



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 100 06 873 A 1**

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 01 P 7/12**  
B 60 H 1/00

21 Aktenzeichen: 100 06 873.1  
22 Anmeldetag: 16. 2. 2000  
43 Offenlegungstag: 2. 10. 2002

DE 100 06 873 A 1

71 Anmelder:  
Ambros, Richard, 87439 Kempten, DE

61 Zusatz zu: 199 58 454.0

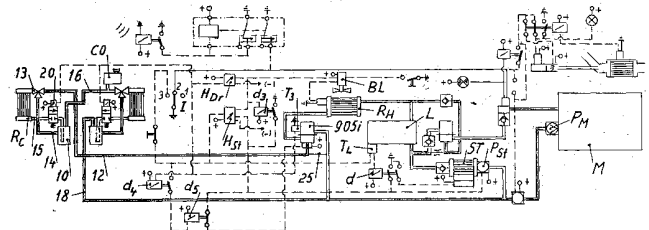
72 Erfinder:  
gleich Anmelder

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren zur exakten Temperaturregelung eines für die Motorkühlung und die Beheizung eines Fahrzeuges vorgesehenen Kühlwassers

57 Verfahren zur exakten Temperaturregelung eines für die Motorkühlung und die Beheizung eines Fahrzeuges vorgesehenen Kühlwassers, über das sowohl ein Temperaturabfall des Kühlwassers bei einer Beheizung des Fahrzeuges, als auch ein Temperaturanstieg des Kühlwassers bei verringerter Fahrgeschwindigkeit verhindert ist, indem die beiden hintereinander in den Kühlwasserkreislauf eines Verbrennungskraftmotors (M) eingebauten Kühler (R<sub>C</sub>) bei einer Beheizung des Fahrzeuges über die elektromagnetische Zusatzsteuerung eines Bypassventils (905i) vom Kühlwasserkreislauf abgetrennt sind und der Zufluß zu den Kühlern jeweils über ein Dreiwegeventil (13) erfolgt, über welches das Kühlwasser bei gleicher Durchflußmenge jeweils mit zunehmender Außentemperatur zunehmend über eine Kühler und abnehmend über eine am Kühler vorbeiführende Bypassleitung (14) durch einen gemeinsamen Wärmebehälter (10) hindurchgeleitet ist, wobei die beiden Dreiwegeventile in unmittelbarer Nähe ihres Kühlers und des Motorraumes angeordnet sind, so daß deren Umgebungstemperatur und damit auch der Durchfluß durch die Kühler hindurch bei verringerter Fahrgeschwindigkeit durch die Wärmeabgabe der Kühler und des Motorraumes erhöht wird.



DE 100 06 873 A 1

**[0001]** Die Erfindung betrifft gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 ein Verfahren zur exakten Temperaturregelung eines für die Motorkühlung und die Beheizung eines Fahrzeuges vorgesehenen Kühlwassers, wobei in den Kühlwasserkreislauf eines Verbrennungskraftmotors zwei hintereinander angeordnete Kühler eingebaut sind, für deren Umgehung ein thermostatisch gesteuertes Bypaßventil mit elektromagnetischer Zusatzsteuerung gemäß der 195 43 348.3-15 vorgesehen ist, so daß die Kühler beim Aufheizen eines Fahrzeuginsassenraumes über die Zusatzsteuerung vom Kühlwasserkreislauf abtrennbar sind, und wobei für die Temperaturregelung des Kühlwassers pro Kühler jeweils ein Dreiwegeventil vorgesehen ist, über das das Kühlwasser bei gleicher Durchflußmenge mit zunehmender Außentemperatur zunehmend über einen Kühler und abnehmend über eine am Kühler vorbeiführende Bypaßleitung durch einen gemeinsamen Wärmebehälter hindurchgeleitet ist (199 58 454.0-.).

**[0002]** Durch das Abtrennen der beiden Kühler vom Kühlwasserkreislauf des Motors während der Aufheizphase des Insassenraumes wird ein rascheres Aufheizen bei geringerer Wärmeabgabe an die Außenluft erzielt und über die Wärmebehälter wird das während der Aufheizphase im jeweiligen Kühler etwas erkaltete Kühlwasser wieder erwärmt, bevor es nach dem Aufheizen den Motor durchströmt.

**[0003]** Da die beiden in der 199 58 454.0-.. vorgesehenen Dreiwegeventile in unmittelbarer Nähe ihres Kühlers und des Motorraumes angeordnet sind, wird der Durchfluß des Kühlwassers über die beiden Kühler mit abnehmender Fahrgeschwindigkeit aufgrund der Wärmeabgabe der Kühler und des Motorraumes mit zunehmender Umgebungstemperatur der Dreiwegeventile zunehmend erhöht, so daß auch bei verringerter Fahrgeschwindigkeit und gleicher Drehzahl bzw. Wärmeabgabe des Motors wie bei erhöhter Fahrgeschwindigkeit (bei der die Umgebungstemperatur der Ventile der Außentemperatur entspricht), unabhängig von der jeweiligen Außentemperatur, ein annähernd konstanter Temperaturabfall des Kühlwassers über die beiden Kühler und deren Bypaßleitungen erzielt ist.

**[0004]** Dadurch erübrigt sich weitgehendst die Inbetriebnahme eines für die Kühlung des Kühlwassers vorgesehenen Gebläses zwecks Vermeidung einer Kühlwasserüberhitzung.

**[0005]** Nachteilig bei einer Ausführung gemäß der 199 58 454.0-.. ist noch, daß das Kühlwasser über die Dreiwegeventile nach dem Erreichen einer Temperatur, die annähernd der Motorbetriebstemperatur entspricht, sowohl über die beiden Kühler, als auch über die an den Kühlern vorbeiführenden Bypaßleitungen jeweils durch den zugehörigen Wärmebehälter hindurchgeleitet wird, sobald der Ventilkörper des für die Kühler vorgesehenen Bypaßventiles in seine obere Endlage gedrängt wird, was nach einem längeren Fahrzeugstillstand bei sehr niedrigen Außentemperaturen und vollständig erkalteten Kühlern zu einem vorübergehenden Temperaturabfall des Kühlwassers führt, wenn die Temperatur des in den Wärmebehältern enthaltenen Kühlwassers ebenfalls schon unter einen bestimmten Minimalwert abgefallen ist.

**[0006]** Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, den Durchfluß des Kühlwassers über die beiden Kühler jeweils durch ein thermostatisch gesteuertes Ventil oder ein Magnetventil, das in die Abflußleitung des jeweiligen Kühlers eingebaut ist, solange zu verhindern, bis die Kühlwassertemperatur in den Wärmebehältern einen der (unteren) Motorbetriebstemperatur entsprechenden Wert er-

reicht hat.

**[0007]** Desweiteren ist in vorliegender Anmeldung eine zusätzliche, durch zwei Relais gebildete Einrichtung vorgesehen, über die das Wiederaufheizen eines Latentwärmespeichers durch eine Standheizung mittels der Wärmeabgabe der beiden Wärmebehälter unterstützt wird, wenn der Latentwärmespeicher nach einer relativ kurzen Motorbetriebszeit, während der die untere Motorbetriebstemperatur aber bereits überschritten sein muß, noch nicht wieder voll aufgeladen ist.

**[0008]** Um während der Warmlaufphase des Motors das in den Wärmebehältern enthaltene Kühlwasser gegebenenfalls etwas mit aufzuheizen bzw. für die Erwärmung des Motors mit zu nutzen, falls die Kühlwassertemperatur in den Behältern noch entsprechend hoch ist, ist hier parallel zu dem für die Kühler vorgesehenen Bypaßventil eine Verbindungsleitung zwischen der vom Ventil abgezweigten Bypaßleitung und der Zuleitung zu den Kühlern vorgesehen, so daß ein bestimmter, relativ geringer Teil des Kühlwassers während der Warmlaufphase des Motors auch durch die Wärmebehälter strömt.

**[0009]** Im Gegensatz zur 199 58 454.0-.. sind die beiden in die Zuleitungen der Kühler eingebauten Dreiwegeventile jeweils am oberen Wasserkasten der Kühler angeschlossen, so daß die Kühler von oben nach unten durchströmt sind, während die an den Kühlern vorbeiführenden Bypaßleitungen jeweils unterseitig an den Dreiwegeventilen angeschlossen sind.

**[0010]** Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der rückbezogenen Patentansprüche. Es zeigt zusammenfassend:

**Fig. 1** ein Verfahren zur exakten Temperaturregelung eines für die Motorkühlung und die Beheizung eines Fahrzeuges vorgesehenen Kühlwassers mit den beiden hintereinander in den Kühlwasserkreislauf eines Motors M eingebauten Kühlern  $R_C$ , wobei hier im Gegensatz zur 199 58 454.0-.. jeweils in die Abflußleitungen **15** der Kühler ein Magnetventil **20** eingebaut ist, das den Durchfluß durch den jeweiligen Kühler erst freigibt, wenn das Kühlwasser eine Temperatur erreicht, die der unteren Motorbetriebstemperatur entspricht, wenn man davon ausgeht, daß die Betriebstemperatur durch die Überhitzungstemperatur begrenzt ist.

