die zur Verbrennung notwendige Luft in das Brennrohr.



Das Brennluftgebläse ist am Brennerkopf befestigt. Zur Regulierung der Brennluft ist am Gehäuse eine Einstellschraube vorhanden. Der CO₂-Wert ist werkseitig eingestellt und darf auf keinen Fall verändert werden. Deshalb ist die Einstellschraube mit Siegelack gesichert.

Die Umwälzpumpe fördert die Kühlflüssigkeit in den Wärmetauscher der Fahrzeugheizung.

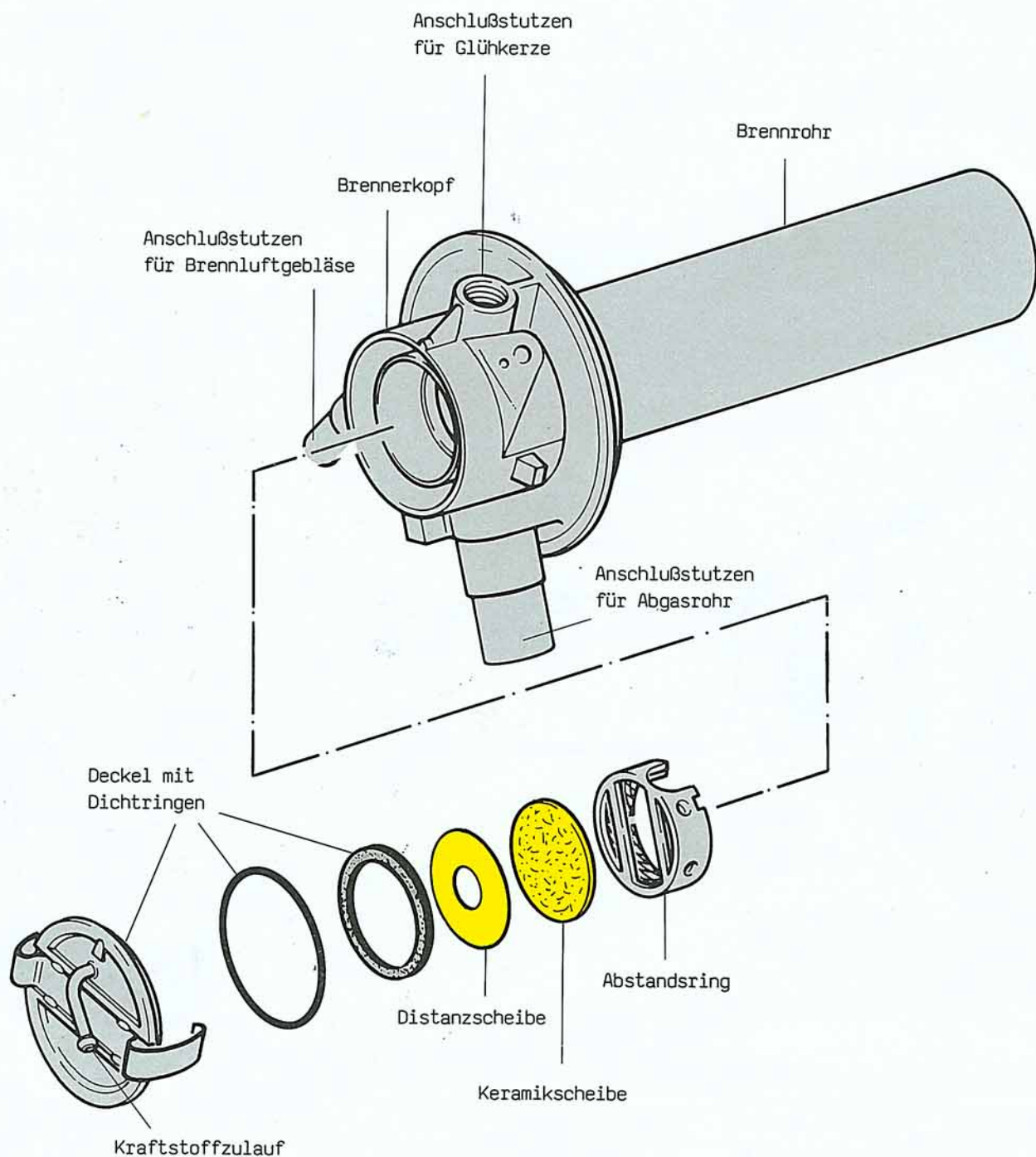


