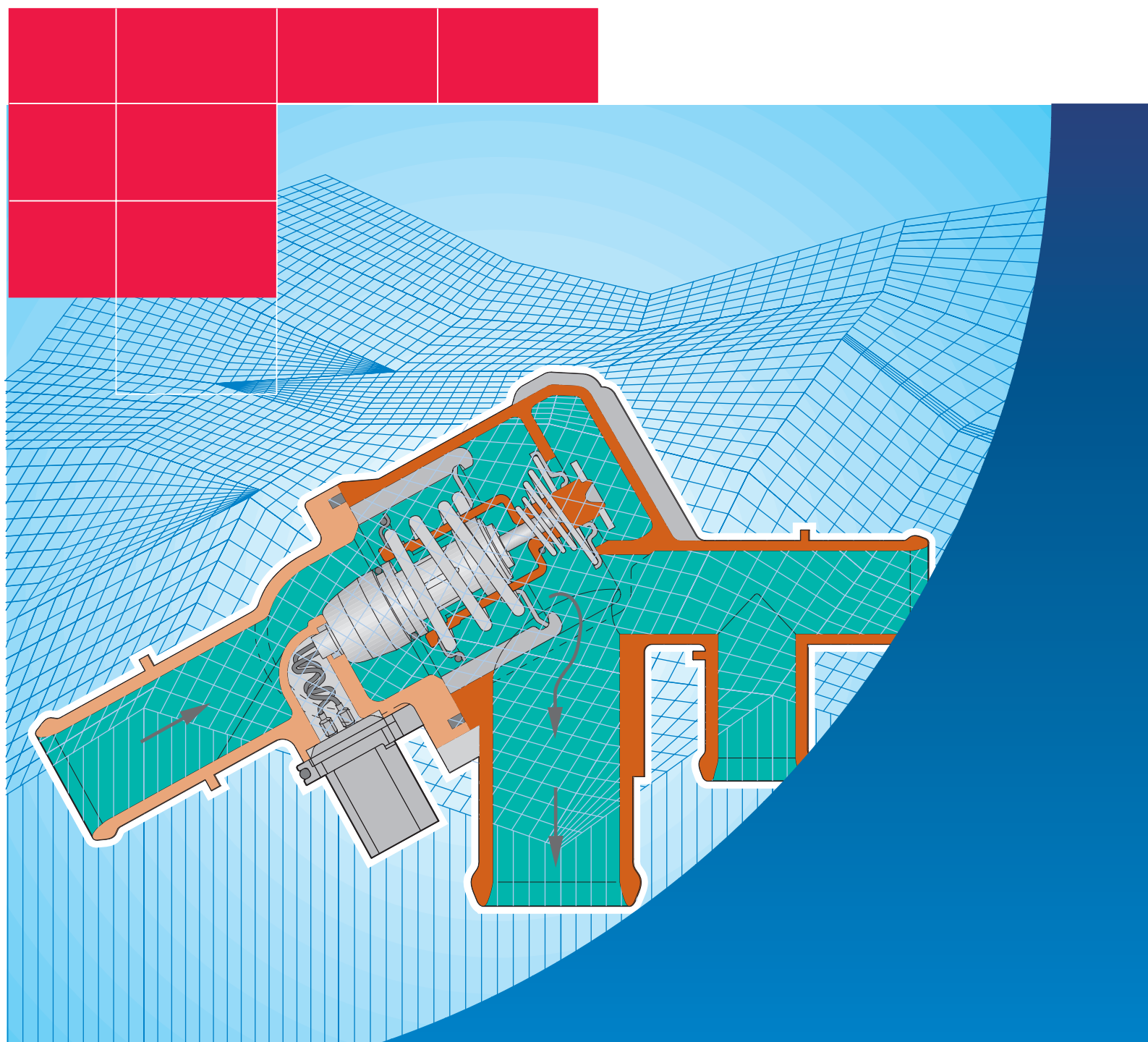




Selbststudienprogramm 222

Elektronisch geregeltes Kühlsystem

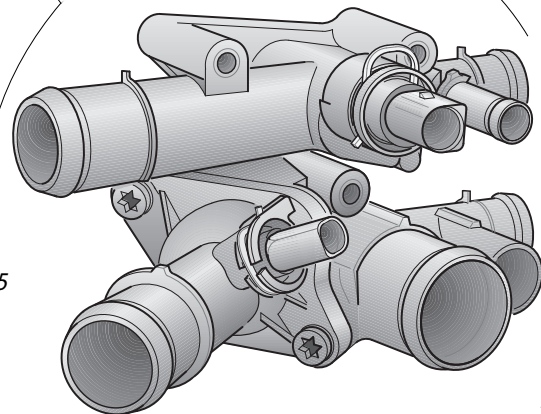
Konstruktion und Funktion



Elektronisch geregeltes Kühlsystem



200_045



222_004

Der 1,6 l 4-Zylinder-Reihenmotor
Kennbuchstabe APF mit 74 kW ist der erste
Motor, bei dem die Neuentwicklung

Elektronisch geregeltes Kühlsystem

zum Einsatz kommt.

Weitere Motoren sind vorgesehen.
Lastabhängige Vorgabe der Solltemperatur,
thermostatische Regelung der Kühlmittel-
temperatur und die Steuerung der Lüfterzuschal-
tung sind Merkmale dieses neuen Systems.

Die Vorteile durch die Anpassung der Kühlmittel-
Temperatur an den momentanen Betriebszu-
stand:

- Verbrauchsreduzierung im Teillastbereich
- Reduzierung der CO- und HC-Rohemissionen

In diesem Selbststudienprogramm wird Ihnen die
Konstruktion und Funktion dieser technischen
Neuentwicklung beschrieben.

NEU



Achtung
Hinweis



**Das Selbststudienprogramm
ist kein Reparaturleitfaden!**

Prüf-, Einstell- und Reparaturanweisungen
entnehmen Sie bitte der dafür vorgesehenen
KD-Literatur.



Allgemeines 4

Die Kühlung des Motors mit Wasser
Das Kühlmittel-Temperaturniveau
Elektronisch geregeltes Kühlsystem



Hauptbauteile 8

Kühlmittel-Verteilergehäuse
Kühlmittel-Regleinheit



Kühlkreislauf 10

Kleiner Kühlkreislauf
Großer Kühlkreislauf



Elektrische Funktion 14

Systemübersicht
Motorsteuergerät Simos 3.3
Die Kühlmittel-Temperaturgeber
Thermostat für kennfeldgesteuerte Motorkühlung F265
Ansteuerung der elektrischen Kühlerlüfter
Funktionsplan



Eigendiagnose 24



Prüfen Sie Ihr Wissen 25





Die Kühlung des Motors mit Wasser

– warum regeln?

Ein Blick zurück.

Die bei der Verbrennung des Kraftstoffes erzeugten Temperaturen (bis 2.000 °C) sind für den Betrieb des Motors schädlich.

Deshalb wird er auf "Betriebstemperatur" gekühlt.

Die erste Art der Kühlung mittels Wasser war die Thermosyphonkühlung. Das erwärmte leichtere Wasser steigt dabei über ein Sammelrohr in den oberen Teil des Kühlers. Es wird durch Fahrtwind um den Kühler abgekühlt, sinkt nach unten und fließt dem Motor wieder zu. Solange der Motor in Betrieb ist, läuft dieser Kreislauf. Die Kühlung wurde durch Lüfter unterstützt, eine Regelung war noch nicht möglich. Später wird der Wassenumlauf durch eine Wasserpumpe beschleunigt.

Schwachpunkte:

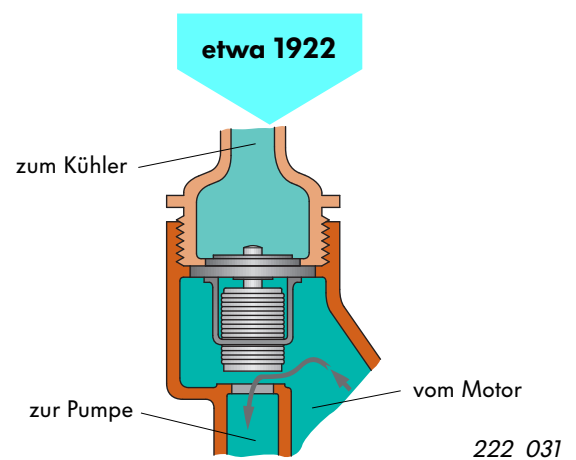
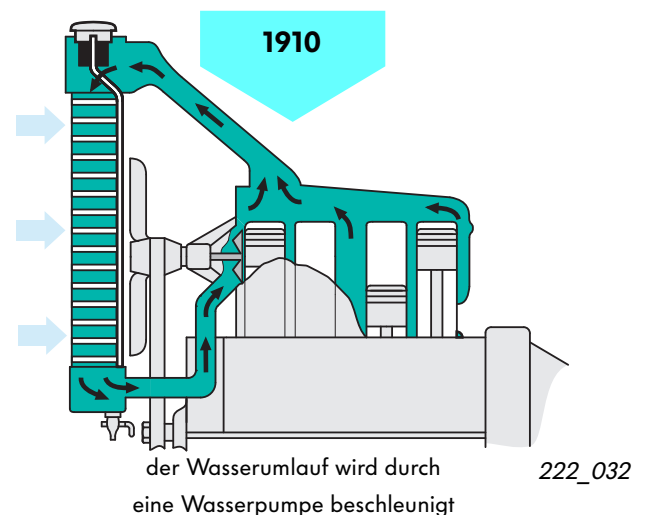
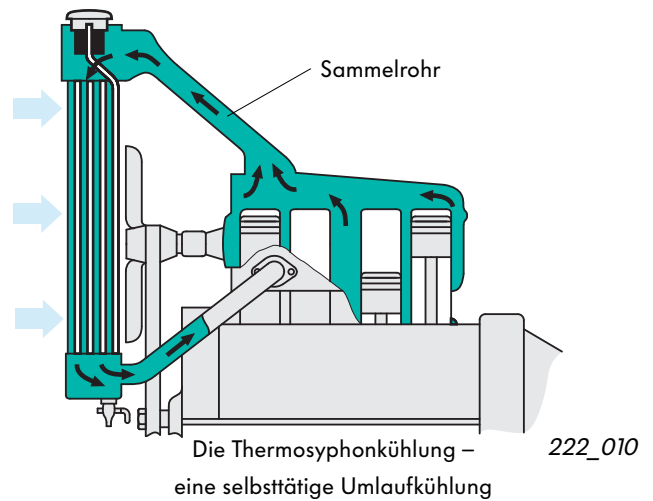
- lange Warmlaufzeit
- niedrige Motortemperatur während der kalten Jahreszeit

In der weiteren Motorenentwicklung kommt ein Kühlwasserregler = Thermostat zum Einsatz. Der Wassenumlauf über den Kühler wird in Abhängigkeit von der Kühlwassertemperatur geregelt.

1922 wird er wie folgt beschrieben:
Diese Vorrichtungen bezwecken eine schnelle Erwärmung des Motors und Vermeidung des Erkalts desselben.

Wir sprechen hier schon von einer "thermostat-geregelten" Kühlung mit den Funktionen

- kurze Warmlaufzeit
- Betriebstemperatur konstant halten.