**[0011]** Das Kühlwasser wird hier bei einer Temperatur, die erst annähernd der unteren Motorbetriebstemperatur entspricht, in einer Schlüsselstellung **2** des Zündschloßes I mittels der motoreigenen Pumpe  $P_M$  also lediglich über die beiden an den oberen Wasserkästen der Kühler  $R_C$  angeschlossenen Dreiwegeventile **13** und über die von den Ventilen abgezweigten Bypaßleitungen **14** jeweils an den Kühlern vorbei durch die beiden Wärmebehälter **10** hindurch über eine Rückleitung **18** zum Motor M zurückgepumpt.

**[0012]** Bei einer Kühlwassertemperatur, die der unteren Motorbetriebstemperatur entspricht, werden die beiden Magnetventile **20** über einen am thermostatisch gesteuerten Bypaßventil **905i** angebrachten Thermoschalter  $T_3$  mit Strom versorgt, so daß dann der Durchfluß des Kühlwassers durch die beiden Kühler freigegeben ist.

**[0013]** Gleichzeitig wird über den Thermoschalter  $T_3$  auch der Thermostat  $H_{Dr}$  für die Beheizung des Fahrzeuginsassenraumes während der Fahrt aktiviert, so daß bei einer Unterschreitung der am Thermostat eingestellten Temperatur das Gebläse Bit des Heizkörpers  $R_H$  in Betrieb gesetzt wird und über ein Relais  $d_3$  die elektromagnetische Zusatzsteuerung des Bypaßventiles **905i** und die Pumpe  $P_{St}$  der Standheizung ST mit Strom versorgt werden (199 58 454.0-..), wodurch die beiden Kühler  $R_C$  über die Zusatzsteuerung des Ventiles vom Kühlwasserkreislauf abgetrennt sind und über die Pumpe der Standheizung etwas mehr Wärme dem

Latentwärmespeicher L zugeführt wird, um denselben rascher aufzuheizen bzw. um dessen Wärmeinhalt zu vergrößern. Da in vorliegender Anmeldung eine parallel zum Bypaßventil **905i** angeordnete Verbindungsleitung **25** vorgesehen ist, die einen bestimmten, relativ kleinen Durchgangsquerschnitt aufweist und über die ein geringer Teil des Kühlwassers von der an den Kühlern vorbeiführenden, vom Ventil abgezweigten Bypaßleitung über die Zuleitung **12** den Kühlern  $R_C$  zugeführt wird, sind die beiden Kühler hier im Gegensatz zur 199 58 454.0-... während der Aufheizphase des Fahrzeuginsassenraumes nicht ganz vom Kühlwasserkreislauf abgetrennt.

**[0014]** Über die Verbindungsleitung **25** wird ein bestimmter Teil des Kühlwassers während der Warmlaufphase des Motors durch die Wärmebehälter **10** hindurchgeleitet, um das in den Behältern enthaltene Kühlwasser gegebenenfalls etwas aufzuheizen bzw. für die Erwärmung des Motors mit zu nutzen, wenn die Kühlwassertemperatur in den Behältern noch ausreichend hoch ist. Außerdem wird über die Verbindungsleitung **25** nach einem längeren Motor- bzw. Fahrzeugstillstand bei niedrigen Außentemperaturen ein Teil des Kühlwassers durch die Wärmebehälter hindurch zur Pumpe  $P_{St}$  der Standheizung ST zurückgeleitet, wenn die Standheizung in Betrieb genommen wird, um einen durch die Stillstandszeit des Fahrzeuges bedingten Wärmeverlust des Latentwärmespeichers L wieder auszugleichen.

**[0015]** Da die Wärmebehälter **10** mit ihren Zufluß- und Abflußleitungen im gegen Wärmeverlust geschützten, vor dem heckseitigen Motorraum angeordneten Stauraum untergebracht sind und denselben wieder etwas aufheizen, ist die von der Standheizung ST über die Verbindungsleitung abgezweigte Wärme keine Verlustwärme, da durch das Aufwärmen des Stauraumes ein weiterer Wärmeverlust des Latentwärmespeichers verringert und ein Spannungsverlust der beiden ebenfalls im Stauraum untergebrachten Batterien B (198 28 143.9-15, **Fig. 2**) verhindert ist.

**[0016]** Anstelle der Verbindungsleitung **25** kann auch mindestens eine in der 198 28 143.9-15, **Fig. 4** gezeigte, axial gerichtete und entsprechend bemessene Bohrung **915i** im unteren Flansch **915** des im Bypaßventil **905i** untergebrachten Ventilkörpers angebracht werden, wobei die Bohrung innerhalb des im unteren Gehäusedeckel des Ventiles eingesetzten O-Ringes angebracht sein muß und der Gehäusedeckel unterhalb der Bohrung bzw. innerhalb der für den O-Ring vorgesehenen Ringnut eine geringe Vertiefung aufweisen muß, damit der Durchfluß des Kühlwassers nicht versperrt ist, wenn der Ventilkörper beim Aufheizen des Latentwärmespeichers L durch die Standheizung ST über die elektromagnetische Zusatzsteuerung des Bypaßventiles **905i** gegen den O-Ring angepreßt wird.

**[0017]** Über den Thermoschalter  $T_3$  wird in vorliegender Anmeldung auch noch ein mit einem Schließer versehenes Relais  $d_4$  betätigt, das seinerseits in einer Schlüsselstellung **3** des Zündschloßes I bei Motorstillstand über das Zündschloß und seinen Schließer ein mit einem Öffner versehenes Relais  $d_5$  betätigt.

**[0018]** Über das Relais  $d_5$  wird hier bei Motorstillstand die Stromzufuhr zur elektromagnetischen Zusatzsteuerung des Bypaßventiles **905i** über den im Latentwärmespeicher L eingesetzten Temperaturregler  $T_L$  und das Relais  $d$  unterbunden (und auch die Stromzufuhr über den Thermostat  $H_{St}$  bei einer Beheizung des Insassenraumes verhindert), wenn die Kühlwassertemperatur im Bypaßventil **905i** nach einer bestimmten Motorbetriebszeit über einen der unteren Motorbetriebstemperatur entsprechenden Wert hinaus angestiegen ist und über den Thermoschalter  $T_3$  das Relais  $d_4$  betätigt ist, was den Vorteil hat, daß dann der im Bypaßventil untergebrachte Ventilkörper seine obere Endlage beibehält und

über die Zuleitung **12** der Durchfluß des Kühlwassers über die Wärmebehälter **10** und die Kühler  $R_C$  freigegeben ist, wenn der Latentwärmespeicher L noch nicht wieder voll aufgeladen ist und die Standheizung ST über den im Latentwärmespeicher eingesetzten Temperaturregler  $T_L$  und das Relais  $d$  in Betrieb gesetzt wird, so daß dann die Standheizung beim Wiederaufladen des Latentwärmespeichers durch die Wärmeabgabe der Wärmebehälter und der Kühler unterstützt wird bis die Kühlwassertemperatur im Bypaßventil **905i** unter einen der unteren Motorbetriebstemperatur entsprechenden Wert abgefallen ist.

**[0019]** Ist der Latentwärmespeicher nach einer längeren Motorbetriebszeit bereits voll aufgeladen, dann hat die vorübergehende Stromversorgung des Relais  $d_5$  über die Schlüsselstellung **3** des Zündschloßes I und den Schließer vom Relais  $d_4$  keinen weiteren Nachteil.

**[0020]** Im Gegensatz zur 199 49 927.6-15 ist in vorliegender Anmeldung die vom Zündschloß I bei laufendem Motor in der Schlüsselstellung **2** abgezweigte Minuszuleitung zum Thermostat  $H_{Dr}$  durch eine Pluszuleitung und die Pluszuleitung zu dem am Bypaßventil **905i** angebrachten Thermoschalter  $T_3$  durch eine Minuszuleitung ersetzt (siehe auch 199 58 454.0-...), was den Vorteil hat, daß die Beheizung des Fahrzeuginsassenraumes über den Thermostat  $H_{Dr}$  und das Gebläse BL des Heizkörpers  $R_H$  bis zum Absinken der Kühlwassertemperatur im Bypaßventil auf einen der unteren Motorbetriebstemperatur entsprechenden Wert eine gewisse Zeit aufrecht erhalten bleibt, wenn der Motor beispielsweise bei einem Verkehrsstau, einer Verpflegungspause oder einer Besorgung vorübergehend abgestellt wird, wobei dann die Pumpe  $P_{St}$  der Standheizung ST über das Relais  $d_3$  mit Strom versorgt wird und für den Kühlwasserumlauf sorgt.