Die Umwälzpumpe ist mit dem schrägen Stutzen in den Wärmeübertrager gesteckt und mit der Spannschelle am Gehäuse befestigt. Sie ist nicht selbstansaugend, sondern muß vollständig mit Kühlflüssigkeit gefüllt sein. Bei längerem Trockenlauf können die Dichtungen zerstört werden.

Nenndrehzahl: 2850/min

Brennerkopf mit Brennrohr

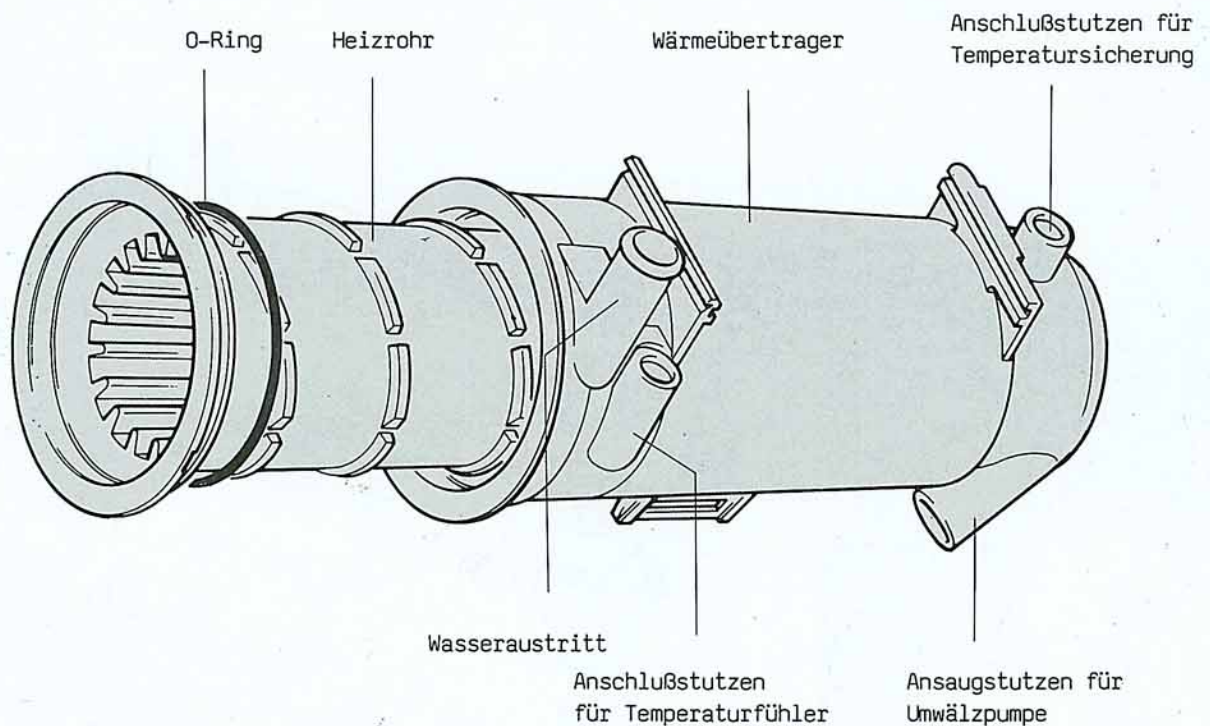
Im Brennerkopf mit Brennrohr wird der Kraftstoff aufbereitet, gezündet und verbrannt.