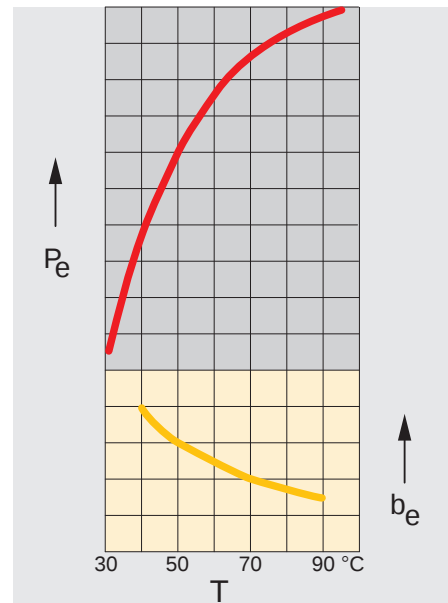
Kühlwasserregler (Wellrohrbalgregler)
bringt schnellere Erwärmung der Warmlaufphase

Eine entscheidende Verbesserung brachte also der Thermostat und die dadurch mögliche "Kurzschluß-Wasserleitung". Solange die gewünschte Betriebstemperatur des Motors nicht erreicht ist, läuft das Wasser nicht über den Kühler, sondern auf kurzem Wege wieder in den Motor zurück. Diese Regelung ist bei allen Systemen bis heute geblieben.

Welchen Einfluß die Motortemperatur auf Leistung und Kraftstoffverbrauch hat, zeigt nebenstehende Grafik.



Die richtige Betriebstemperatur des Motors hat aber heute nicht nur für Leistung und Verbrauch, sondern auch für einen niedrigen Schadstoffausstoß Bedeutung.



P_e = Leistung
 b_e = Kraftstoffverbrauch
 T = Motortemperatur

222_012

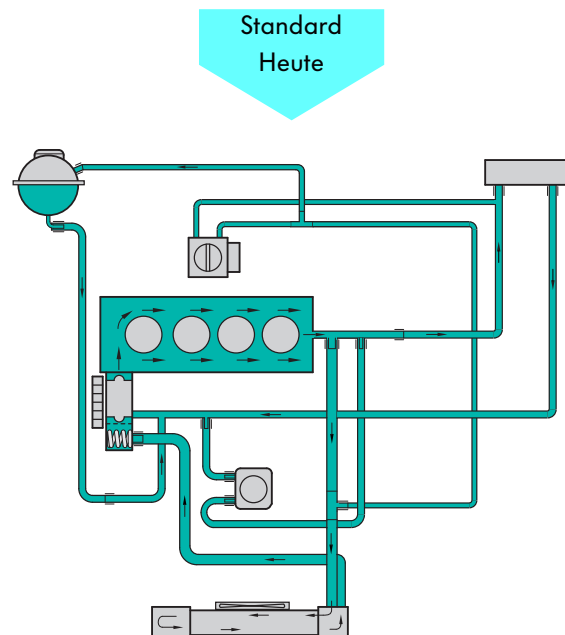
Zur Kühlung eines Motors wird nunmehr der Umstand genutzt, daß unter Druck gesetztes Wasser nicht bei 100 °C, sondern erst bei 115 °C bis 130 °C zu sieden beginnt.

Der Kühlkreislauf steht dabei unter einem Druck von 1,0 - 1,5 bar. Wir sprechen vom "geschlossenen Kühlsystem".

Die Anlage hat dazu einen Ausgleichsbehälter, der nur etwa zur Hälfte befüllt ist.

Der Wellrohrbalgregler ist durch einen Dehnstoffregler (Wachsregler) ersetzt.

Als Kühlmedium wird nicht nur Wasser, sondern ein Gemisch aus Wasser und Kühlmittelzusatz verwendet. Wir sprechen nun vom Kühlmittel, das Frostschutz bietet, erhöhten Siedepunkt hat und Leichtmetallteile des Motors vor Korrosion schützt.

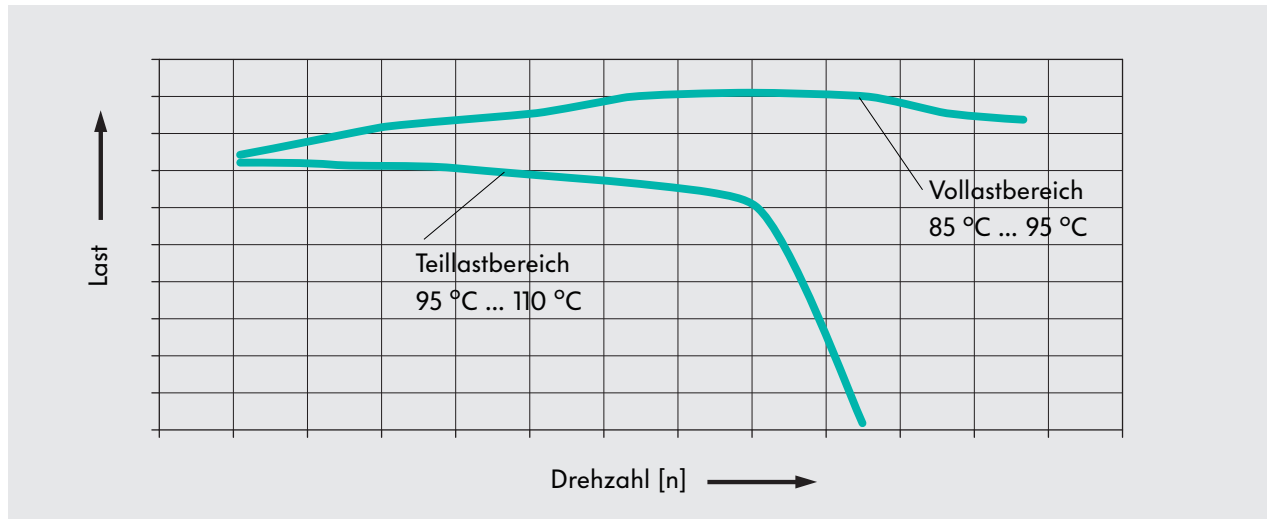
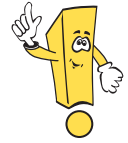


222_014

Geschlossenes Kühlsystem
mit Dehnstoffregler und Ausgleichsbehälter, befüllt
mit Kühlmittel



Das Kühlmittel-Temperaturniveau



Kühlmittel-Temperaturniveau in Abhängigkeit von der Motorlast bei Kennfeldkühlung

222_013



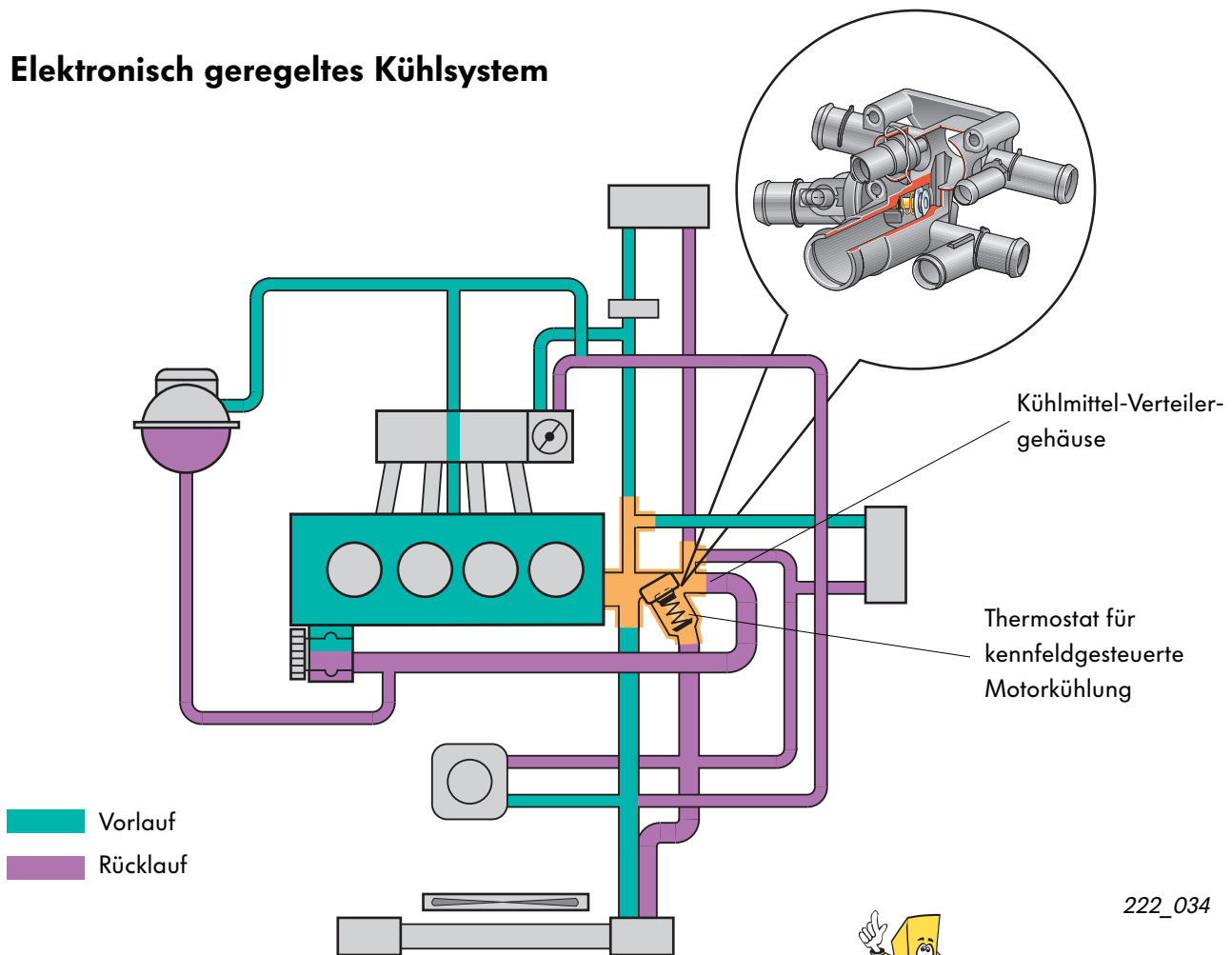
Last und Kühlung sind immer im Zusammenhang zu sehen.

Von der einwandfreien Kühlung des Motors hängt seine Leistungsfähigkeit mit ab.

Bei der thermostatregelten Kühlung bewegen sich die Kühlmittel-Temperaturen im Teillastbereich von 95 °C bis 110 °C und im Vollastbereich von 85 °C bis 95 °C.

- Höhere Temperaturen im Teillastbereich ergeben ein günstigeres Leistungsniveau, was sich auf Verbrauch und Schadstoffe im Abgas günstig auswirkt.
- Durch niedrigere Temperaturen im Vollastbereich erhöht sich die Leistung. Die angesaugte Luft wird weniger erwärmt, das führt zur Leistungssteigerung.

Elektronisch geregeltes Kühlsystem

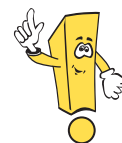


Kühlkreislauf elektronisch geregelt – Schema

Die Entwicklung einer elektronisch geregelten Kühlung hatte zum Ziel, die Betriebstemperatur des Motors je nach Lastzustand auf einen Sollwert zu regeln.

Nach Kennfeldern, die im Motorsteuergerät abgelegt sind, wird über das elektrisch zu beheizende Thermostat und die Kühlerlüfterstufen eine optimale Betriebstemperatur geregelt.

Die Kühlung kann so im gesamten Leistungs- und Lastzustand des Motors angepaßt werden.