**[0021]** Da bei Motorstillstand in der Schlüsselstellung **3** des Zündschloßes I die Stromzufuhr zur elektromagnetischen Zusatzsteuerung des Bypaßventiles **905i** über den Öffner vom Relais  $d_5$  unterbrochen ist, so daß der im Bypaßventil untergebrachte Ventilkörper seine obere Endlage beibehält, wird die Beheizung des Insassenraumes durch die Wärmeabgabe der Wärmebehälter **10** und der Kühler  $R_C$  unterstützt, bis die Aktivierung des Thermostaten  $H_{Dr}$  über den Thermoschalter  $T_3$  beendet ist.

**[0022]** Auch eine von der Ausdünstung der Fahrzeuginsassen bewirkte feuchte Luft wird nach beendeter Fahrt durch die Nachheizung über die bei einem Sicherheitskraftfahrzeug im Dachboden angebrachten Entlüftungsschlitze vertrieben und durch trockenere Außenluft ersetzt, so daß die Ausblickscheiben bei niedrigen Außentemperaturen innen weniger vereisen.

**[0023]** **Fig. 2** zeigt die beiden, jeweils aus einem Dreiwegenventil **13**, einem Kühler  $R_C$ , einer Bypaßleitung **14** und einem gemeinsamen Wärmebehälter **10** bestehenden Kühleinrichtungen, über die der Temperaturabfall des Kühlwassers zwischen der Zuleitung **12** zu den Kühleinrichtungen und der Rückleitung **18** zum Motor bei einer ausreichend hohen Fahrgeschwindigkeit unabhängig von der jeweiligen Außentemperatur konstant gehalten ist.

**[0024]** In Ergänzung bzw. Berichtigung zur 199 58 454.0-... muß noch erwähnt werden, daß die beiden in den Kühlwasserkreislauf eingebauten Kühler  $R_C$  so ausgelegt sein müssen, daß sie auch bei einer Außentemperatur von  $+30^\circ\text{C}$  noch in der Lage sind, eine Kühlwasserüberhitzung bei verringerter Fahrgeschwindigkeit, bei der die Kühlleistung der Kühler nachläßt, zu verhindern bzw. möglichst weit hinauszuzögern, während ein Temperaturabfall des Kühlwassers bei einer Außentemperatur von  $-30^\circ\text{C}$  und konstant hoher Fahrgeschwindigkeit bei entsprechend ausgelegten Kühlern praktisch ausgeschlossen ist, da man bei dieser Temperatur wegen Glatteisgefahr nicht konstant mit hoher Fahrge-

schwindigkeit dahinrast.

**[0025]** Die geringere Drehzahl des für den Heizkörper  $R_H$  vorgesehenen Gebläses BL (**Fig. 1**) ist so gewählt, daß die Kühlwassertemperatur beim Aufheizen des Insassenraumes bzw. bei vom Kühlwasserkreislauf abgetrennten Kühlern und einer der jeweiligen Fahrgeschwindigkeit angepaßt, nicht zu niedrigen Motordrehzahl nur wenig ansteigt, so daß das Gebläse BL möglichst nur bei längeren Bergfahrten mit einer höheren Drehzahl in Betrieb gesetzt wird, um eine Kühlwasserüberhitzung zu verhindern.

**[0026]** Da sich die Umgebungstemperatur der Dreiwegeventile **13** bei einer Außentemperatur von  $+30^\circ\text{C}$  und verringerter Fahrgeschwindigkeit aufgrund der Wärmeabgabe der Kühler und des Motorraumes um beispielsweise  $40^\circ$  auf  $70^\circ\text{C}$  erhöhen kann, muß sich der effektive Regelbereich der Dreiwegeventile mit etwas Reserve über einen Temperaturbereich von  $-30^\circ\text{C}$  bis  $+70^\circ\text{C}$  erstrecken.

**[0027]** Das Kühlwasser wird hier bei einer Temperatur, bei der gemäß **Fig. 1** die untere Motorbetriebstemperatur nur annähernd erreicht ist, über die Zuleitung **12** und über ein thermostatisch gesteuertes Dreiwegeventil **13**, das im hinteren Bereich des ersten Kühlers  $R_C$  am oberen Wasserkasten desselben angeschlossen ist, durch eine am Kühler vorbeiführende, nach vorne abgewinkelte Bypaßleitung **14** hindurch ausreichend oberhalb der Austrittsöffnung einer vom unteren Wasserkasten des Kühlers abgezweigten Abflußleitung **15** in einen Wärmebehälter **10** eingeleitet, wobei die vom hinteren Bereich des unteren Wasserkastens abgezweigte Abflußleitung ebenfalls nach vorne abgewinkelt ist und über ein Magnetventil **20** von oben her bis in den unteren Bereich des Wärmebehälters nach unten gezogen ist.

**[0028]** Über eine vom hinteren Bereich des Wärmebehälters **10** nach oben abgezweigte, zum zweiten Kühler  $R_C$  führende Verbindungsleitung **16**, die über eine Zuleitung **17** mit einem Ausgleichsbehälter CO in Verbindung steht, wird das Kühlwasser über ein weiteres Dreiwegeventil **13**, das im hinteren Bereich dieses Kühlers am oberen Wasserkasten desselben angeschlossen ist, durch eine spiegelbildlich zur ersten Bypaßleitung ausgebildete Bypaßleitung **14** hindurch in einen weiteren Wärmebehälter **10** eingeleitet, von dem aus das Kühlwasser dann über eine vom hinteren Bereich dieses Behälters nach oben abgezweigte Rückleitung **18** zum Motor zurückströmt.

**[0029]** Eine vom hinteren Bereich des unteren Wasserkastens abgezweigte, spiegelbildlich zur ersten Abflußleitung ausgebildete Abflußleitung **15**, ist wiederum von oben her über ein Magnetventil **20** bis in den unteren Bereich des Wärmebehälters nach unten gezogen.

**[0030]** Sobald nun die untere Motorbetriebstemperatur erreicht ist, öffnen die beiden Magnetventile **20** ihren Durchgang, so daß das Kühlwasser auch über die Abflußleitungen **15** in die Wärmebehälter **10** einströmt, in denen die Kühlwassertemperatur inzwischen auf einen der unteren Motorbetriebstemperatur entsprechenden Wert angestiegen ist, so daß auch bei niedrigen Außentemperaturen und vollständig erkalteten Kühlern kein wesentlicher Temperaturabfall des Kühlwassers im Motor zu befürchten ist, da durch das aufgeheizte Kühlwasser in den Wärmebehältern und durch das über die Bypaßleitungen **14** nachströmende Kühlwasser eine vorübergehende Absperrung gebildet ist, durch die ein Einströmen des erkalteten Kühlwassers in den unteren Bereich der Behälter zunächst verzögert und erst allmählich freigegeben ist.

**[0031]** Oberhalb der beiden Kühler  $R_C$  sind hier an den Stirnseiten der bei einem Sicherheitskraftfahrzeug vorgesehenen heckseitigen Ausbauchungen zwei kreisrunde Öffnungen **21** abgebracht, in die jeweils ein mit einem luftdurchlässigen Flansch versehener Anschlußstutzen **22** für ei-

nen Ladeluftkühler einsetzbar ist. Die Öffnungen **21** sind jeweils durch einen Deckel **23** verschließbar, falls für den Motor kein Turbolader vorgesehen ist.

**[0032]** **Fig. 3** zeigt entsprechend der Ansicht **Fig. 2** die vom Kühlwasser über die Zuleitung **12** zuerst durchströmte Kühleinrichtung mit einem in **Fig. 4** dargestellten thermostatisch gesteuerten Dreiwegeventil **13**, das für die zweite Kühleinrichtung vorgesehen ist, so daß der Ventilkörper **49** dieses Ventiles für die erste Kühleinrichtung spiegelbildlich ausgebildet sein muß.

**[0033]** Das am ersten Kühler  $R_C$  angeflanschte Dreiwegeventil **13** ist über eine unterseitig am Ventil angeflanschte Bypaßleitung **14**, die unterseitig am Wärmebehälter **10** angeflanscht ist, mit dem Behälter in Verbindung gebracht.

**[0034]** Im Gegensatz zu einem in **Fig. 1** u. **2** vorgesehenen Magnetventil **20** ist hier für die Absperrung der vom unteren Wasserkasten des Kühlers abgezweigten Abflußleitung **15** ein thermostatisch gesteuertes Ventil **30** vorgesehen, dessen oberseitig am Wärmebehälter **10** angeflanschte Ventilhäuse durch ein unteres Gehäuse **33** und ein oberes Gehäuse **34** gebildet ist, wobei im unteren, am Wärmebehälter angeflanschten Gehäuse **33** ein für die Ventilbetätigung vorgesehenes Dehnstoffelement **31** eingesetzt ist (Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik, 18. Auflage Seite 246, Verlag Europa-Lehrmittel) und im oberen, am unteren Gehäuse **34** angeflanschten Gehäuse **34** zwei Druckfedern **36** u. **37** untergebracht sind, über die hier der Durchfluß des Kühlwassers im unteren Temperaturbereich über die Abflußleitung **15** durch einen Ventiltopf **35**, der durch die Krafteinwirkung der Druckfedern gegen den oberen Flansch des unteren Gehäuseteiles **33** angedrückt ist, versperrt ist.