Die Keramikscheibe und der Abstandsring sind im Brennerkopf eingebaut. Der genaue Sitz des Abstandsringes in den Nuten muß gesichert sein. Über den Kraftstoffzulauf gelangt der Kraftstoff zur Keramikscheibe und verteilt sich auf dieser. Aufgrund der großen Oberfläche kommt es dann bei Brennluftzufuhr zur Verdampfung. Die Scheibe trägt auch dazu bei, kurze Kraftstoffunterbrechungen auszugleichen.

Wärmeübertrager und Heizrohr

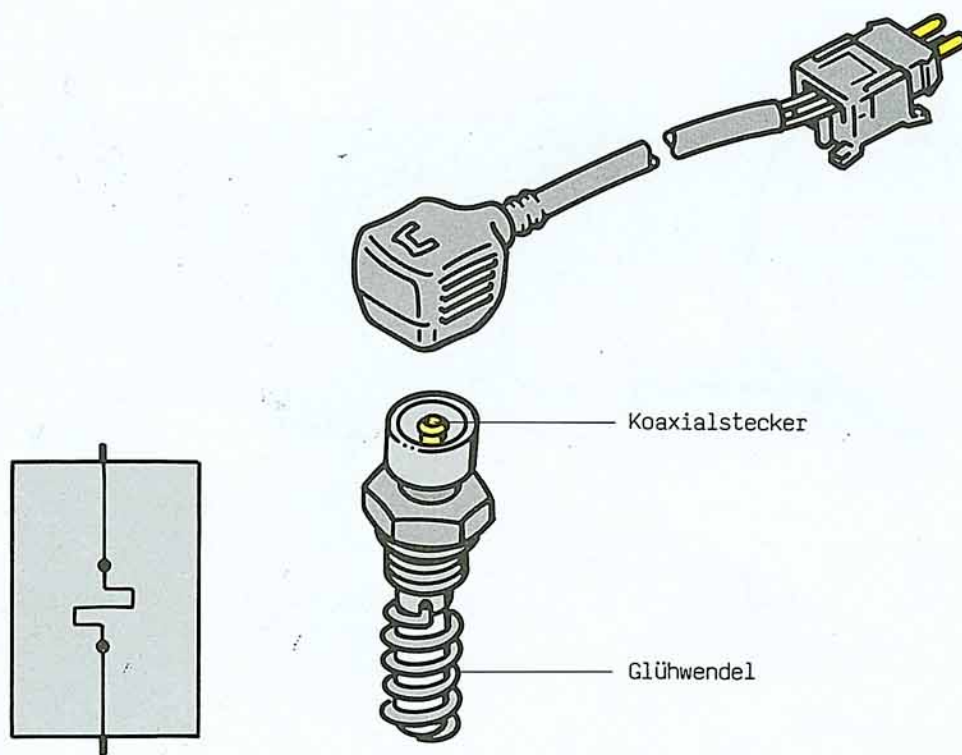
Im Heizrohr wird die durch die Verbrennung erzeugte Wärme auf die durchfließende Kühlflüssigkeit übertragen.



Das Heizrohr ist in den Wärmeübertrager eingesetzt.
Die Nase des Heizrohres muß in die Nut des Wärmeübertragers
eingeführt werden. Temperaturfühler und Temperatursicherung
dürfen erst nach der Montage eingebaut werden.

Glühkerze

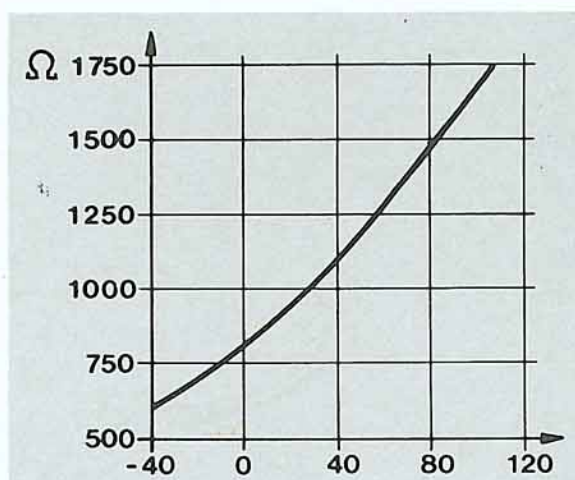
Die Glühkerze dient zum Vorwärmen der Brennerbauteile und zur Entzündung des Kraftstoff-Luftgemisches.