Vorteile

Die Vorteile durch die Anpassung der Kühlmittel-Temperatur an den momentanen Betriebszustand des Motors:

- Verbrauchsreduzierung im Teillastbereich
- Reduzierung der CO- und HC-Rohemissionen

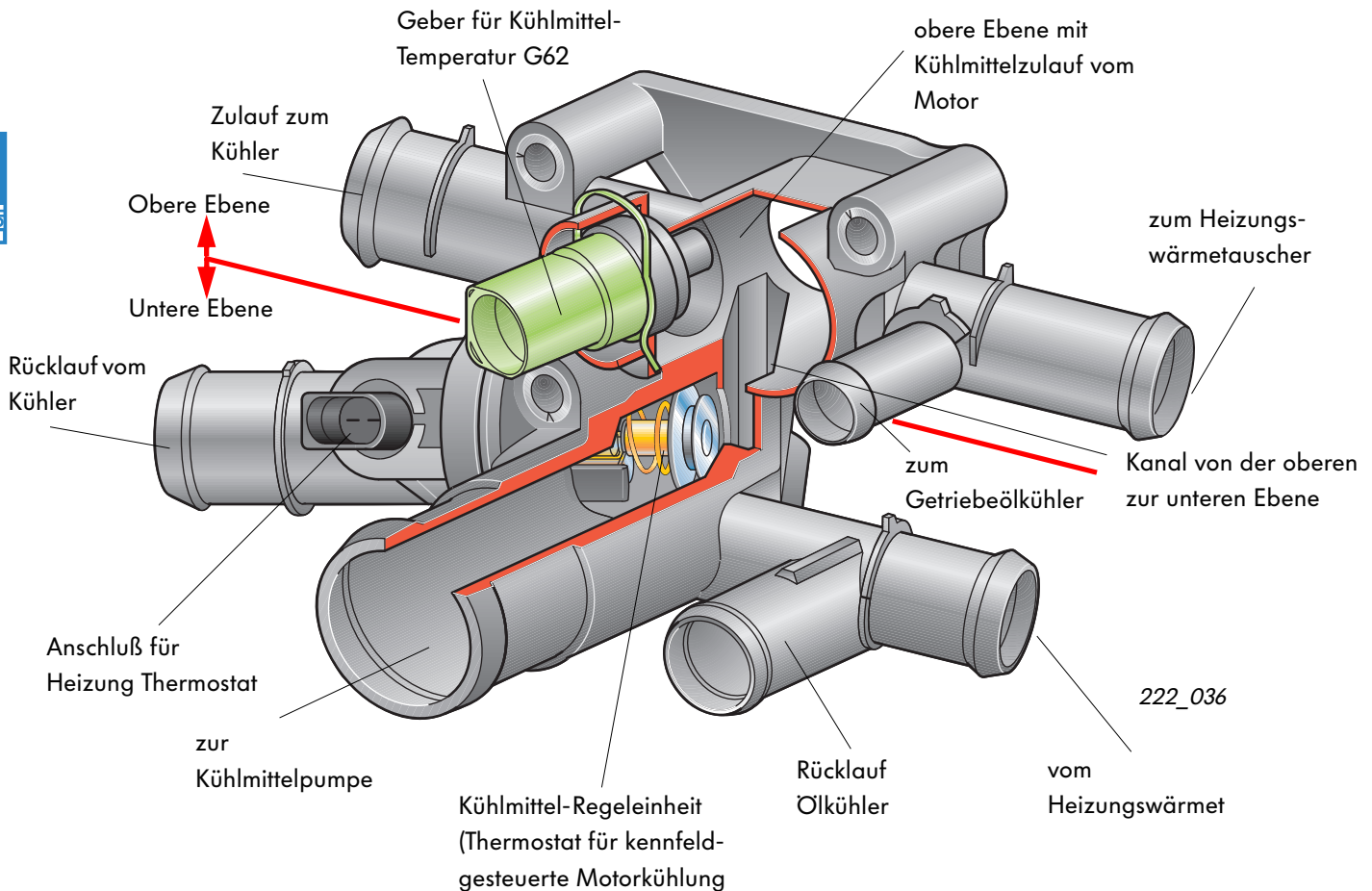
Änderungen gegenüber dem herkömmlichen Kühlkreislauf:

- Einbindung in den Kühlkreislauf durch minimale konstruktive Änderungen.
- Kühlmittel-Verteilergehäuse und Thermostat sind eine Baueinheit.
- Der Kühlmittelregler (Thermostat) am Motorblock entfällt.
- Das Motorsteuergerät enthält zusätzlich die Kennfelder des elektronisch geregelten Kühlsystems.

222_034

Hauptbauteile

Kühlmittel-Verteilergehäuse



Das Kühlmittel-Verteilergehäuse ist anstelle des Anschlußstutzens direkt am Zylinderkopf angebaut.

Es sollte in zwei Ebenen betrachtet werden.

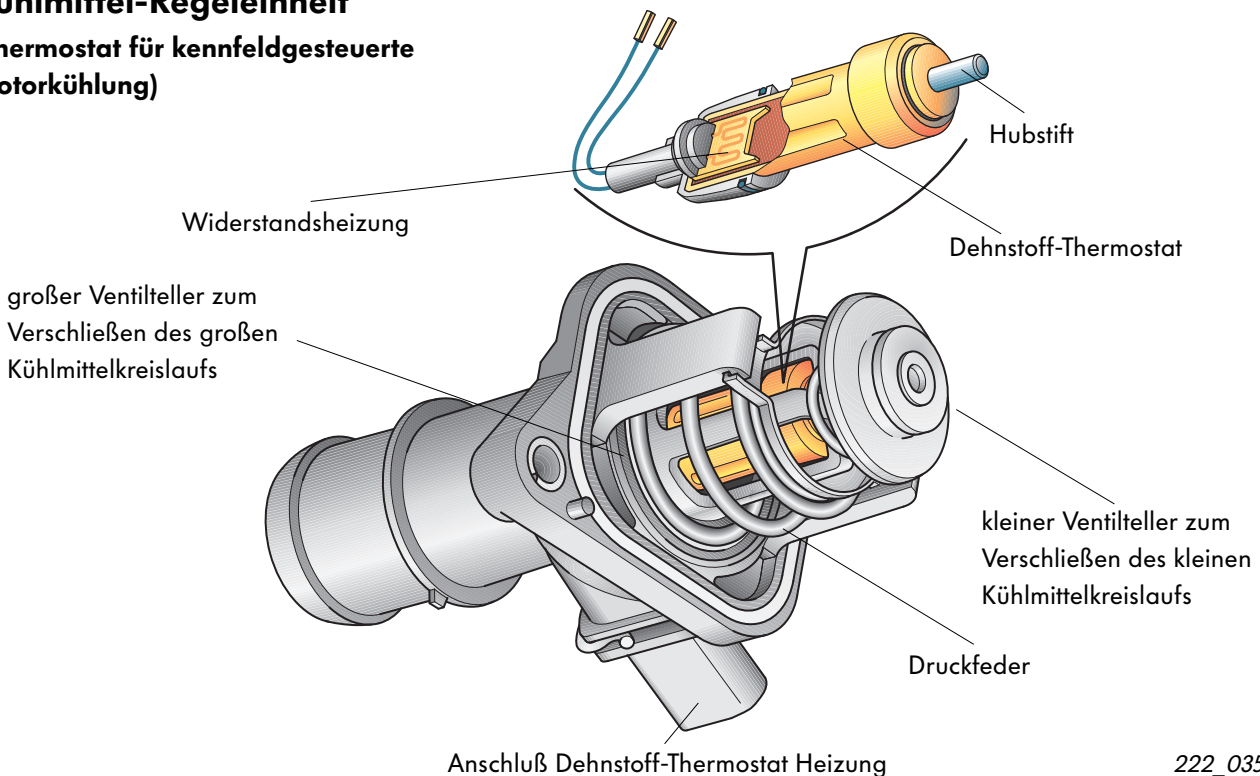
Von der oberen Ebene werden die einzelnen Bauteile mit Kühlmittel versorgt. Eine Ausnahme macht der Zulauf zur Kühlmittelpumpe.

In der unteren Ebene des Verteilergehäuses ist der Kühlmittelrücklauf von den einzelnen Bauteilen angeschlossen.

Ein senkrecht stehender Kanal verbindet die obere mit der unteren Ebene. Der Thermostat öffnet/schließt mit seinem kleinen Ventilteller den senkrechten Kanal.

Das Kühlmittel-Verteilergehäuse ist praktisch die Verteilerstation des Kühlmittels zum großen oder kleinen Kühlkreislauf.

Kühlmittel-Regeleinheit (Thermostat für kennfeldgesteuerte Motorkühlung)



222_035

Die Funktionsbauteile

- Dehnstoff-Thermostat (mit Wachselement)
- Widerstandsheizung im Wachselement
- Druckfedern zum mechanischen Verschließen der Kühlmittelkanäle
- 1 großer und 1 kleiner Ventilteller

Die Funktion

Der Dehnstoff-Thermostat im Kühlmittel-Verteilergehäuse ist ständig vom Kühlmittel umgeben.

Das Wachselement regelt unbeheizt wie bisher, ist aber auf eine andere Temperatur ausgelegt.

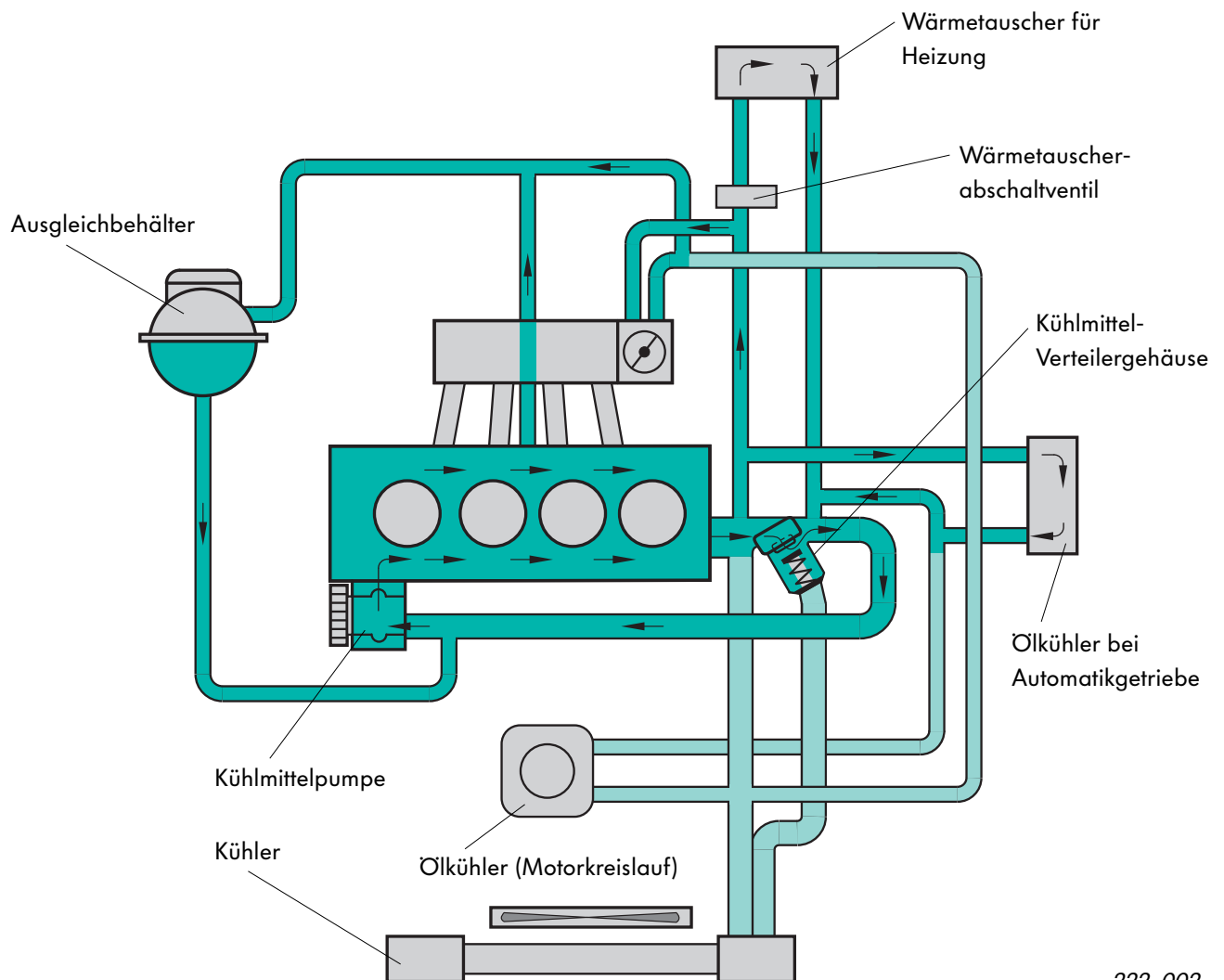
Über die Kühlmittel-Temperatur wird das Wachs flüssig und dehnt sich aus. Diese Ausdehnung bewirkt einen Hub am Hubstift.