**[0035]** Um ein Schließen des Ventiles zu bewirken, muß die Druckkraft der wirksam zwischen dem oberen Gehäuseteil **34** und dem Ventiltopf **35** angeordneten Druckfeder **37** etwas größer sein, wie die Druckkraft der wirksam zwischen dem Ventiltopf und dem Dehnstoffelement **31** angeordneten Druckfeder **36**, die so ausgelegt ist, daß sie den im Dehnstoffelement untergebrachten Kolben über eine am nach oben abstehenden Ende desselben befestigte Druckscheibe **32** ganz in seine Ausgangslage zurückdrückt. Sobald nun die Kühlwassertemperatur im Wärmebehälter einen Wert erreicht, der annähernd der Motorbetriebstemperatur entspricht, wird die Druckscheibe **32** über den Kolben des Dehnstoffelementes entgegen der Krafteinwirkung der Druckfeder **36** gegen den Ventiltopf **35** bewegt, um denselben bei einem weiteren Temperaturanstieg des Kühlwassers entgegen der Krafteinwirkung der Druckfeder **37** vom oberen Flansch des unteren Gehäuseteiles **33** abzuheben, bis letztendlich der Durchfluß des Kühlwassers über die am unteren Flansch des unteren Gehäuseteiles angeflanschte Abflußleitung **15** in den Wärmebehälter hinein ganz freigegeben ist, sobald der Motor seine Betriebstemperatur erreicht hat.

**[0036]** Gegenüber einem Magnetventil hat ein thermostatisch gesteuertes Ventil den Vorteil, daß es den Durchfluß eines im Kühler bei niedrigen Außentemperaturen vollständig erkalteten Kühlwassers nur allmählich freigibt und zwischendurch beim Einströmen eines sehr erkalteten Kühlwassers auch wieder etwas schließt, so daß ein Temperaturabfall des Kühlwassers im Motor mit Sicherheit ausgeschlossen ist.

**[0037]** Damit eine im Ventiltopf **35** eingeschlossene Luft beim Einfüllen des Kühlwassers entweichen kann, ist im Boden des Ventiltopfes ein zwecks Vorwärmung des erkalteten Kühlwassers nicht zu kleines Loch angebracht und im Boden des ebenfalls topfförmig ausgebildeten oberen Gehäuseteiles **34** eine Entlüftungsschraube befestigt.

**[0038]** Um den Durchfluß des Kühlwassers durch das Ventil hindurch zu gewährleisten, sind in der nach innen ge-

zogenen Wandung des unteren Flansches vom Gehäuseteil **33**, in der das Dehnstoffelement **31** eingesetzt ist, um das Dehnstoffelement herum mehrere Durchgangsbohrungen angebracht, durch die hindurch das Kühlwasser in einen durch das Dehnstoffelement und den oberen erweiterten Teil der Abflußleitung **15** gebildeten Zwischenraum einströmt, von dem aus das Kühlwasser dann über den unteren, dem Durchgangsquerschnitt der Zuleitung zum Ventil angepaßten Teil der Abflußleitung in den unteren Bereich des Wärmebehälters **10** einmündet.

[0039] Dabei ist die das Dehnstoffelement umschließende Abflußleitung über einen Flansch **38**, der oberseitig unterhalb der im unteren Gehäuseteil **33** angebrachten Durchgangsbohrungen eine Vertiefung aufweist, am unteren Flansch dieses Gehäuseteiles angeflanscht.

[0040] Die beiden Kühler sind hier im Gegensatz zur 199 58 454.0-. . jeweils über zwei an ihrem oberen Wasserkasten befestigte Laschen **56**, die über einen Schwingmetallpuffer **58** jeweils gegen einen an der Außenwandung der heckseitigen Ausbauchung befestigten Winkel **57** abgestützt sind, an der Außenwandung aufgehängt, wobei für die zusätzliche Abstützung der Kühleinrichtungen jeweils ein Puffer **59** vorgesehen ist, der im unteren Bereich des Wärmebehälters **10** an der Innenwandung der Ausbauchung befestigt ist (siehe auch **Fig. 7**).

[0041] Bekannt ist ein Dreiwegeventil, das den Durchfluß durch einen Kühler erst freigibt, wenn die Motorbetriebstemperatur erreicht ist (Fachkunde Kraftfahrzeugtechnik, 18. Auflage Seite 246, Verlag Europa-Lehrmittel), so daß sich bei diesem Ventil ein in die Abflußleitung **15** eingebautes Magnetventil **20** (**Fig. 2**) bzw. ein hier dargestelltes thermostatisch gesteuertes Ventil **30** erübrigen würde.

[0042] Nachteilig bei diesem Thermostatventil ist jedoch, daß dessen Regelbereich nach dem Erreichen der Motorbetriebstemperatur nach oben hin beendet ist und auch eine Erweiterung des Regelbereiches bis zu einer Kühlwasserüberhitzung aufgrund der geringen Temperaturdifferenz zwischen Betriebstemperatur und Überhitzungstemperatur nicht vorstellbar ist, so daß bei diesem im Fahrzeugbau üblichen Ventil aufgrund der häufigen Fahrten im Stau unnötig oft ein Kühlerventilator in Betrieb gesetzt wird, was die Fahrzeughalter weltweit jährlich durch vermeidbare Energiekosten in der Höhe von mehreren Millionen oder Milliarden DM oder Euro unnötig belastet.

[0043] **Fig. 4** zeigt deshalb ein thermostatisch gesteuertes Dreiwegeventil **13**, für dessen Betätigung ein Dehnstoffelement **41** vorgesehen ist, das jedoch im Gegensatz zum Dehnstoffelement **31** gemäß **Fig. 3** an seinem Gehäuse einen Flansch für seine Befestigung an einem Ventilgehäuse **40** aufweist.

[0044] Am dem Flansch entgegengesetzten Ende des Dehnstoffelementes sind zwei nach oben bzw. nach unten abstehende Flanschanschlüsse am Gehäuse des Dehnstoffelementes angeformt, wobei am nach unten abstehenden Flanschanschluß ein Wärmefühler **43** angeflanscht ist, der über den nach oben abstehenden Flanschanschluß, der hier durch einen Verschlußdeckel **44** mit Zapfen abgedichtet ist, mit einer geeigneten Flüssigkeit, die sich bei Erwärmung besonders stark ausdehnt, aufgefüllt ist (Die Technik im Leben von heute, 3. Auflage Seite 79, Meyers Lexikonverlag). Dabei umschließt die eingefüllte Flüssigkeit auch eine im Dehnstoffelement untergebrachte Gummibuchse, in der ein Kolben **42** verschiebbar eingebettet ist und die an ihrem, dem freien Ende des Kolbens zugewandten Ende über einen nach außen gezogenen Bund eine Abdichtung für die im Wärmefühler und im Dehnstoffelement eingeschlossene Flüssigkeit bildet.

[0045] Das hier dargestellte Dreiwegeventil **13** ist gemäß

der Ansicht **Fig. 2** für den zweiten, über die Verbindungsleitung **16** eingespeisten Kühler  $R_C$  vorgesehen (siehe auch **Fig. 7**) und vom Stauraum eines Sicherheitskraftfahrzeuges aus betrachtet so angeordnet, daß der Wärmefühler **43** der Fahrzeugvorderseite zugewandt dem Fahrtwind entgegengerichtet ist.

[0046] Ein im Ventilgehäuse **40** axial verschiebbar gelagerter, aus einem Rohr gefertigter Ventilkörper **49**, der durch eine im Ventilgehäuse eingeschraubte 6kt-Schraube **53** mit Zapfen am Verdrehen um seine eigene Achse gehindert ist, wird hier mittels einer Druckfeder **46**, die wirksam zwischen einem am hinteren Ende des Ventilgehäuses befestigten Deckel **45** und einer Druckscheibe **47** angeordnet ist, über die Druckscheibe gegen eine Anschlägscheibe **48** ange-drückt, die in ihrer dargestellten Axiallage durch einen Sicherungsring festgehalten einen Endanschlag für den Ventilkörper **49** bildet.

[0047] Sowohl in der Druckscheibe **47**, als auch in der Anschlägscheibe **48** ist jeweils eine axial gerichtete Bohrung angebracht, durch die hindurch das Kühlwasser beim Verschieben des Ventilkörpers **49** entgegengesetzt zur Verschieberichtung entweichen kann, wobei die in der Anschlägscheibe **48** angebrachte Bohrung nach außen versetzt ist.

[0048] Der Kolben **42** des Dehnstoffelementes **41** ist über sein nach außen ragendes Ende mit etwas Spiel in einer Ansenkung zentriert, die in der Anschlägscheibe **48** angebracht an ihrem Grund ein kleines Loch aufweist, damit eingeschlossenes Kühlwasser beim Einschieben des Kolbens leichter entweichen kann.