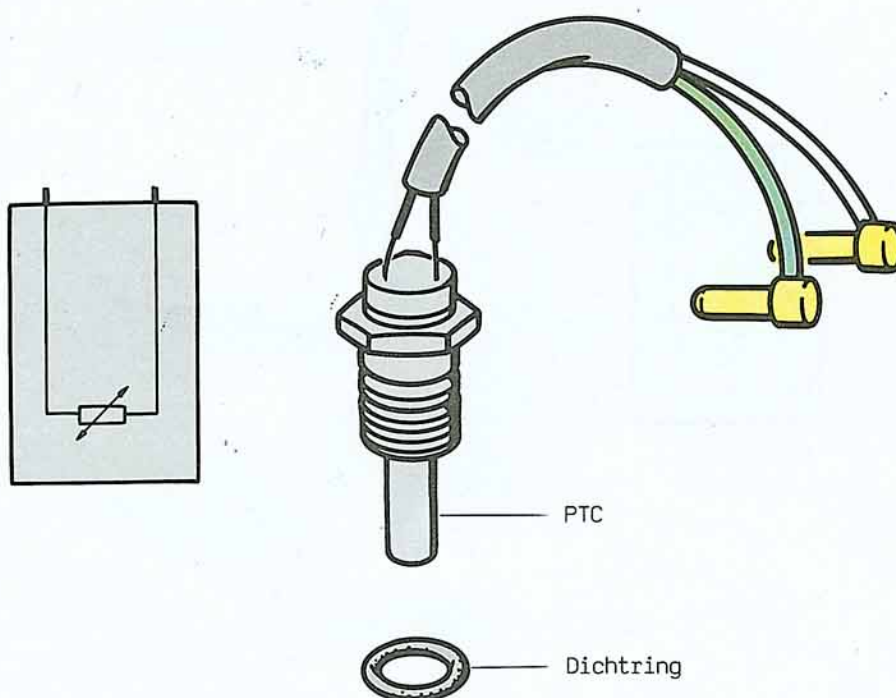
Bei einer Prüfspannung von 12 V soll die Glühkerze eine Stromaufnahme von 20 A aufweisen.

Temperaturfühler

Der Temperaturfühler mißt die Wassertemperaturen am Heizgerätaustritt und veranlaßt das Steuergerät verschiedene Betriebszustände einzuleiten.