Dies erfolgt also im Normalfall ohne Bestromung entsprechend dem neuen Temperaturprofil von 110 °C Kühlmittel-Temperatur am Motorausstritt.

Im Wachselement ist ein Heizwiderstand eingebettet. Wird dieser bestromt, erwärmt er das Wachselement zusätzlich und der Hub – also die Verstellung – erfolgt nun nicht allein in Abhängigkeit von der Kühlmittel-Temperatur, sondern so, wie das vom Motorsteuergerät nach Kennfeld vorgegeben wird.

Kühlkreislauf

Kleiner Kühlkreislauf



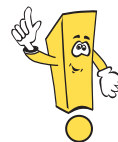
222_002

Motor – Kaltstart und Teillast

Der kleine Kühlkreislauf dient zum schnellen Aufwärmen des Motors.

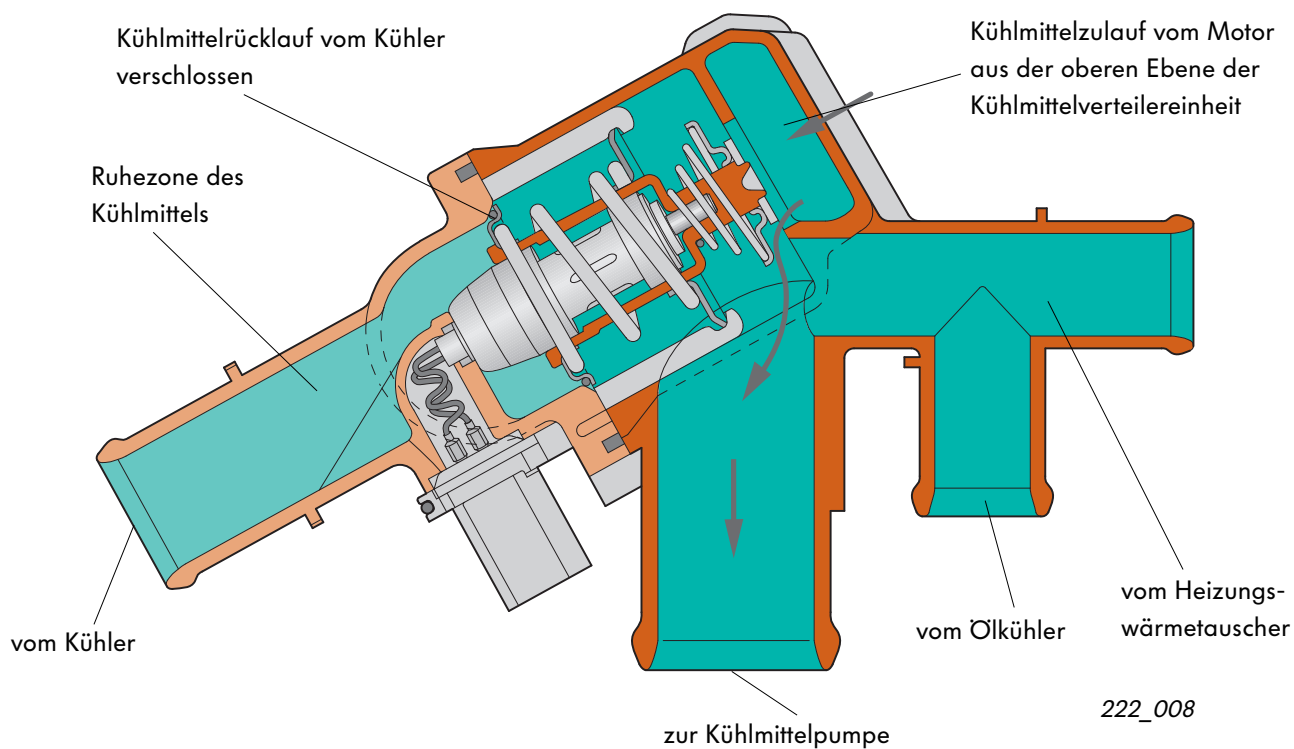
Die kennfeldgesteuerte Motorkühlung wirkt noch nicht.

Der Thermostat im Kühlmittel-Verteilergehäuse hat den Rücklauf vom Kühler gesperrt und den kurzen Weg zur Kühlmittelpumpe freigegeben. Der Kühler ist nicht in den Kühlmittelumlauf eingebunden.



Temperaturniveau im kleinen Kreislauf zum Aufwärmen für den unteren und oberen Teillastbereich von 95 °C bis 110 °C

Funktionsstellung kleiner Kühlkreislauf



Ausgangsstellung Motor wird gestartet und läuft

Das Kühlmittel wird von der Kühlmittelpumpe in Umlauf gebracht.

Es kommt vom Zylinderkopf in die obere Ebene des Verteilergehäuses und läuft über einen Kanal in die untere Ebene.

Die Stellung des Thermostats erlaubt nur den direkten Weg zur Kühlmittelpumpe.

Das Kühlmittel erwärmt sich sehr schnell. Der kleine Kühlkreislauf dient also zum Aufwärmen.

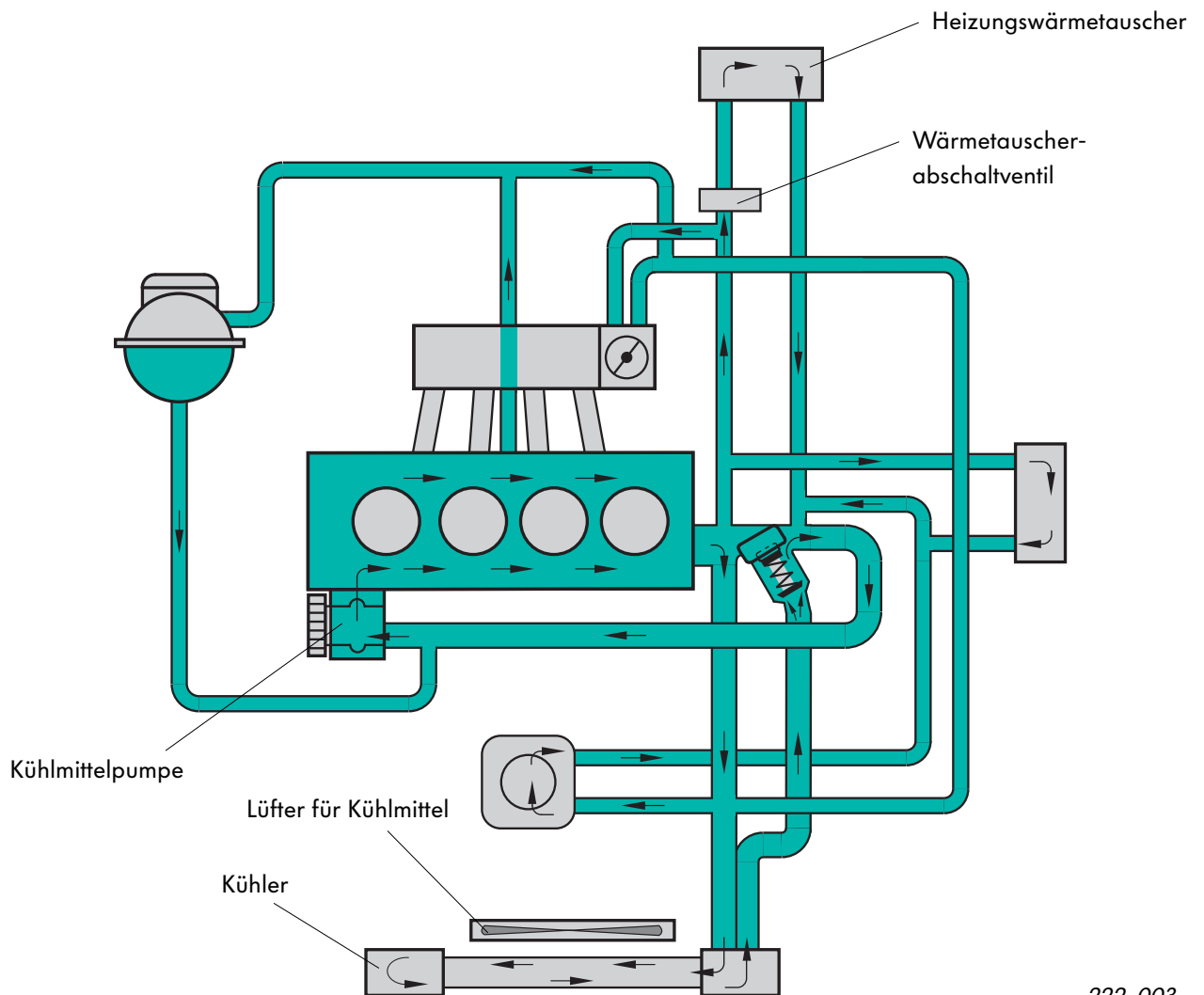
Der Heizungswärmetauscher und der Ölkühler sind dem kleinen Kühlkreislauf angeschlossen.

Das Wärmetauscherabschaltventil schaltet den Kühlmittelzulauf zum Wärmetauscher dann ab, wenn der Heizungsregulierknopf in Position „aus“ steht. Dadurch wird ein Aufheizen des Innenraumes vermieden.



Kühlkreislauf

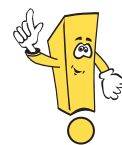
Großer Kühlkreislauf



222_003

Der große Kühlkreislauf wird entweder durch den Thermostat im Kühlmittelregler nach Erreichen von ca. 110 °C geöffnet oder je nach Last durch Kennfeld.

