

Allgemeines

Bei allen Cayenne-Modellen werden für die Klimatisierung des Fahrgastraumes Heizungs- und Klimaanlage eingesetzt, die maximalen Komfortansprüchen gerecht werden. In dem Kapitel Klimatisierung werden Aufbau, Funktionsweise und Besonderheiten der Systeme Lüftung, Klimaanlage und der Standheizung aufgeführt.

85 Lüftung

Luftführung (Luftkanäle)

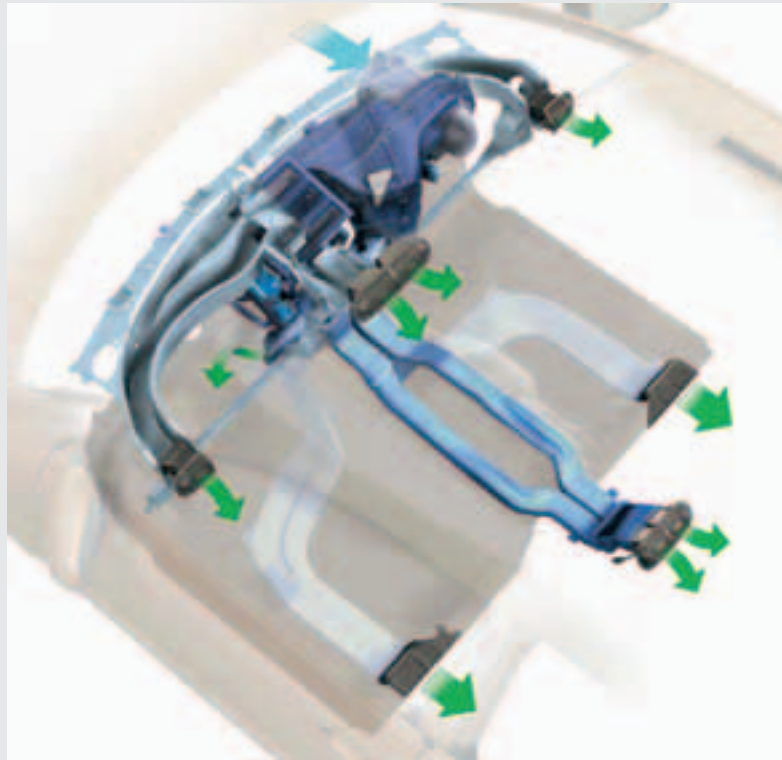
Vor Lufteintritt reinigt bei allen Cayenne-Modellen ein Aktivkohlefilter die Außenluft von Partikeln und Pollen, bevor sie durch die Luftverteilung ins Fahrzeug geleitet wird. Der Filter ist im Heizkasten integriert. Er befindet sich direkt vor dem Verdampfer und kann im Servicefall nach unten aus dem Heizkasten – in den Beifahrerfußraum – herausgezogen werden.

Bei extremer Verschlechterung der Außenluftqualität kann manuell auf Umluftbetrieb umgeschaltet werden. Zusätzlich liefert bei der 2- bzw. 4-Zonen Klimaautomatik ein – im Außenlufteinlaßkanal der Klimaanlage positionierter – Luftgütesensor Eingangswerte für die „automatische Umluftsteuerung“ (AUTO-Umluft-Schalter; siehe hierzu auch Kapitel Klimaanlage). Aufgrund dieser Eingangswerte wird bei schlechter Luftqualität selbstständig auf Umluftbetrieb geschaltet.

Die im Heizkasten eingelassene und nach gewünschter Temperatureinstellung aufbereitete Außenluft, wird anschließend dem Fahrgastinnenraum zugeführt. Dafür sorgt ein System aus festen und individuell einstellbaren Luftausströmern. Für die fahrer- und beifahrerseitige Luftverteilung, sowie für die Entfeuchtung und Enteisung der Frontscheibe befinden sich Ausströmer in der Schalttafel. Zusätzliche und individuell einstellbare Personenausströmer befinden sich in der hinteren Mittelkonsole und in der B-Säulenverkleidung. Ergänzend belüften feste Fußausströmer unter den Vordersitzen den Fondraum.