[0049] Bei ansteigender Außen- bzw. Umgebungstemperatur des Wärmefühlers **43** dehnt sich die im Fühler enthaltene Flüssigkeit aus, so daß die Flüssigkeit über die im Dehnstoffelement untergebrachte Gummibuchse einen Druck auf das in der Buchse eingeschobene, kegelig ausgebildete Ende des Kolbens **42** ausübt, wodurch der Kolben ganz in die an der Anschlägscheibe angebrachte Ansenkung eingeschoben wird bis bei einer Umgebungstemperatur von  $-30^{\circ}\text{C}$  ein Anschlag durch die Anschlägscheibe **48** gegen den Kolben gebildet ist.

[0050] Bei einem weiteren Temperaturanstieg der den Wärmefühler umgebenden Luft wird dann der Ventilkörper **49** über den Kolben und die Anschlägscheibe entgegen der Krafteinwirkung der Druckfeder **46** im Ventilgehäuse **40** verschoben, so daß durch die Verschiebung des Ventilkörpers der Durchfluß des Kühlwassers zum Kühler durch eine in der Wandung des Ventilkörpers angebrachte dreieckförmige Durchgangsöffnung **51**, die in der dargestellten Axiallage des Ventilkörpers eine im Ventilgehäuse angebrachte Durchgangsöffnung zum Kühler nahezu ganz verschließt, zunehmend freigegeben wird.

[0051] Der Flanschanschluß des Ventilgehäuses für den Kühler  $R_C$  ist in einer Draufsicht zum Ventil in **Fig. 7** dargestellt und in derselben Ebenen Angeordnet wie die Flanschanschlüsse für die Zuleitung des Kühlwassers und für die Bypassleitung **14**.

[0052] Für den Durchfluß des Kühlwassers über die Bypassleitung **14** zum Wärmebehälter ist in der Wandung des Ventilkörpers **49** eine zur Durchgangsöffnung **51** um  $90^{\circ}$  versetzte und spiegelbildlich ausgebildete Durchgangsöffnung **52** angebracht, deren Form in einem Schnitt 5-5 des Ventilkörpers in **Fig. 5** dargestellt ist und die in der dargestellten Axiallage des Ventilkörpers eine im Ventilgehäuse angebrachte Durchgangsöffnung vollständig freigibt.

[0053] Während also der Durchfluß zum Kühler über die Durchgangsöffnung **51** mit ansteigender Umgebungstemperatur des Wärmefühlers beim Verschieben des Ventilkörpers zunehmend vergrößert wird, wird der Durchfluß über die

Bypaßleitung 14 zum Wärmebehälter aufgrund der spiegelbildlich zur Durchgangsöffnung 51 ausgebildeten Durchgangsöffnung 52 zunehmend verringert und bei einer Umgebungstemperatur des Wärmefühlers von angenommen +70°C nahezu ganz versperrt, wobei dann der Durchfluß des Kühlwassers zum Kühler über die Durchgangsöffnung 51 vollständig freigegeben ist, so daß das Gebläse BL des Heizkörpers R<sub>H</sub> bei ausreichend dimensionierten Kühlern R<sub>C</sub> (Fig. 1) nur bei längeren Bergfahrten mit erhöhter Drehzahl in Betrieb gesetzt wird, um eine Kühlwasserüberhitzung zu verhindern.

[0054] Auf ebener Fahrbahn jedoch, wird eine durch eine verringerte Fahrgeschwindigkeit bewirkte verringerte Kühlleistung der Kühler durch eine erhöhte Wärmeabgabe der Kühler und des Motorraumes an den jeweiligen Wärmefühler ziemlich ausgeglichen, indem der Wärmefühler dann über das Dehnstoffelement den Durchfluß zum Kühler vergrößert, so daß also der Temperaturabfall des Kühlwassers über die beiden Kühler und deren Bypaßleitungen auch bei verringerter Fahrgeschwindigkeit unabhängig von der jeweiligen Außentemperatur einigermaßen konstant gehalten ist, wenn die Drehzahl des Motors und damit dessen Wärmeabgabe mehr oder weniger immer der jeweiligen Fahrgeschwindigkeit angepaßt wird, so daß der Motor weder überdreht noch abgewürgt wird.

[0055] Der Zufluß des Kühlwassers zum Dreiwegeventil, der hier über die zwischen den beiden Kühleinrichtungen angebrachte Verbindungsleitung 16 erfolgt (Fig. 7), ist durch eine in Längsrichtung des Ventilkörpers 49 verlaufende längliche Durchgangsöffnung 50 gebildet (Fig. 5), die auf der gegenüberliegenden Seite der für den Kühler vorgesehenen Durchgangsöffnung 51 in der Wandung des Ventilkörpers angebracht ist und die in einer Ansicht B des in Fig. 5 dargestellten Ventilkörpers bzw. in Fig. 6 in ihrer Form dargestellt ist.

[0056] Die Breite der Durchgangsöffnung 50 entspricht den lichten Weiten der am Ventilgehäuse 40 angebrachten Flanschanschlüsse für die Zuleitung zum Ventil, sowie für den Anschluß am Kühler und für den Anschluß des Wärmebehälters über die Bypaßleitung 14, wobei die ausreichend lang ausgebildete Durchgangsöffnung so angeordnet ist, daß der Durchfluß durch dieselbe in den Endlagen des Ventilkörpers 49 nicht eingengt ist.

[0057] Dabei ist zu beachten, daß zumindest der erweiterte Teil der im Ventilkörper 49 für den Kühler vorgesehenen Durchgangsöffnung 51 um ein bestimmtes Maß axial verlängert sein muß, damit der Durchfluß zum Kühler nicht eingengt wird, wenn der Ventilkörper über den Wärmefühler 43 toleranzbedingt oder aufgrund einer erhöhten Umgebungstemperatur des Fühlers bei Bergfahrten über ein erforderliches Maß hinaus verschoben wird.

[0058] Ist dann der Durchfluß über die Bypaßleitung 14 zum Wärmebehälter 10 durch die im Ventilkörper angebrachte Durchgangsöffnung 52 ganz versperrt, so ist das kein Nachteil, da die entsprechende Axiallage des Ventilkörpers nur bei extrem hohen Außentemperaturen und stark verringerter Fahrgeschwindigkeit erreichbar ist und ein vorübergehendes Abtrennen des Wärmebehälters über die Bypaßleitung lediglich zu einem leichten Anstieg der Kühlwassertemperatur führt, so daß bei längeren Bergfahrten das Gebläse BL des Heizkörpers R<sub>H</sub> mit erhöhter Drehzahl in Betrieb gesetzt wird.

[0059] Fig. 5 zeigt den Ventilkörper 49 in einer Draufsicht zu Fig. 4 mit der jeweils in der Wandung des Ventilkörpers angebrachten Durchgangsöffnung 50 für den Zufluß des Kühlwassers, 51 für den Abfluß des Kühlwassers zum Kühler R<sub>C</sub> und 52 für den Abfluß des Kühlwassers zum Wärmebehälter 10 über die Bypaßleitung 14.

[0060] Fig. 6 zeigt den Ventilkörper 49 in einer Ansicht B des in Fig. 5 dargestellten Ventilkörpers mit der Durchgangsöffnung 50 für den Zufluß des Kühlwassers und der dahinter in der Wandung des Ventilkörpers angebrachten Durchgangsöffnung 51 zum Kühler, so daß die für die Bypaßleitung 14 vorgesehene Durchgangsöffnung 52 um 90° versetzt zu den beiden Durchgangsöffnungen 50 u. 51 unten angeordnet ist (Fig. 4).

[0061] Fig. 7 zeigt entsprechend Fig. 2 die zweite vom Kühlwasser durchströmte Kühleinrichtung in ihrer Einbaulage von oben mit dem über die Verbindungsleitung 16 eingespeisten Dreiwegeventil 13, das am Kühler R<sub>C</sub> angeflanscht ist und von dem aus die unten am Ventil angeflanschte Bypaßleitung 14 in den vorderen Bereich des Wärmebehälters 10 eingeführt ist, während die vom unteren Wasserkasten des Kühlers abgezweigte Abflußleitung 15 nach vorne abgewinkelt in das thermostatisch gesteuerte Ventil 30 einmündet.

[0062] Die Wärmebehälter 10 sind vorteilhaft aus einem Werkstoff mit geringer Wärmeleitfähigkeit gefertigt und außenseitig im vorderen Bereich etwas nach innen abgesetzt, damit sie leichter demontierbar sind, wobei die Schrauben für die Befestigung des jeweiligen Wärmebehälters an der Bypaßleitung 14 bzw. über das Ventil 30 an der Abflußleitung 15 des Kühlers mit ihren Köpfen innenseitig zu den Flanschanschlüssen des Wärmebehälters und des Ventiles angeordnet sind, während die zugehörigen Flansche der Bypaßleitung und der Abflußleitung mit entsprechenden Gewinden für die Befestigung der Schrauben versehen sind (Fig. 3).