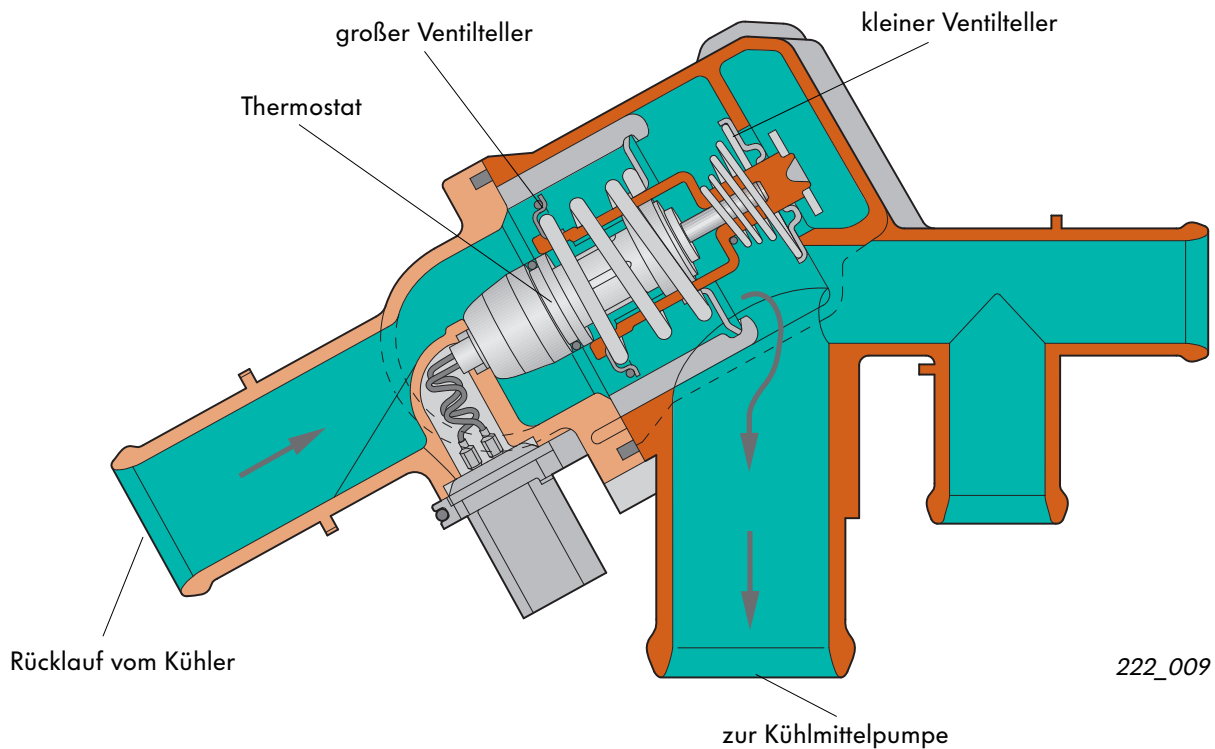
Der Kühler ist nun in den Kühlmittelumlauf einbezogen.



**Temperaturniveau im großen
Kreislauf
für Vollast
85 °C bis 95 °C**

Zur Unterstützung der Kühlung durch den Fahrtwind oder im Leerlauf werden Elektrolüfter nach Bedarf eingeschaltet.

Funktionsstellung großer Kühlkreislauf



Motor – Vollast

Bei Vollast des Motors ist eine große Kühlleistung erforderlich. Der Thermostat im Kühlmittel-Verteilergehäuse wird bestromt und öffnet daraufhin den Rücklauf vom Kühler.

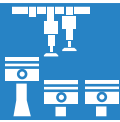
Gleichzeitig wird – weil mechanisch gekoppelt – der kleine Kühlkreislauf zur Kühlmittelpumpe vom kleinen Ventilteller geschlossen.

Die Kühlmittelpumpe drückt das Kühlmittel nach Austritt aus dem Zylinderkopf direkt über die obere Ebene zum Kühler.

Das Kühlmittel kommt gekühlt vom Kühler in die untere Ebene zurück und wird von der Kühlmittelpumpe erneut angesaugt.

Es sind auch Zwischenstufen möglich.

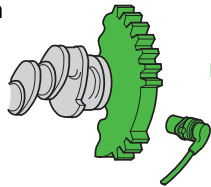
Ein gewisser Teil des Kühlmittels läuft dann im großen, ein Teil im kleinen Kühlkreislauf um.



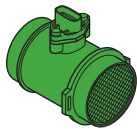
Elektrische Funktion

Systemübersicht

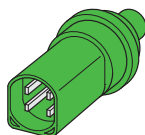
Sensoren



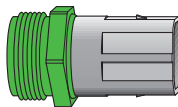
Geber für Motordrehzahl G28



Luftmassenmesser G70 mit Geber für Ansauglufttemperatur G42

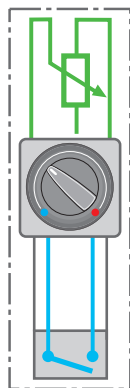


Geber für Kühlmittel-Temperatur G62



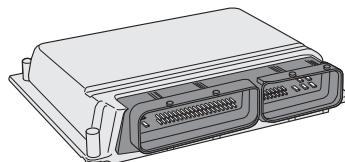
Geber für Kühlmittel-Temperatur; Kühlerausgang G83

Potentiometer für Drehknopf Temperaturwahl G267

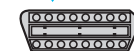


Schalter für Stellung Temperaturklappe F269

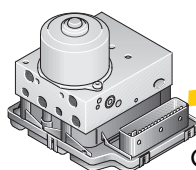
Steuergerät Simos 3.3 J361



CAN

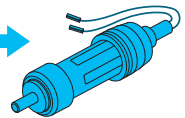


Diagnoseanschluß

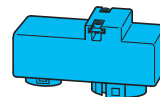


Geschwindigkeitssignal vom Steuergerät für ABS J104

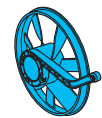
Aktoren



Thermostat für kennfeld-gesteuerte Motorkühlung F265



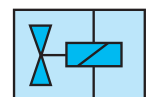
Steuergerät für Lüfter für Kühlmittel J293



Lüfter für Kühlmittel V7



Lüfter -2- für Kühlmittel V177



Zweiwegeventil für Kühlmittelabsperrentil N147

222_020

Motorsteuergerät Simos 3.3

Aufbau

Im Motorsteuergerät Simos 3.3 sind die Funktionen speziell für das elektronisch geregelte Kühlsystem integriert.

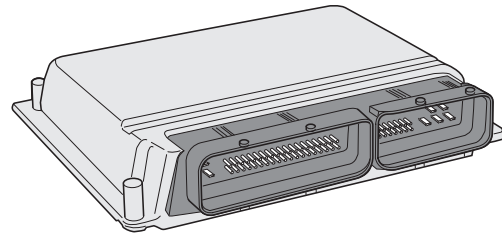
Von Bedeutung sind mehrere Kennfelder:

- Kühlmittel-Solltemperatur 1
(abhängig von der Drehzahl und Last)
- Kühlmittel-Solltemperatur 2
(abhängig von der Geschwindigkeit und Ansauglufttemperatur)
- Vorsteuerverhältnis
(abhängig von der Solltemperatur und Drehzahl)
- Temperaturdifferenz über Kühler für Lüfterstufe 1
(abhängig von der Luftmasse -Last- und Drehzahl)
- Temperaturdifferenz für Lüfterstufe 2
(abhängig von der Luftmasse -Last- und Drehzahl)

Das Motorsteuergerät wurde um die Anschlüsse für die Sensoren und Aktoren des elektronisch geregelten Kühlsystems erweitert:

- Bestromung des Thermostats (Ausgang)
- Kühlerrücklauftemperatur (Eingang)
- Kühler-Lüftersteuerung (2 mal Ausgang)
- Potentiometer am Heizungsregler (Eingang)

Für alle weiterhin notwendigen Informationen werden die Sensoren der Motorsteuerung genutzt.



222_022

Funktion

Die Berechnung der Funktionen zur Kennfeldtemperatur erfolgt jede Sekunde.

Im Ergebnis der Funktionsberechnungen wird die Systemregelung eingeleitet:

- Aktivieren (Bestromung) des Heizwiderstandes im Thermostat für kennfeldgesteuerte Motorkühlung zum Öffnen des großen Kühlkreislaufer (Regeln der Kühlmitteltemperatur).
- Ansteuern der Kühlerlüfter zur Unterstützung der schnellen Kühlmittel-Temperatursenkung.

Eigendiagnose

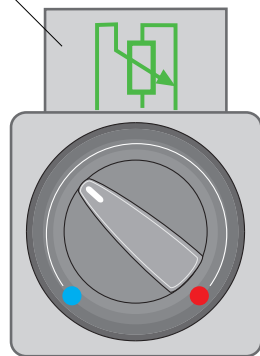
Das elektronisch geregelte Kühlsystem ist in die Eigendiagnose eingebunden.



Elektrische Funktion

Regulierung der Kühlmitteltemperatur bei Heizungswunsch

Potentiometer G267 am Drehknopf für Temperaturwahl

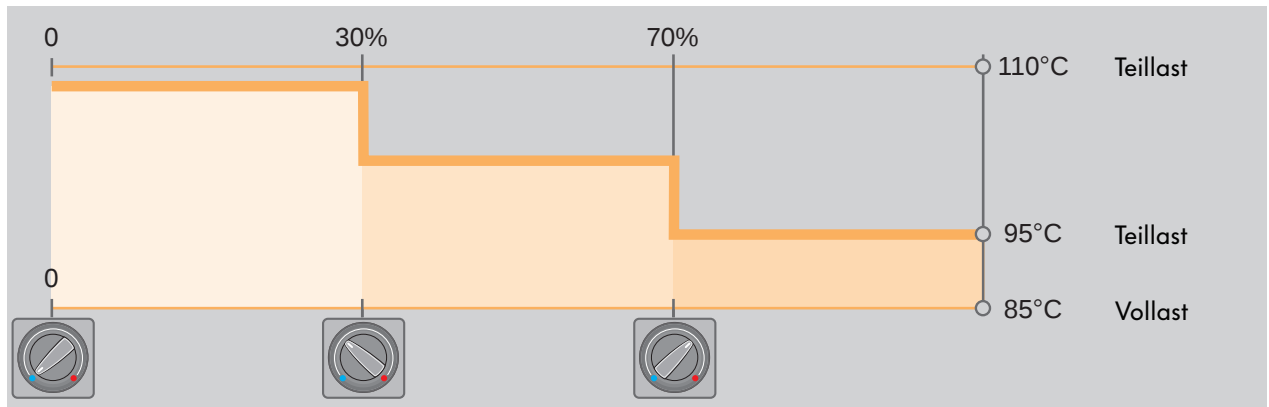


222_037

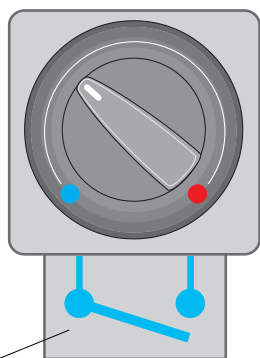
Die Kühlmitteltemperatur kann bei einer Fahrweise zwischen Teillast und Vollast zwischen 110 °C und 85 °C pendeln.

Eine Temperaturdifferenz von 25 °C würde sich bei eingestellter Heizung unangenehm im Innenraum des Fahrzeuges bemerkbar machen. Der Fahrer würde ständig „Nachregeln“.

Durch das Potentiometer G267 erkennt die Elektronik für Kühlsystem den Heizungswunsch des Fahrers und regelt dem entsprechend die Kühlmitteltemperatur, z. B. ab Drehknopfstellung 70 % = 95 °C Kühlmitteltemperatur.