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines	1
Lüftung	1
Klimaanlage	5
2-Zonen Klimaanlage	5
Kältekreislauf (2-Zonen Klimaanlage)	9
Systemübersicht/Blockschaltbild (2-Zonen Klimaanlage)	16
Aktoren und Sensoren (2-Zonen Klimaanlage)	17
Welche Informationen werden über den CAN-Bus bereitgestellt?	22
4-Zonen Klimaanlage	24
Kältekreislauf (4-Zonen Klimaanlage)	29
Systemübersicht/Blockschaltbilder (4-Zonen Klimaanlage)	30
Aktoren und Sensoren (4-Zonen Klimaanlage)	33
Technische Daten der Klimaanlage(n)	34
Standheizung (Wasserzusatzheizung)	35
Verschlauchungspläne für Standheizung (Wasserzusatzheizung)	38



8_02_03

Bei der 4-Zonen Klimaanlage sind zusätzlich die in der folgenden Darstellung gezeigten Luftkanäle eingebaut, damit eine Luftverteilung aller Zonen ermöglicht wird.

- 1 – Stellmotor Mittelausströmer (verdeckt, rechte Seite)
- 2 – Stellmotor Fußraum-/B-Säulenausströmer (rechte Seite)
- A – Temperatursensor Luftkanal (rechte Seite)

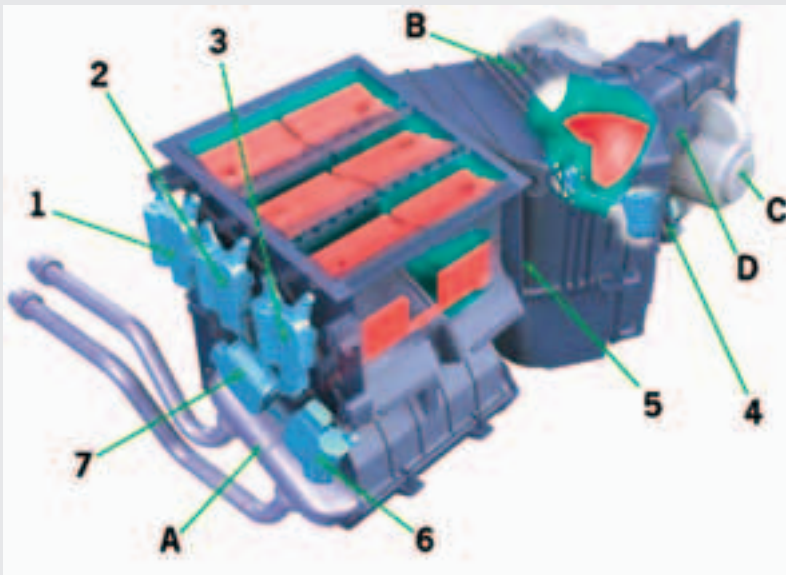


8_03_03

Der Heizkasten für die Zusatzklimaanlage (4-Zonen) ist hinter der linken Seitenwandverkleidung im Laderaum untergebracht. Nur die vorderen fahrer- und beifahrer-seitigen Ausströmer werden weiterhin von der serienmäßigen Klimaanlage belüftet. Die Ausströmer für die zweite Sitzreihe werden ausschließlich von der Heckklimaanlage belüftet. Die Luftführung zu den Ausströmern der B-Säule, der Mittelkonsole sowie des Fußraums erfolgt über die Zusatzklimaanlage. Die separaten hinteren Luftkanäle verlaufen unter dem Ladeboden. Sie führen in anschließende Verzweigungen und ersetzen somit die Luftführungen über die Türverkleidungen sowie der Mittelkonsole.

Luft- und Klappensteuerung (Heizkasten)

Bevor die Außen- oder Umluft zu den einzelnen Luftkanälen geführt und im Fahrzeuginnenraum verteilt wird, wird der volle Luftstrom vom Gebläse zuerst durch den Verdampfer geleitet. Wenn die Klimaanlage eingeschaltet ist, wird die Luft abgekühlt und ihr Feuchtigkeit entzogen. Anschließend wird je nach Einstellung am Heizungs- und Klimabedienteil der gesamte Luftstrom, oder auch nur ein Teil dieser Luft (je nach Einstellung, durch den Wärmetauscher im Heizkasten geführt. Die so aufbereitete Luft wird anschließend – durch die Stellmotoren der einzelnen Klappen im Heizkasten (Luftmischraum) – den einzelnen Luftkanälen zugeführt und verteilt.



8_04_03



Bei der 2-Zonen und 4-Zonen Klimaautomatik befindet sich auch am Stellmotor der Frisch-/Umluftklappe ein Potentiometer, der die aktuelle Klappenposition an das Steuergerät (Bedienteil) sendet.