Wassertemperatur $^{\circ}\text{C}$

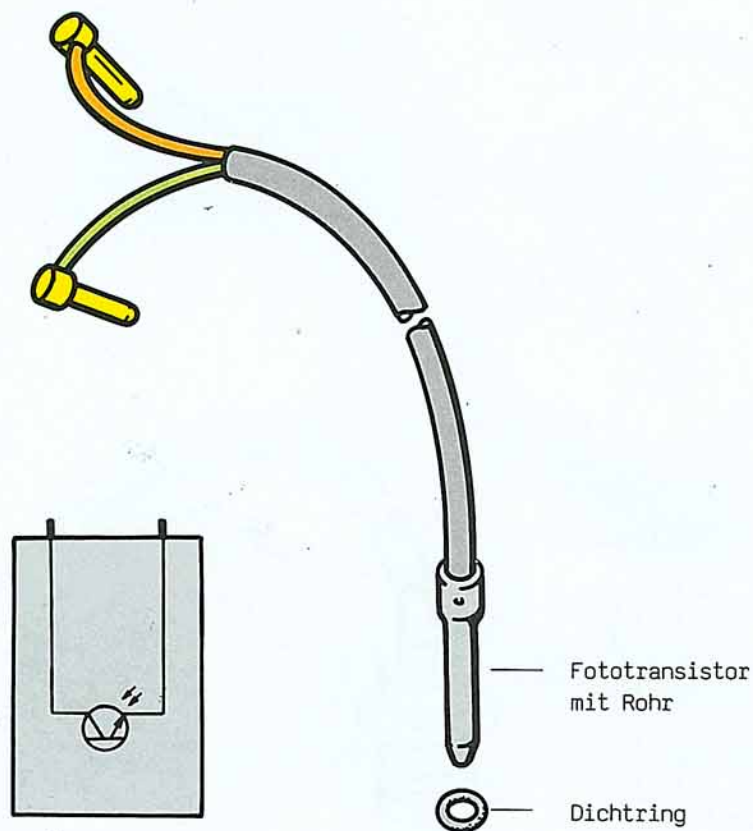


Der Temperaturfühler ist ein PTC-Widerstand. Das heißt, bei steigender Temperatur erhöht sich der Widerstand.
Die Widerstandsmessung kann nach dem Diagramm durchgeführt werden.
Der zulässige Meßstrom beträgt max. 1 mA.

Flammwächter

Der Flammwächter hat die Aufgaben, dem Steuergerät Flambbildung bzw. Flammabbruch zu melden.

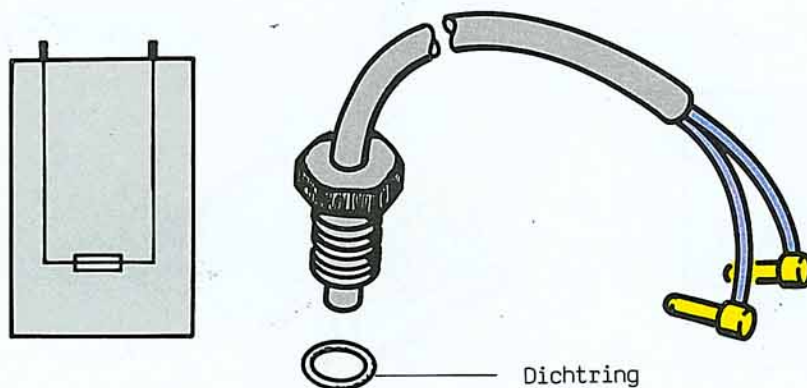
Nach erfolgter Flambbildung schaltet das Steuergerät die Glühkerze aus. Bei nicht erfolgter Flambbildung wird über das Steuergerät eine Startwiederholung eingeleitet. Erfolgt erneut keine Flambbildung, wird das Heizgerät ausgeschaltet.



Der Flammwächter ist ein Fototransistor, der sich in einem Rohr befindet. Nach erfolgter Flambbildung beginnt das Rohr zu glühen. Der Fototransistor erkennt "hell".

Temperatursicherung

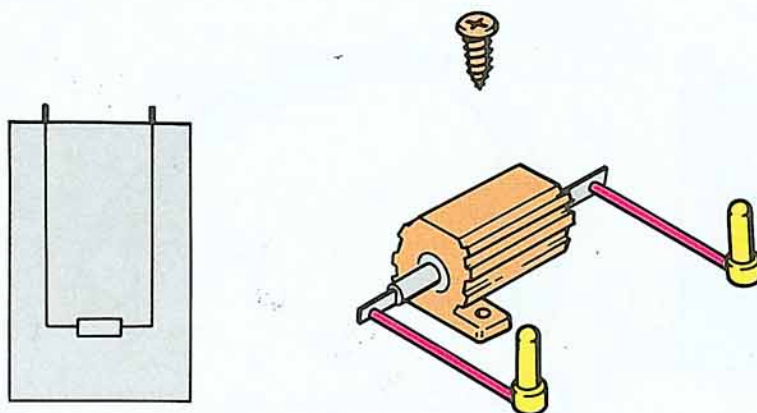
Die Temperatursicherung schützt das Heizgerät vor unzulässig hohen Betriebstemperaturen bei nicht ausreichendem Kühlmittel im Heizgerät.