222_038



222_039

Mikroschalter am Drehknopf für Temperaturwahl

Ein Mikroschalter am Drehknopf für Temperaturwahl öffnet, sobald die Position „Heizung aus“ verlassen wird.

Dadurch wird ein pneumatisches Zweiwegeventil N147 angesteuert, das wiederum durch Unterdruck das Kühlmittelabschaltventil für den Heizungswärmetauscher öffnet.

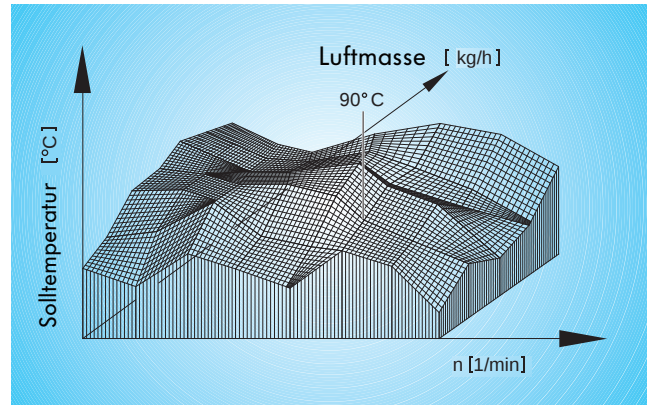
Die Kühlmittel-Temperatur-Sollwerte

Die Ansteuerung des Thermostats für kennfeldgesteuerte Motorkühlung (großer oder kleiner Kühlkreislauf) wird über Kennfelder geregelt.

Dort sind die entsprechenden Temperatursollwerte abgelegt.

Entscheidend ist die Motorlast.

Aus der Last (Luftmasse) und Drehzahl ergibt sich eine einzustellende Kühlmittel-Temperatur.



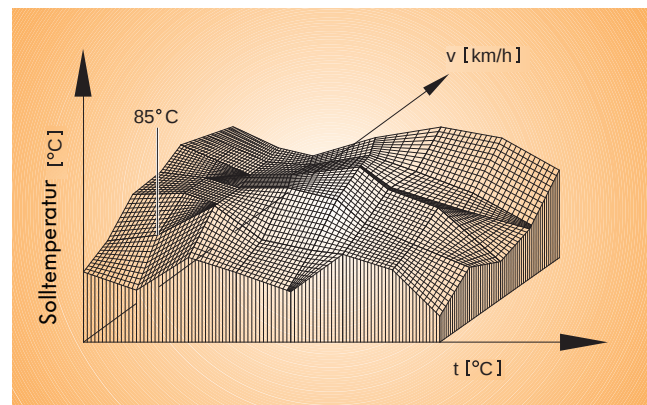
222_016

Kennfeld - Solltemperatur 1
abhängig von der Drehzahl (n) und der Last (Luftmasse in kg/h)

In einem zweiten Kennfeld sind Temperatursollwerte abgelegt, abhängig von der Geschwindigkeit und Ansauglufttemperatur. Daraus ergibt sich eine einzustellende Kühlmittel-Temperatur.

Aus dem Kennfeldvergleich 1 zu 2 wird der jeweils niedrigere Wert als Sollwert verwendet und der Thermostat entsprechend eingestellt.

Der Thermostat wird erst aktiv, wenn eine Temperaturschwelle überschritten wurde und die Kühlmittel-Temperatur dicht unterhalb des Sollwertes liegt.



222_017

Kennfeld - Solltemperatur 2
abhängig von der Geschwindigkeit (v) und der Ansauglufttemperatur (t)



Elektrische Funktion

Die Kühlmittel-Temperaturgeber

Die Temperaturgeber G62 und G83 arbeiten als NTC-Geber. Die Kühlmittel-Temperatursollwerte sind im Motorsteuergerät als Kennfelder abgelegt.

Die Istwerte der Kühlmittel-Temperatur werden im Kühlkreislauf an zwei verschiedenen Stellen abgenommen und als Spannungssignale dem Steuergerät mitgeteilt.

- ① **Kühlmittel-Istwert 1**
unmittelbar am Austritt des Kühlmittels am Motor im Kühlmittelverteiler.
- ② **Kühlmittel-Istwert 2**
am Kühler vor dem Austritt des Kühlmittels aus dem Kühler.

Signalverwendung

Der Vergleich zwischen den in den Kennfeldern abgelegten Soll-Temperaturen mit der Ist-Temperatur ① ergibt das Tastverhältnis für die Bestromung des Heizwiderstandes im Thermostat.

Der Vergleich zwischen den Kühlmittel-Istwerten ① und ② ist die Grundlage zur Ansteuerung der elektrischen Lüfter für Kühlmittel.

Ersatzfunktion

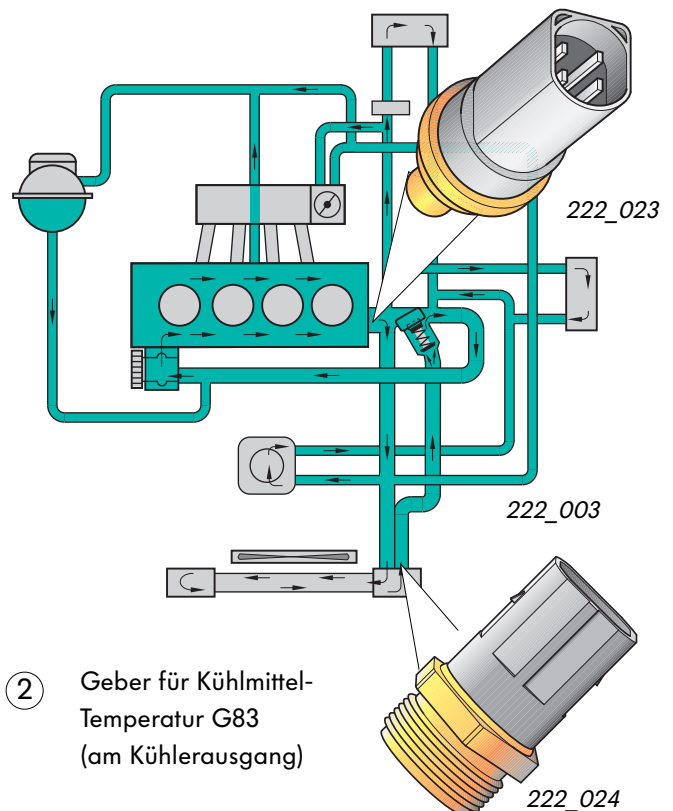
Bei Ausfall des Gebers für die Kühlmittel-Temperatur G62 wird mit einem festgelegten Ersatzwert von 95 °C die Kühlmittel-Temperaturregelung weitergeführt und die Lüfterstufe 1 dauerhaft aktiviert.

Bei Ausfall des Gebers für Kühlmittel-Temperatur G83 bleibt die Regelung aktiv und die Lüfterstufe 1 dauernd aktiviert.

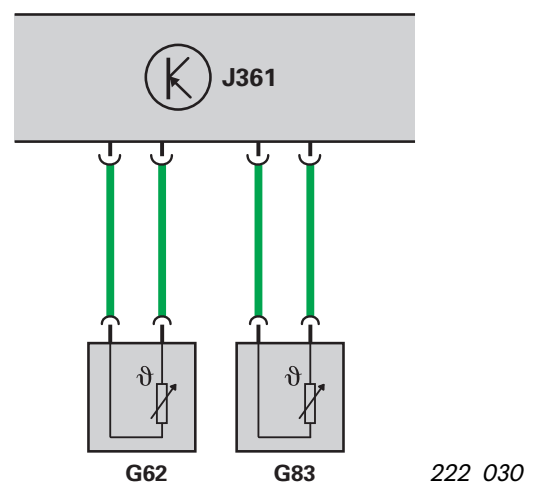
Bei Überschreiten einer bestimmten Temperaturschwelle wird die Lüfterstufe 2 aktiviert.

Bei Ausfall beider Geber liegt maximale Spannung am Heizwiderstand an und die Lüfterstufe 2 ist dauernd aktiviert.

- ① Geber für Kühlmittel-Temperatur G62
(am Motoraustritt)



- ② Geber für Kühlmittel-Temperatur G83
(am Kühlerausgang)



Thermostat für kennfeldgesteuerte Motorkühlung F265

Im Wachselement des Dehnstoff-Thermostats ist ein Heizwiderstand eingebettet.

Dieser erwärmt zusätzlich das Wachs, welches sich ausdehnt, wodurch der Hub "x" des Hubstiftes nach Kennfeld erzeugt wird. Über den Hub x ergibt sich die mechanische Verstellung des Thermostats.

Angesteuert wird die Heizung vom Motorsteuergerät nach Kennfeld über ein PWM-Signal (**P**uls-**W**eiten-**M**oduliert).

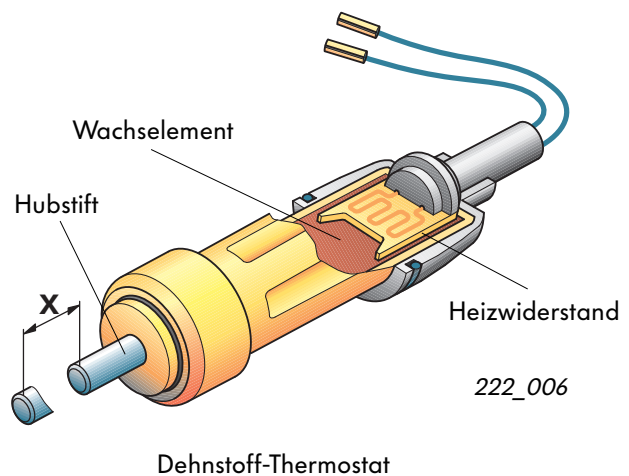
In Abhängigkeit von der Pulsweite und der Zeit ergibt sich eine unterschiedliche Aufheizung.



Bei Stillstand oder Startvorgang des Motors wird keine Spannung angelegt.



Die Thermostatheizung dient nicht der Aufheizung des Kühlmittels. Sie erwärmt gezielt = geregelt das Thermostat zum Öffnen des großen Kühlkreislaufes.



Regel:

PWM low (ohne Spannung) = hohe Kühlmittel-Temperatur

PWM high (mit Spannung) = niedrige Kühlmittel-Temperatur

Fehlende Betriebsspannung

Regelung erfolgt nur mit Dehnstoffelement.
Lüfterstufe 1 ist dauerhaft aktiviert.