- 1 – Stellmotor
Verteilerklappe Defrost
- 2 – Stellmotor
Verteilerklappe Seitenausströmer
- 3 – Stellmotor
Verteilerklappe Mittelausströmer
- 4 – Stellmotor Verteilerklappe
Frischluft/Umluft
(in Abbildung teilweise verdeckt)
- 5 – Stellmotor Temperaturmischklappe
(rechte Seite, in Abbildung verdeckt)
- 6 – Stellmotor
Verteilerklappe Fußraumausströmer
- 7 – Stellmotor Temperaturmischklappe
(linke Seite)

- A – Wärmetauscher
- B – Verdampfergehäuse
- C – Gebläsemotor
- D – Gebläseregler

Cayenne

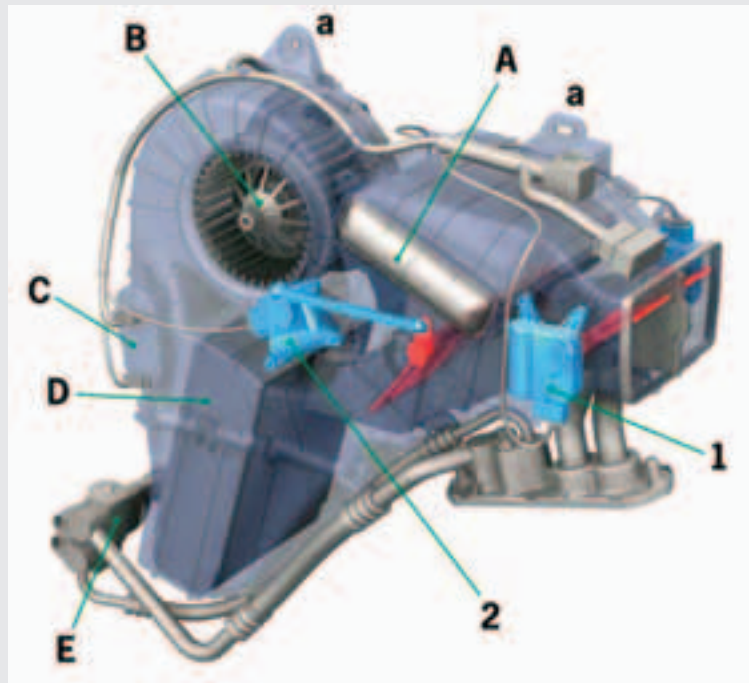


Nach Entfernen der beiden Schrauben (in „a“), kann der hintere Heizkasten leicht nach vorn gekippt werden. In dieser Stellung gelangt man an den Gebläsemotor bzw. an die Stellmotoren für die linke Seite.

- 1 – Stellmotor Luftmenge (rechte Seite)
- 2 – Stellmotor Temperaturmischklappe (rechte Seite)
- A – Wärmetauscher
- B – Gebläserotor (Motor auf der Rückseite)
- C – Gebläseregler
- D – Verdampfergehäuse
- E – Expansionsventil
- a – Schraubenloch

Der geometrische Aufbau des vorderen Heizkastengehäuses ist bei der 4-Zonen Klimaanlage im wesentlichen identisch mit dem aus der 2-Zonen Anlage. Bei der 4-Zonen Anlage können allerdings die Klappen von Mittel- und Seitenausströmer sowie Fußraumausströmer (siehe hierzu auch Blockschaltbild) unabhängig von einander angesteuert werden. Hierzu sind ergänzend drei weitere Stellmotoren vorhanden. Sie befinden sich auf der rechten Seite des Luftmischraums gegenüber von den Stellmotoren mit Position 2, Position 3 und Position 4 (siehe hierzu Bild 8_04_03).

Im hinteren Heizkasten sind die Stellmotoren für Luftmenge (Gebläse) und der Temperaturmischklappe integriert. Da der Heizkasten symmetrisch aufgebaut ist, liegen sich die Motoren für die rechte und Linke Seite direkt gegenüber. Die Stellmotoren für die Mittelausströmer befinden sich direkt am Luftkanal, kurz vor den Ausströmeröffnungen in der hinteren Mittelkonsole. Die Stellmotoren für Fußraum-/B-Säulenausströmer befinden sich an den jeweiligen Trennstellen (siehe hierzu im Abschnitt „Luftführung“ das Bild 8_03_03) der einzelnen Luftkanäle.