In der Temperatursicherung ist ein Schmelzeinsatz vorhanden, der bei Überschreiten der zulässigen Temperatur die Kraftstoffzufuhr unterbricht. Das Heizgerät wird auf Störabschaltung programmiert. Nach Beseitigung des Fehlers (Kühlkreislauf entlüften) ist die Temperatursicherung komplett zu tauschen. Sie kann nicht repariert werden.

Teillastwiderstand

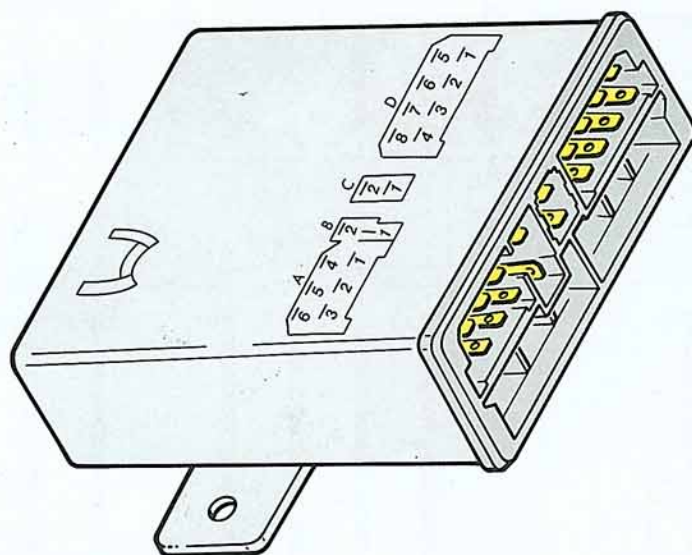
Der Teillastwiderstand dient zur Absenkung der Drehzahl des Brennluftgebläses im Teillastbetrieb.



Der Widerstand wird bei ausgeschaltetem Heizgerät gemessen.