Elektrische Schaltung

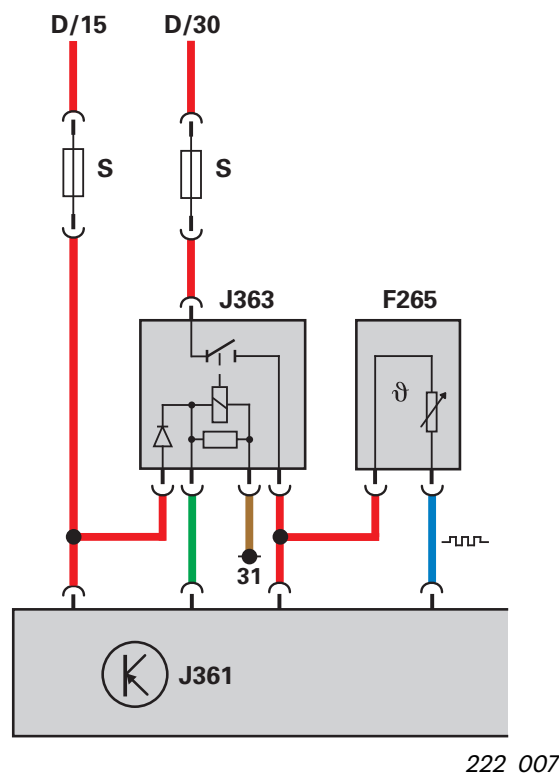
D/15 Zündschloß Klemme 15

D/30 Zündschloß Klemme 30

F265 Thermostat für kennfeldgesteuerte Motorkühlung F265

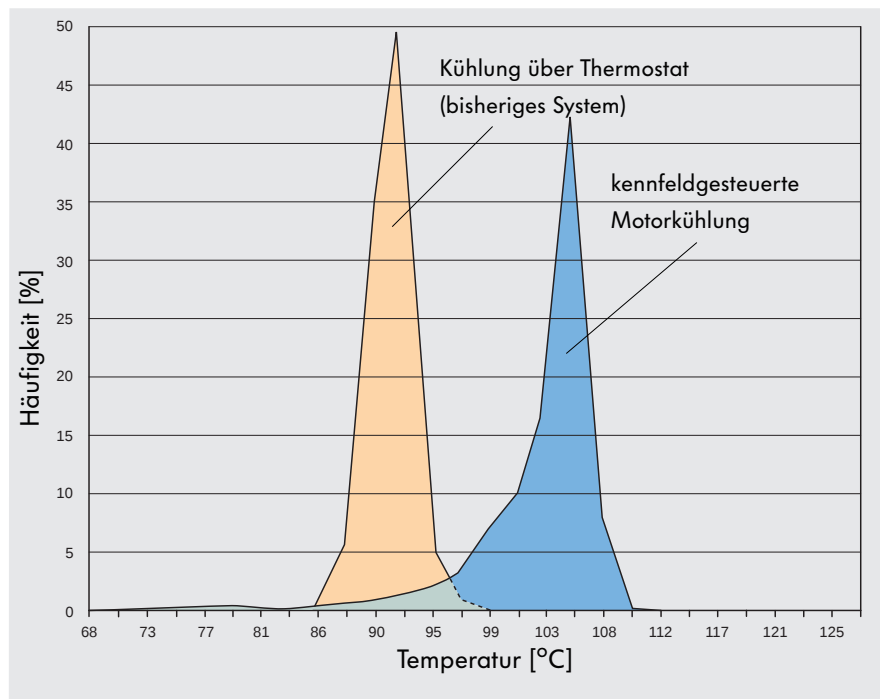
J363 Stromversorgungsrelais für Simos-Steuergerät

J361 Steuergerät Simos



Elektrische Funktion

**Temperaturniveau des Kühlmittels (Häufigkeit in %)
bei Kühlung über Thermostat (bisher) und bei
kennfeldgesteuerter Motorkühlung**



Temperatur des Kühlmittels am Motorausritt

222_019

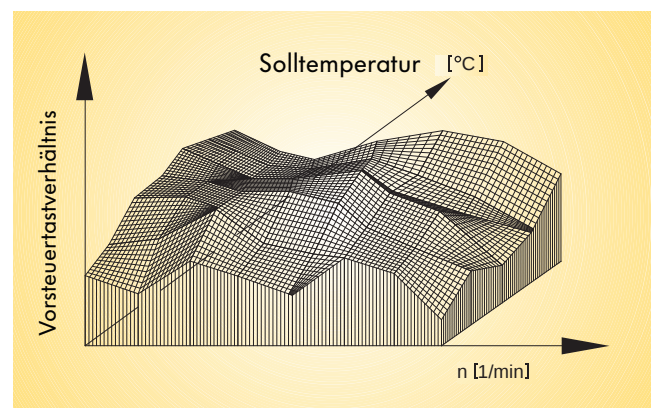
Der Thermostat steuert wie ein normaler Dehnstoff-Thermostat bereits unbestromt eine konstruktiv festgelegte Kühlmittel-Temperatur ein (am Motorausritt 110 °C).

In einem weiteren Kennfeld ist das Vorsteuertastverhältnis abgelegt.

Das Kennfeld ist notwendig, um die Solltemperatur zu erreichen.

Die Informationen dazu ergeben sich aus dem Vergleich der Ist- und Solltemperatur in Abhängigkeit von der Motordrehzahl.

In Abhängigkeit von der Last kann eine Temperatur konstant von 85 °C bis 110 °C eingeregelt werden.



222_018

Kennfeld Vorsteuertastverhältnis
(abhängig von der Drehzahl und Solltemperatur)

Ansteuerung der elektrischen Kühlerlüfter

Die niedrigere Temperatur (Vollastbetrieb) hängt stark vom momentanen Kühlleistungsvermögen ab.

Zur Erhöhung der Kühlleistung können vom Motorsteuergerät auch die beiden Stufen des Kühlerlüftermotors angesteuert werden.

Die Lüftersteuerung (erste oder zweite Lüfterstufe) erfolgt abhängig von der Temperaturdifferenz des Kühlmittels zwischen Motor- und Kühleraustritt.

Die Ein- und Ausschaltbedingungen für die Lüfter sind in 2 Kennfeldern im Motorsteuergerät abgelegt, die diese Bedingungen berücksichtigen. Beide Kennfelder orientieren sich in Abhängigkeit von der Drehzahl und Luftmasse (Last).



Oberhalb von 100 km/h erfolgt keine Lüfterzuschaltung, da ab dieser Geschwindigkeit keine zusätzliche Kühlleistung durch den Lüfter erzielt wird.

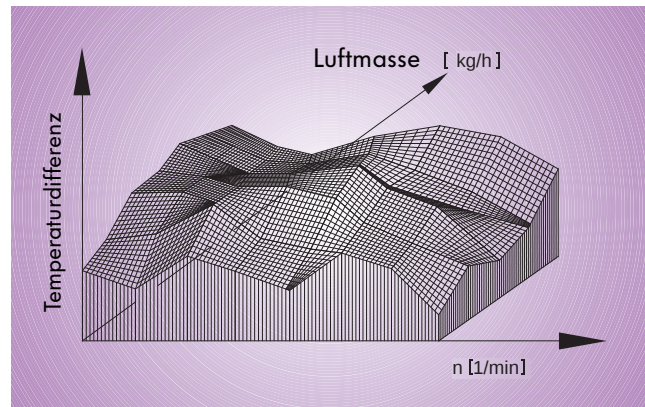
Ersatzfunktion

Bei Fehlern zur Schaltung der Lüfterendstufe 1 wird ersatzweise Stufe 2 aktiviert.

Bei Fehlern an der Lüfterendstufe 2 wird der Thermostat für kennfeldgesteuerte Motorkühlung 100 % bestromt (Sicherheitsfaktor).

Nachlauf

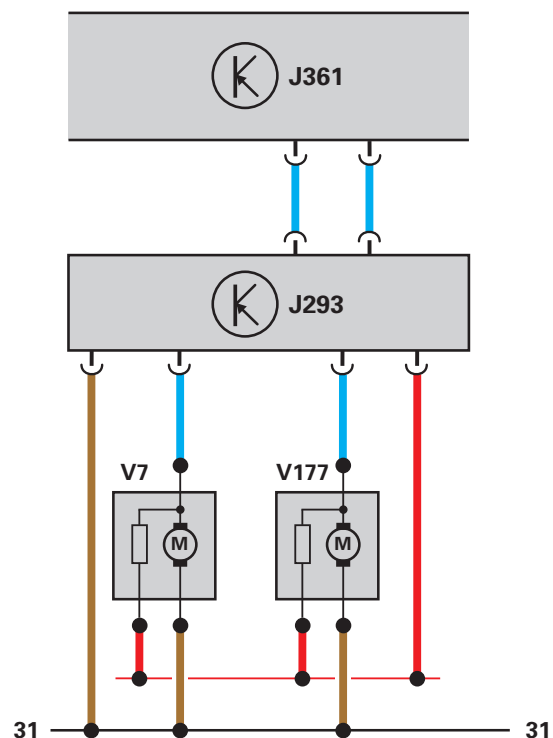
Ein Lüfternachlauf nach Abstellen des Motors erfolgt zeit- und temperaturabhängig.



222_026

Kennfeld 1 Temperaturdifferenz für Lüfterstufe 1

Elektrische Schaltung



222_025

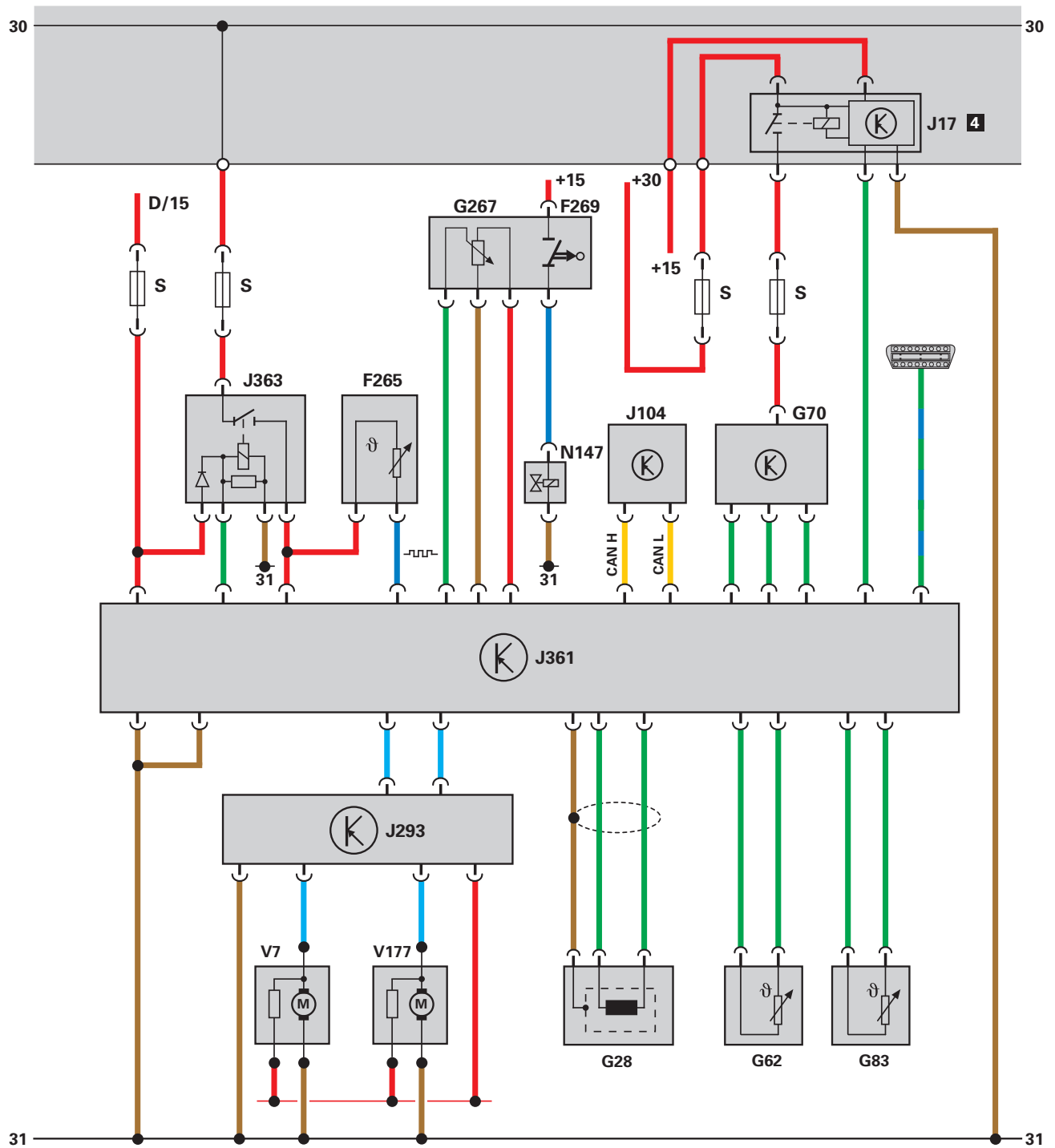


Bei Fahrzeugen mit Anhängerkupplung oder mit Klimaanlage werden zwei Lüftermotoren eingebaut (größere Kühlleistung).