[0063] Im Gegensatz zur 199 58 454.0-... ist hier jeweils zwischen dem Dreiwegeventil 13 und dem Wärmebehälter 10 statt einer Grundplatte lediglich eine Verschalungsplatte 11 vorgesehen, die vorderseitig ringsum an der Innenwandung des Fahrzeuginsassenraumes und rückseitig an einer Trennwand 286 befestigt ist, die den vorderseitig durch eine Verschalung PL begrenzten Stauraum des Sicherheitskraftfahrzeuges vom heckseitigen Motorraum abtrennt.

[0064] Die Trennwand 286 ist im Bereich der Kühler R<sub>C</sub> und der Dreiwegeventile 13 freigespart, so daß ein Einbau dieser Teile auch vom Motorraum aus ermöglicht ist, während ein Ausbau dieser Teile bei abgenommener Verschalungsplatte 11 auch vom Stauraum aus ermöglicht ist, wenn die Außenwandung der bei einem Sicherheitskraftfahrzeug vorgesehenen heckseitigen Ausbauchung beispielsweise bei einem Seitenaufprall eingedrückt wird und wieder ausgebeult werden muß.

[0065] Stirnseitig ist an den heckseitigen Ausbauchungen des Fahrzeuges jeweils eine mit vertikalen Luftleitstegen versehene Abdeckung 55 vor den Luftereinlaßöffnungen für die beiden Kühler angebracht, wobei die innenseitig der Kühler an den Abdeckungen angeformten Luftleitstege nach innen abgewinkelt sind, so daß der Fahrtwind bei entsprechend hoher Fahrgeschwindigkeit direkt gegen die nach unten abstehenden Wärmefühler 43 der Dreiwegeventile 13 gerichtet ist und die Wärmefühler unbeeinflusst von der Wärmeabgabe der Kühler und des Motorraumes eine Axiallage der in den Ventilgehäusen 40 verschiebbar gelagerten Ventilkörper 49 bewirken, die lediglich von der Außentemperatur bestimmt ist, wobei die Ventilkörper den Durchfluß des Kühlwassers durch die Kühler und deren Bypaßleitungen 14 so steuern, daß der Temperaturabfall des Kühlwassers über die beiden Kühleinrichtungen unabhängig von der jeweiligen Außentemperatur konstant gehalten ist.

[0066] Bei zunehmend verringerter Fahrgeschwindigkeit wird es dann aufgrund der Wärmeabgabe der Kühler und des Motorraumes zunehmend wärmer um die Wärmefühler herum, so daß dieselben den Durchfluß des Kühlwassers über die beiden Kühler bei gleichzeitiger Verringerung der

Durchflußmenge über die Bypaßleitungen zunehmend erhöhen.

[0067] Über ein in vorliegender Anmeldung beschriebenes Verfahren zur Temperaturregelung eines für die Motorkühlung und die Beheizung eines Fahrzeuges vorgesehenen Kühlwassers wird also sowohl ein Temperaturabfall des Kühlwassers bei einer Beheizung des Fahrzeuginsassenraumes, als auch mehr oder weniger ein Temperaturanstieg des Kühlwassers bei verringerter Fahrgeschwindigkeit verhindert, so daß dieses Verfahren im Vergleich zur herkömmlichen Temperaturregelung des Kühlwassers bei weniger sicheren Kraftfahrzeugen als durchaus exakt, wenn auch nicht mathematisch exakt bezeichnet werden kann.

[0068] Nach einem Gutachten im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, Berlin 1993, erstellt vom Institut für Wirtschaftsforschung, ergab eine Haushaltsbefragung, daß bei etwa 40% aller Fahrten eine Fahrstrecke von 3 bis 5 km, die für eine Wiederaufladung eines Latentwärmespeichers erforderlich ist, nicht erreicht wird, – siehe Motortechnische Zeitschrift 55 (1994) 6, Seite 338. Auf Seite 339 dieses Artikels ist aber auch vermerkt, daß sich eine einzelne Fahrt häufig aus kleineren Wegstrecken mit nur geringen Stillstandszeiten dazwischen zusammensetzt, was auch verständlich ist, weil Hausfrauen, wenn sie mal kurz wohin fahren, nicht immer auch dort übernachten, zumal wenn sie Kinder haben, die öfter pro Tag auch gepflegt werden müssen.

[0069] In Fällen, wo sich also eine einzelne Fahrt aus mehreren Wegstrecken zusammensetzt, ist die Motorwärme keine Abfallwärme, die für eine Wiederaufladung des Latentwärmespeicher vorteilhaft genutzt werden kann, weil die Motorwärme bei einer Weiterfahrt das Erreichen der Motorbetriebstemperatur beschleunigt und das Hin- und Herpumpen der Wärme bei kurzen Stillstandszeiten gar nicht rentabel ist.

[0070] Deshalb ist in vorliegender Anmeldung für das Wiederaufladen des Latentwärmespeichers der Wärmeinhalt der Wärmebehälter und gegebenenfalls auch der Wärmeinhalt der Kühler genutzt, die ansonsten ihre Wärme verhältnismäßig rasch an die Außenluft abgeben würden, weil die Wärmebehälter und die Kühler die Warmlaufphase des Motors nicht nachteilig behindern bzw. erst wieder erwärmt werden, wenn der Motor seine untere Betriebstemperatur erreicht hat und ohne Nachteil wieder Wärme abgeben kann.

[0071] Dabei wird die Warmlaufphase des Motors durch die Wärmeabgabe der Wärmebehälter 10 über die parallel zum Bypaßventil 905i angeordnete Verbindungsleitung 25 sogar etwas verkürzt (Fig. 1).

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur exakten Temperaturregelung eines für die Motorkühlung und die Beheizung eines Fahrzeuges vorgesehenen Kühlwassers, mit zwei hintereinander in den Kühlwasserkreislauf eines Verbrennungskraftmotors (M) eingebauten Kühlern ( $R_C$ ), für deren Umgehung ein thermostatisch gesteuertes Bypaßventil (905i) vorgesehen ist, über dessen elektromagnetische Zusatzsteuerung die Kühler während einer Aufheizphase des Fahrzeuginsassenraumes vom Kühlwasserkreislauf abgetrennt sind, und mit zwei in die Zuleitungen der Kühler ( $R_C$ ) eingebauten Dreibegeventilen (13), über die das Kühlwasser jeweils bei gleicher Durchflußmenge mit zunehmender Außentemperatur zunehmend über einen Kühler ( $R_C$ ) und abnehmend über eine am Kühler vorbeiführende Bypaßleitung (14) durch einen gemeinsamen Wärmebehälter (10) hindurchgeleitet ist, wobei die beiden der

Außentemperatur und dem Fahrtwind ausgesetzten Dreibegeventile (13) in unmittelbarer Nähe ihres Kühlers und des Motorraumes angeordnet sind, so daß die Umgebungstemperatur der Dreibegeventile bei verringerter Fahrgeschwindigkeit durch die Wärmeabgabe der Kühler und des Motorraumes und damit auch der Durchfluß durch die Kühler hindurch bei gleichzeitiger Verringerung der die Bypaßleitungen (14) durchströmenden Kühlwassermenge entsprechend erhöht wird, dadurch gekennzeichnet,

daß der Durchfluß des Kühlwassers durch die beiden Kühler ( $R_C$ ) hindurch bis zum Erreichen einer der unteren Motorbetriebstemperatur entsprechenden Kühlwassertemperatur jeweils durch ein in die Abflußleitungen (15) der Kühler eingebautes Magnetventil (20) oder durch ein thermostatisch gesteuertes Ventil (30) gesperrt ist, so daß ein Temperaturabfall des Kühlwassers im Motor (M) bei niedrigen Außentemperaturen und vollständig erkalteten Kühlern verhindert ist, wenn der Durchfluß des Kühlwassers über die Dreibegeventile (13) zu den Kühlern ( $R_C$ ) und den Wärmebehältern (10) bei einer Kühlwassertemperatur, die nur annähernd der unteren Motorbetriebstemperatur entspricht, über den im Bypaßventil (905i) untergebrachten Ventilkörper zunehmend freigegeben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der vom Bypaßventil (905i) abzweigenden, an den Kühlern ( $R_C$ ) vorbeiführenden Bypaßleitung und der Zuleitung (12) zu den Kühlern eine parallel zum Bypaßventil angeordnete Verbindungsleitung (25) vorgesehen ist, die einen relativ geringen Durchgangsquerschnitt aufweist, oder daß wahlweise eine entsprechend bemessene, axial gerichtete Bohrung im unteren Flansch des im Bypaßventil (905i) untergebrachten Ventilkörpers angebracht ist, um das in den Wärmebehältern (10) enthaltene Kühlwasser während der Warmlaufphase des Motors (M) durch das über die Verbindungsleitung (25) bzw. über die Bohrung im unteren Flansch des Ventilkörpers hindurchströmende Kühlwasser etwas vorzuheizen bzw. für die Erwärmung des Motors mit zu nutzen.