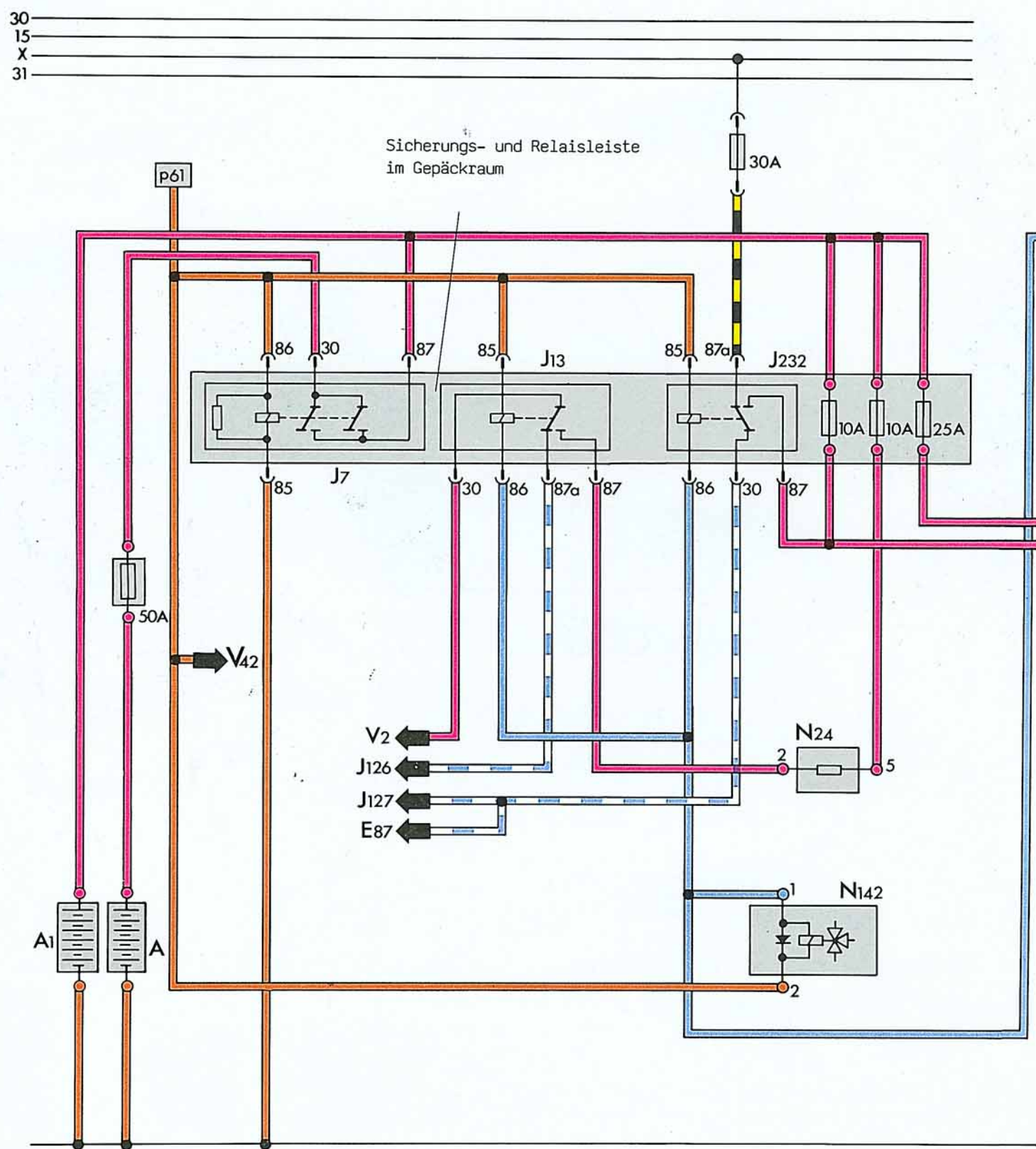
Steuergerät

Das Steuergerät übernimmt den kompletten Steuerungsablauf des Heizgerätes sowie das Ansteuern der fahrzeugspezifischen Komponenten.



Im Steuergerät werden die Informationssignale von der Uhr, Glühkerze, Flammwächter und Temperaturfühler ausgewertet und die Befehle an die Komponenten weitergeleitet.

Funktionsplan



So funktioniert es

Bei Motorstillstand unterbricht das Trennrelais J7 die Verbindung zwischen der Zweitbatterie A1 und der Fahrzeugbatterie A, damit diese nicht entladen wird. Durch Einschalten des Heizgerätes über die Vorwahltaste E111 gelangt Spannung von der Zweitbatterie zu A5 am Steuergerät. Nach erfolgreich durchgeführter Glühkerzenabfrage fließt ein Strom von ca. 20A über das Steuergerät zur Glühkerze Q6.

Gleichzeitig gelangt Spannung vom Steuergerät D3 zur Umwälzpumpe V55 und zum Uhreneingang 3, der von der Diode gesperrt wird, wodurch die grüne Kontrollleuchte K11 über den Masseausgang 4 zum Leuchten gebracht wird. Nach 30 sec wird vom Steuergerät C2 eine getaktete Spannung angeboten, die über die Temperatursicherung und dem Anschluß B1 zur Kraftstoff-Dosierpumpe V54 geführt wird. 5 sec später erhält das Brennluftgebläse V6 Spannung vom Steuergerät D1 und läuft mit Vollast. Nach Stabilisierung der Flamme (ca. 15 - 60 sec) schaltet der Flammwächter G 64 durch, das heißt, die Spannung zwischen D 7 und D 8 fällt ab. Gleichzeitig schaltet das Steuergerät über D 2 die Glühkerze ab.