Elektrische Funktion

Funktionsplan



222_021

Legende zum Funktionsplan

Farbcodierung

	= Ausgangssignal
	= Eingangssignal
	= Plus
	= Masse
	= bidirektional
	= PWM-Signal
	= Diagnoseanschluß
+15	= Spannungsversorgung Ausgang Zündanlaßschalter
+30	= Spannungsversorgung von Batterie

Legende

D/15	Zündanlaßschalter, Klemme 15
F265	Thermostat für kennfeldgesteuerte Motorkühlung
F269	Schalter für Stellung Temperaturklappe (nicht bei Climatronic)
G28	Geber für Motordrehzahl
G62	Geber für Kühlmitteltemperatur
G70	Luftmassenmesser
G83	Geber für Kühlmitteltemperatur Kühlerausgang
G267	Potentiometer für Drehknopf Tempera- turwahl (nicht bei Climatronic)
J17	Kraftstoffpumpenrelais
J104	Steuergerät für ABS
J293	Steuergerät für Lüfter für Kühlmittel
J361	Steuergerät für Simos
J363	Stromversorgungsrelais für Simos-Steu- ergerät
N147	Zweiwegeventil für Kühlmittelab- sperrventil
S	Sicherung
V7	Lüfter für Kühlmittel
V177	Lüfter -2- für Kühlmittel



Der Funktionsplan stellt einen ver-
einfachten Stromlaufplan dar.

Er zeigt alle Verknüpfungen der
Systemkomponenten für das elek-
tronisch geregelte Kühlsystem.



Eigendiagnose

Die Eigendiagnose des elektronisch geregelten Kühlsystems ist in der Motorelektronik integriert.

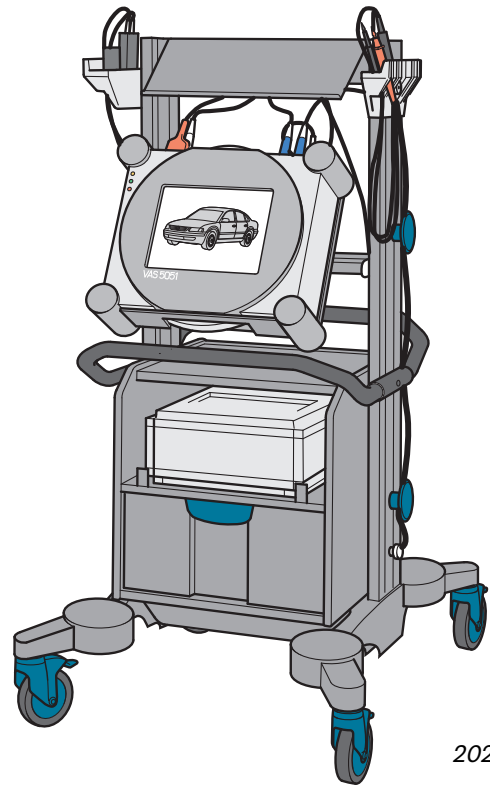
Die Eigendiagnose überwacht die Sensoren, die Aktoren und das Steuergerät.

Erkennt das Steuergerät einen Fehler, errechnet es aus anderen Eingangssignalen Ersatzwerte und stellt Notlauffunktionen zur Verfügung. Der Fehler wird im Fehlerspeicher abgelegt. Darüber hinaus werden in der Funktion „Meßwerteblock lesen“ für die Fehlersuche Meßwerte angezeigt.

Folgende Diagnosefälle werden unterschieden:

- Ausfall des Gebers für Kühlmittel-Temperatur G62 (Motorausgang)
- Ausfall des Gebers für Kühlmittel-Temperatur G83 (Kühlerausgang)
- Ausfall beider Geber für Kühlmittel-Temperatur
- Fehler an den Lüfterendstufen
- Fehler an der Thermostatendstufe

Die Eigendiagnose kann mit dem Fahrzeugdiagnose-, Meß- und Informationssystem VAS 5051, dem Fehlerauslesegerät V.A.G 1551 oder mit dem Fahrzeugsystemtester V.A.G 1552 ausgeführt werden.



202_002



Die genaue Vorgehensweise zur Eigendiagnose entnehmen Sie bitte dem Reparaturleitfaden 1,6 l/74 kW Motor Simos Einspritz- und Zündanlage.

Prüfen Sie Ihr Wissen

Welche Antworten sind richtig?

Manchmal nur eine.

Vielleicht aber auch mehr als eine – oder alle!



222_027

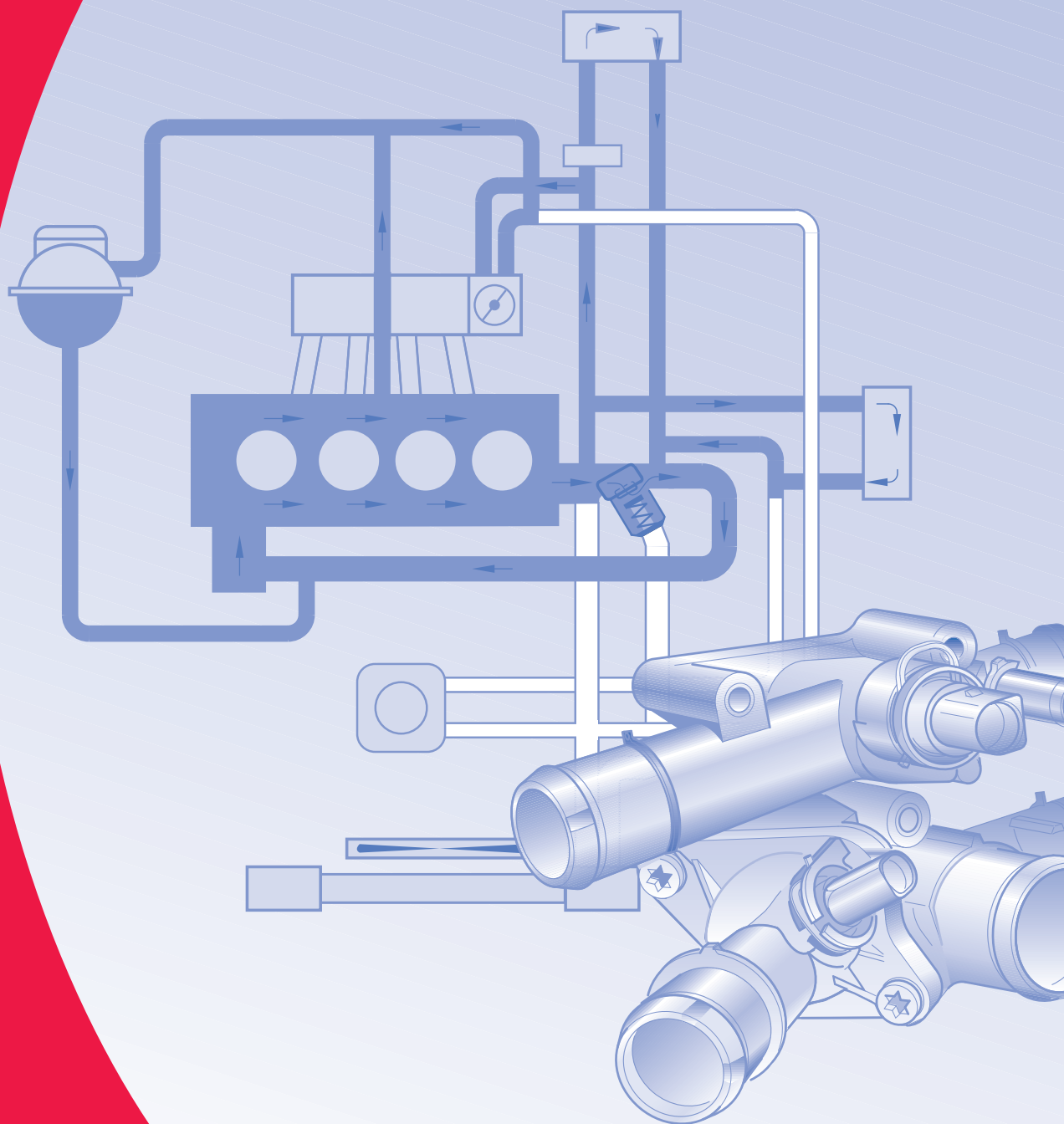
1. Die Motorkühlung mit elektronisch geregelter Kühlelement unterscheidet sich zur thermostat-geregelten
 - a) durch ein möglichst gleichbleibend optimiertes Temperaturniveau
 - b) durch veränderte Temperaturen im Lastbereich
 - c) durch unterschiedliche Temperaturen im Vollast- und Teillastbereich
2. Die Temperaturregelung des Kühlmittels wird über Temperaturkennfelder vorgenommen. Für diese sind
 - a) zusätzliche Sensoren vorhanden
 - b) die Sensoren der Motorsteuerung einbezogen.
3. Oberhalb einer bestimmten Fahrgeschwindigkeit erfolgt keine Lüfterzuschaltung, da er keine zusätzliche Kühlleistung mehr bringt. Diese liegt bei
 - a) 125 km/h
 - b) 115 km/h
 - c) 100 km/h.
4. Das Motorsteuergerät erkennt die Ist-Temperatur des Motors
 - a) aus den Signalen der 2 Geber für Kühlmittel-Temperatur
 - b) aus dem Signal des Gebers für Kühlmittel G62
 - c) aus dem Signal des Gebers für Kühlmittel und dem Signal des Klopfensors.
5. Das Kühlmittel-Temperaturniveau liegt bei Vollastbetrieb
 - a) zwischen 70 und 80 °C
 - b) zwischen 85 und 95 °C
 - c) zwischen 70 und 95 °C
6. Die Temperatur des Kühlmittels bei Teillast
 - a) liegt zwischen 95 und 110 °C
 - b) wird auf konstant 110 °C geregelt
 - c) wird auf konstant 115 °C geregelt
7. Die Kühlung wird durch Kühlerlüfter unterstützt. Die Kühlerlüftersteuerung ergibt sich
 - a) von der Ist-Temperatur des Kühlmittels
 - b) von der Ist-Temperatur am Kühler
 - c) aus der Temperaturdifferenz zwischen Motorausgang und Kühlerausgang.
8. Der Thermostat ist ohne Spannung
 - a) beim Startvorgang
 - b) bei Stillstand des Motors
 - c) bei hoher Kühlmittel-Temperatur.

1. c; 2. b; 3. c; 4. b; 5. b; 6. a; 7. c; 8. a, b

Lösungen:



Notizen



Nur für den internen Gebrauch © VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg

Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten

940.2810.41.00 Technischer Stand 08/99

 Dieses Papier wurde aus chlorfrei
gebleichtem Zellstoff hergestellt.