3. Verfahren nach Anspruch 1 u. 2, dadurch gekennzeichnet, daß in die beiden Abflußleitungen (15) der Kühler ( $R_C$ ) jeweils ein Magnetventil (20) eingebaut ist, für deren Stromversorgung der am Bypaßventil (905i) angebrachte Thermoschalter ( $T_3$ ) vorgesehen ist, über den auch der Thermostat ( $H_{Dr}$ ) für die Beheizung des Fahrzeuginsassenraumes während der Fahrt bei einer der unteren Motorbetriebstemperatur entsprechenden Kühlwassertemperatur aktiviert wird, so daß dann der Durchfluß des Kühlwassers über die Kühler ( $R_C$ ) erst freigegeben ist, wenn auch die Kühlwassertemperatur in den Wärmebehältern (10) auf einen der unteren Motorbetriebstemperatur entsprechenden Wert angestiegen ist.

4. Verfahren nach Anspruch 1 u. 2 dadurch gekennzeichnet, daß in die beiden Abflußleitungen (15) der Kühler ( $R_C$ ) jeweils ein thermostatisch gesteuertes Ventil (30) eingebaut ist, für dessen Betätigung ein im Kraftfahrzeugbau übliches Dehnstoffelement (31) vorgesehen ist, das in einem unteren Gehäuseeteil (33) eines Ventilgehäuses (33, 34) in einer vom unteren Flansch dieses Gehäusestückes nach innen gezogenen Wandung eingesetzt ist und das mit zunehmender Kühlwassertemperatur über seinen Kolben und eine am nach oben abstehenden Ende des Kolbens befestigte Druckscheibe (32) entgegen der Krafteinwirkung einer in einem Ventiltopf (35) untergebrachten Druckfeder



(36) einen Anschlag gegen den Ventiltopf bildet, um denselben bei einem weiteren Temperaturanstieg des Kühlwassers entgegen der Krafteinwirkung einer im oberen Gehäuseteil (34) untergebrachten Druckfeder (37) vom oberen, etwas nach innen gezogenen Flansch des unteren Gehäuseteiles (33) abzuheben, so daß dann der Durchfluß des im oberen Gehäuseteil (34) einströmenden Kühlwassers bei einer Kühlwassertemperatur im jeweiligen Wärmebehälter (10), die der unteren Motorbetriebstemperatur entspricht, über eine am unteren Flansch des unteren Gehäuseteiles (33) befestigte, das Ende der Abflußleitung bildende Abflußleitung (15) in den unteren Bereich des Wärmebehälters hinein ganz freigegeben ist, wobei die Abflußleitung an ihrem oberen Ende eine das Dehnstoffelement (31) umschließende Erweiterung aufweist, an deren Ende ein für die Befestigung der Abflußleitung vorgesehener Flansch (38) angebracht ist, der unterhalb mehrerer Durchgangsbohrungen, die um das Dehnstoffelement herum in der vom unteren Flansch des unteren Gehäuseteiles (33) nach innen gezogenen Wandung angebracht sind, eine Vertiefung aufweist, so daß der Durchfluß durch das Ventil (30) gewährleistet ist.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einem für die Dreiwegeventile (13) vorgesehenen Ventilgehäuse (40) ein aus einem Rohr gefertigter, in einer Bohrung des Ventilgehäuses axial verschiebbar gelagerter Ventilkörper (49) untergebracht ist, der durch eine Druckfeder (46), die wirksam zwischen einem am hinteren Ende des Ventilgehäuses angeflanschten Deckel (45) und einer Druckscheibe (47) angeordnet ist, über die Druckscheibe gegen eine Anschlagsscheibe (48) angedrückt ist, die über einen in der Bohrung des Ventilgehäuses (40) eingesetzten Sicherungsring einen Anschlag für den Ventilkörper (49) bildet, wobei in der Wandung des Ventilkörpers eine dreieckförmige Durchgangsöffnung (51) angebracht ist, die in der Anschlagstellung des Ventilkörpers eine im Ventilgehäuse (40) angebrachte Durchgangsöffnung zum Kühler ( $R_C$ ) nahezu ganz verschließt und die den Durchfluß des Kühlwassers zum Kühler beim Verschieben des Ventilkörpers (49) entgegen der Druckkraft der Druckfeder (46) zunehmend freigibt, während eine ebenfalls in der Wandung des Ventilkörpers angebrachte, spiegelbildlich zur Durchgangsöffnung (51) ausgebildete Durchgangsöffnung (52) so angeordnet ist, daß sie eine im Ventilgehäuse (40) angebrachte Durchgangsöffnung zum Wärmebehälter (10) über die Bypassleitung (14) in der Anschlagstellung des Ventilkörpers (49) ganz freigibt, wobei sie den Durchfluß über die Bypassleitung beim Verschieben des Ventilkörpers zunehmend verringert, so daß also der Zufluß zum Kühler ( $R_C$ ) über die Durchgangsöffnung (51) ganz freigegeben ist, wenn der Zufluß zum Wärmebehälter (10) über die Bypassleitung (14) durch die Durchgangsöffnung (52) des Ventilkörpers nahezu ganz versperrt ist, wobei zumindest der erweiterte Teil der für den Kühler in der Wandung des Ventilkörpers angebrachten Durchgangsöffnung (51) aus Toleranzgründen um ein bestimmtes Maß axial verlängert ist, damit der Kühlwasserzufluß zum Kühler nicht verringert wird, wenn der Ventilkörper über ein erforderliches Maß hinaus verschoben wird und der Durchfluß über die Bypassleitung dann ganz versperrt ist, was aber nicht nachteilig ist, da man bei hohen Außentemperaturen nicht ständig mit verringerter Fahrgeschwindigkeit durch die Gegend fährt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,

net, daß für den Zufluß des Kühlwassers zum Dreiwegeventil (13) eine in der Wandung des Ventilkörpers (49) angebrachte, in Längsrichtung verlaufende Durchgangsöffnung (50) vorgesehen ist, die eine im Ventilgehäuse (40) angebrachte Durchgangsöffnung beim Verschieben des Ventilkörpers bis zu dessen Endlage hin, die durch die axial verlängerte Durchgangsöffnung (51) für den Kühler ( $R_C$ ) bestimmt ist, mit ausreichender Sicherheit stets freigibt.

7. Verfahren nach Anspruch 5 u. 6, dadurch gekennzeichnet, daß die im Ventilgehäuse (40) angebrachten Durchgangsöffnungen jeweils durch einen am Ventilgehäuse angeformten Flanschanschluß gebildet sind, wobei die Flanschanschlüsse zueinander um  $90^\circ$  versetzt in ein und derselben Querebenen des Ventilgehäuses angeordnet sind und wobei der Flanschanschluß für die Bypassleitung (14) mit der im Ventilkörper (49) angebrachten Durchgangsöffnung (52) in der Gebrauchslage des Dreiwegeventiles (13) nach unten gerichtet ist, während der Flanschanschluß für den Kühler ( $R_C$ ) mit der im Ventilkörper angebrachten Durchgangsöffnung (51) auf der dem Flanschanschluß für die Zuleitung des Kühlwassers zum Ventil mit der im Ventilkörper angebrachten Durchgangsöffnung (50) gegenüberliegenden Seite des Ventilgehäuses (40) angeordnet ist.

8. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß für die Betätigung des Dreiwegeventiles (13) ein Dehnstoffelement (41) vorgesehen ist, dessen Gehäuse stirnseitig einen Flansch für die Befestigung des Dehnstoffelementes am Ventilgehäuse (40) des Dreiwegeventiles aufweist, wobei am entgegengesetzten Abschlußende des Dehnstoffelementes zwei nach oben bzw. unten abstehende Flanschanschlüsse am Gehäuse desselben angeformt sind, von denen der nach unten abstehende Flanschanschluß zur Befestigung eines Wärmefühlers (43) dient, während der nach oben abstehende Flanschanschluß zum Auffüllen des Wärmefühlers und des Dehnstoffelementes mit einer geeigneten Flüssigkeit vorgesehen ist und durch einen Verschußdeckel (44), der einen Zapfen zwecks Verringerung der eingeschlossenen Flüssigkeit aufweist, abgedichtet ist.

9. Verfahren nach Anspruch 1, 5 u. 8, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Kühler ( $R_C$ ) so ausgelegt sind, daß sie auch bei einer Außentemperatur von  $+30^\circ\text{C}$  und verringerter Fahrgeschwindigkeit einen Temperaturanstieg des Kühlwassers verhindern und daß die im Wärmefühler (43) des Dehnstoffelementes (41) eingeschlossene Flüssigkeit so bemessen ist, daß der Ventilkörper (49) des Dreiwegeventiles (13) bei einem Temperaturanstieg der den Wärmefühler umgebenden Luft von  $-30^\circ\text{C}$  bis angenommen  $+70^\circ\text{C}$  über den Kolben (42) des Dehnstoffelementes entgegen der Krafteinwirkung der auf den Ventilkörper einwirkenden Druckfeder (46) von seiner Anschlagstellung weg in eine Axiallage gedrängt ist, bei der der Durchfluß des Kühlwassers zum jeweiligen Kühler ( $R_C$ ) über die in der Wandung des Ventilkörpers angebrachte Durchgangsöffnung (51) mit Sicherheit ganz freigegeben ist.