Kommt keine Flamme zustande, erfolgt nach 30 sec Nachlauf (Spülvorgang) automatisch ein zweiter Startversuch. Kommt auch beim 2. Startversuch keine Flamme zustande, erfolgt eine Störabschaltung.

Ab einer Wassertemperatur von 55 °C, die der Temperaturfühler N10 ermittelt, liegt Spannung an Klemme A6 des Steuergerätes an, die an das Zweiwegeventil N142, die Relais J13 und J232 weitergeleitet wird. Beide Relais und das Zweiwegeventil schalten um, da sie über den stehenden Generator (Klemme 61) an Masse liegen. Über das Zweiwegeventil N142 wird die Unterdruckanlage der Klimaanlage belüftet und damit die Klappen in Defrost-Stellung gebracht. Von der Zweitbatterie wird über den Vorwiderstand und das Relais J13 eine Teilspannung an das Gebläse V2 des Fahrzeugs geleitet, das damit in Stufe 2 läuft. Mit dem Relais J232 wird die Bedieneinheit E87 der Klimaanlage und die Regелеinheit J127 mit Spannung versorgt, um die Temperaturregelung in Betrieb zu setzen.

Nach Erreichen einer Wassertemperatur von 78 °C schaltet das Heizgerät auf Teillastbetrieb, das heißt, die Nennspannung am Steuergerät D1 entfällt. Dafür fließt ein Strom von der Klemme D4 über den Vorwiderstand N6 zum Brennluftgebläse, das dadurch die Drehzahl reduziert.

Gleichzeitig wird die Taktfrequenz der Dosierpumpe vom Steuergerät C2 halbiert.

Unter 70 °C wird wieder auf Vollastbetrieb geschaltet.

Über 86 °C im Teillastbetrieb wird die Dosierpumpe V54 ausgeschaltet (Regelpause). Fahrzeuggebläse und Umwälzpumpe V55 laufen weiter. Der Nachlauf beginnt mit dem optischen Nachlauf (je nach Information des Flammwächters max. 80 sec). Meldet der Flammwächter "dunkel", beginnt der elektronische Nachlauf (generell 60 sec). Beim Nachlauf (max. 140 sec) läuft das Verbrennungsluftgebläse auf Vollast. Die Regelpause wird unter 70 °C durch einen neuen Startvorgang beendet. Wenn der Flammwächter "hell" meldet, wird je nach Temperatur auf Teil- oder Vollast geschaltet.

Wird das Heizgerät ausgeschaltet, erlischt die Betriebsanzeige in der Vorwahltaste. Die Dosierpumpe und das Fahrzeuggebläse werden sofort ausgeschaltet. Nach dem Nachlauf wird auch die Umwälzpumpe ausgeschaltet.

Bei Motorbetrieb liegt am Generator (Klemme 61) Spannung an.

Das Trennrelais J7 schaltet um und verbindet beide Batterien. Die beiden Relais J13 und J232 und das Zweiwegeventil schalten nicht um, das bedeutet, die Gebläsedrehzahl und die Luftklappensteuerung können von dem Klimaanlagesteuergerät frei gewählt werden.

Störabschaltungen

Bei Störungen schaltet sich das Heizgerät einschließlich der Umwälzpumpe selbständig aus. Die Betriebsanzeige K11 erlischt. Bei folgenden Ursachen sind Störabschaltungen vorgesehen:

- nicht zustandegekommene Flamme
- Auslösen der Temperatursicherung
- Flammwächter defekt
- Glühkerze oder Sicherung defekt
- Unterspannung
- Flammabbruch

Nach einer automatischen Störabschaltung läuft das Brennluftgebläse noch eine bestimmte Zeit nach. Anhand der unterschiedlichen Gesamtlaufzeiten können Defekte am Heizgerät lokalisiert werden - siehe Ordner "Fehlersuche": Heizung, Klimaanlage.