10. Verfahren nach Anspruch 1 u. 2, dadurch gekennzeichnet, daß über den am Bypassventil (905i) angebrachten Thermoschalter ( $T_3$ ) ein mit einem Schließer versehenes Relais ( $d_4$ ) betätigt ist, das in einer Schlüsselstellung 3 des Zündschlosses (I) bei Motorstillstand über das Zündschloß und seinen Schließer ein mit einem Öffner versehenes Relais ( $d_5$ ) betätigt, so daß die Stromzufuhr zur elektromagnetischen Zusatzsteuerung des Bypassventiles (905i) bei Motorstillstand über den



Öffner vom Relais ( $d_5$ ) unterbrochen ist, wodurch der im Bypassventil untergebrachte Ventilkörper seine obere Endlage beibehält und den Durchfluß des Kühlwassers über die Zuleitung (12) zu den Wärmebehältern (10) und den Kühlern ( $R_C$ ) freigibt, wenn der Latentwärmespeicher (L) nach einer bestimmten Motorbetriebszeit noch nicht wieder voll aufgeladen ist und die Standheizung (ST) über den im Latentwärmespeicher eingesetzten Temperaturregler ( $T_L$ ) und das Relais (d) in Betrieb gesetzt wird, so daß dann die Standheizung beim Wiederaufladen des Latentwärmespeichers durch die Wärmeabgabe der Wärmebehälter (10) und der Kühler ( $R_C$ ) unterstützt wird, bis die Kühlwassertemperatur im Bypassventil (905i) unter einen der unteren Motorbetriebstemperatur entsprechenden Wert abgefallen ist und der Thermoschalter ( $T_3$ ) die Stromzufuhr zum Relais ( $d_4$ ) und über den Schließer desselben auch die Stromzufuhr zum Relais ( $d_5$ ) beendet, so daß dann der im Bypassventil (905i) untergebrachte Ventilkörper über den Öffner vom Relais ( $d_5$ ) und über die elektromagnetische Zusatzsteuerung des Ventiles in seine untere Endlage gezogen wird und den Zufluß des Kühlwassers zu den Kühlern bis auf eine geringe, die Verbindungsleitung (25) durchströmende Kühlwassermenge beendet, bis der Latentwärmespeicher (L) über die Standheizung (ST) voll aufgeladen ist und die Stromversorgung der Standheizung und der elektromagnetischen Zusatzsteuerung des Bypassventiles (905i) über den im Latentwärmespeicher eingesetzten Temperaturregler ( $T_L$ ) beendet ist.

11. Verfahren nach Anspruch 1 u. 10, dadurch gekennzeichnet, daß an dem für die Beheizung des Fahrzeuginsassenraumes während der Fahrt vorgesehenen Thermostat ( $H_{Dr}$ ) eine Pluszuleitung und an dem für die Aktivierung des Thermostaten vorgesehenen, am Bypassventil (905i) angebrachten Thermoschalter ( $T_3$ ) eine Minuszuleitung angelegt ist, so daß die Beheizung des Insassenraumes über das Gebläse (BL) des Heizkörpers ( $R_H$ ) nach dem Abstellen des Motors (M) über die Schlüsselstellung 3 des Zündschloßes (I) eine bestimmte Zeit aufrecht erhalten ist, bis über den Thermoschalter ( $T_3$ ) die Stromversorgung des Thermostaten ( $H_{Dr}$ ) und über den Thermostat die Stromversorgung des Relais ( $d_3$ ), über dessen Schließer während der Beheizung die Pumpe ( $P_{St}$ ) der Standheizung (ST) in Betrieb gesetzt ist und für den Kühlwasserumlauf sorgt, unterbrochen ist, wobei die Stromzufuhr zur elektromagnetischen Zusatzsteuerung des Bypassventiles (905i) während der Nachbeheizung bei Motorstillstand über den am Schließer des Relais ( $d_3$ ) angeschlossenen Öffner vom Relais ( $d_5$ ) unterbrochen ist, so daß der im Bypassventil untergebrachte Ventilkörper seine obere Endlage beibehält und den Durchfluß des Kühlwassers über die Zuleitung (12) zu den Wärmebehältern (10) und den Kühlern ( $R_C$ ) freigibt, wodurch der Latentwärmespeicher (L) bei der Nachbeheizung des Insassenraumes durch die Wärmeabgabe der Wärmebehälter und der Kühler unterstützt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 1, 3 u. 4 dadurch gekennzeichnet, daß für die Abstützung der beiden Kühler ( $R_C$ ) jeweils zwei oberseitig am Kühler befestigte, nach vorne bzw. hinten abstehende Laschen (56) vorgesehen sind, über die sich der Kühler jeweils über einen Schwingmetallpuffer (58) gegen einen an der Außenwandung der heckseitigen Ausbauchung befestigten Winkel (57) abstützt, wobei der zugehörige Wärmebehälter (10) und das oberseitig an demselben befestigte Magnetventil (20) bzw. thermostatisch gesteuerte

Ventil (30) jeweils mit einem nach außen abstehenden Flanschanschluß ausgestattet sind, so daß der Wärmebehälter über seinen Flanschanschluß über die ebenfalls mit Flanschanschlüssen versehene Bypassleitung (14) am Dreiwegeventil (13) und über den Flanschanschluß des Ventiles (20 bzw. 30) über die ebenfalls mit Flanschanschlüssen versehene Abflußleitung (15) am unteren Wasserkasten des Kühlers ( $R_C$ ) befestigbar ist, wobei für die zusätzliche Abstützung der aus diesen Teilen bestehenden Kühleinrichtung ein an der Innenwandung der heckseitigen Ausbauchung bzw. des Fahrzeuginsassenraumes befestigter Puffer (59) vorgesehen ist, gegen den sich die Kühleinrichtung über ihren Wärmebehälter (10) abstützt und wobei die Innenwandung im Bereich der Kühleinrichtung durch eine abnehmbare Verschaltungsplatte (11) gebildet ist, so daß eine Montage der jeweiligen Kühleinrichtung auch vom Stauraum des Sicherheitskraftfahrzeuges aus ermöglicht ist.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Flansche der Wärmebehälter (10) und der Magnetventile (20) bzw. der thermostatisch gesteuerten Ventile (30) für ihre Befestigung jeweils Durchgangsbohrungen aufweisen, während die jeweils dazugehörigen Flansche der Bypassleitung (14) und der Abflußleitung (15) mit entsprechenden Gewindebohrungen versehen sind, so daß die Wärmebehälter (10) mit ihren oberseitig an denselben befestigten Ventilen (20 bzw. 30) jeweils vom Stauraum aus an der Bypassleitung (14) und der Abflußleitung (15) befestigbar sind, wobei die beiden Wärmebehälter an ihrer vordersten Außenseite nach innen abgesetzt sind, um über ihren entsprechend verlängerten Flanschanschluß eine Befestigung an der jeweiligen Bypassleitung (14) zu erleichtern.

14. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der im thermostatisch gesteuerten Ventil (30) untergebrachte Ventiltopf (35) an seinem Boden ein kleines Loch aufweist, durch das hindurch eine im Ventiltopf eingeschlossene Luft beim Einfüllen des Kühlwassers entweichen kann und daß im Boden des ebenfalls topfförmig ausgebildeten oberen Gehäuseteiles (34) des Ventiles (30) eine Entlüftungsschraube befestigt ist, wobei das im Ventiltopf (35) angebrachte Loch so bemessen ist, daß das im Ventil untergebrachte Kühlwasser bei der Erwärmung des im Wärmebehälter (10) enthaltenen Kühlwassers auf einen der unteren Motorbetriebstemperatur entsprechenden Wert ausreichend vorgewärmt wird, um ein Einströmen eines im Kühler ( $R_C$ ) erkalteten Kühlwassers in den Wärmebehälter hinein beim Öffnen des Ventiles gerade soweit zu erleichtern, daß ein Schließen des Ventiles beim Einströmen eines stark unterkühlten Kühlwassers etwas verzögert bzw. beim Einströmen eines weniger erkalteten Kühlwassers sogar verhindert ist.

15. Verfahren nach Anspruch 8 u. 12, dadurch gekennzeichnet, daß an den Stirnseiten der bei einem Sicherheitskraftfahrzeug vorgesehenen heckseitigen Ausbauchungen jeweils eine mit vertikalen Luftleitstegen versehene Abdeckung (55) vor den Lufteinlaßöffnungen zu den Kühlern ( $R_C$ ) angebracht ist, wobei die innen-seitig der Kühler an den Abdeckungen angeformten Luftleitstege nach innen abgewinkelt jeweils gegen den nach unten abstehenden Wärmefühler (43) des Dreiwegeventiles (13) gerichtet sind.

- Leerseite -