8_05_03

Bei allen Cayenne-Modellen kommen serienmäßig Klimaanlagen zum Einsatz, die mit dem umweltfreundlicheren Kältemittel R134a betrieben werden. Grundsätzlich wird es zur Markteinführung folgende Varianten von Klimaanlagen geben:

- 2-Zonen Klimaanlage (Serie: Cayenne S und Cayenne Turbo)
- 4-Zonen Klimaanlage (optional für alle Modelle)

Da die manuelle Klimaanlage erst zu einem späteren Zeitpunkt in die Märkte USA und Rest der Welt eingeführt wird, konzentriert sich die Beschreibung dieser Service Information Technik hauptsächlich auf die Klimaautomatik und die Besonderheiten der 4-Zonen Klimaanlage.

2-Zonen Klimaanlage

Funktion

Bei der 2-Zonen Klimaautomatik kann die Temperatur für den Fahrer und Beifahrer getrennt und die Luftmenge (Gebläse) für beide Seiten gemeinsam eingestellt werden. Hierfür werden die jeweils zwei bogenförmigen Taster benutzt, welche das Bedien- bzw. die Tasterfläche begrenzen. Die Tasterfläche befindet sich unter einer schwenkbaren Abdeckung. Über den jeweils äußeren Taster läßt sich die Luftmenge einstellen. Die Luftmengenverstellung wirkt gleichermaßen für die rechte und linke Seite. Über den jeweils innen liegenden Taster läßt sich die Temperatur unabhängig von einander für Fahrer und Beifahrer individuell einstellen.

Im Bedienteil der Klimaanlage ist – in der Schalterleiste über dem Flüssigkeitskristall-Display – eine Auto-Taste integriert, über die der Automatik-Betrieb eingeschaltet werden kann. Eine LED in der Taste bestätigt den Automatik-Betrieb. Abhängig von verschiedenen Faktoren (z. B. Sonneneinstrahlung, Außentemperatur, Luftqualität, etc. ...) regelt die Klimaanlage vollautomatisch die vorgewählte Innenraumtemperatur.



Wurde die Luftmenge so weit zurückgeregelt, daß im Display die Anzeige „OFF“ erscheint, ist – da der Gebläsemotor steht (OFF-Betrieb) – die Luftzufuhr unterbrochen. Zusätzlich werden die Temperaturmischklappen geschlossen.

Die Innenraumtemperatur kann zwischen Werten von 16 °C bis 29,5 °C; bzw. 61 °F bis 85 °F gewählt werden. Wird ein niedrigerer bzw. höherer Temperaturwert eingestellt, erscheint im Display der Schriftzug „LO“ bzw. „HI“. Die Klimaanlage arbeitet jetzt mit maximaler Kühl- bzw. Heizleistung. Der Automatikbetrieb ist dann ausgeschaltet und der Umluftbetrieb wird aktiviert.

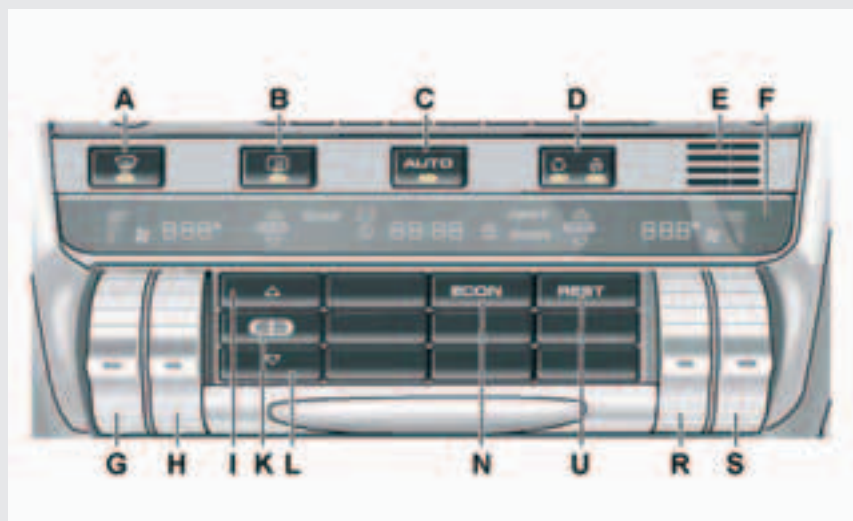
Cayenne

Bei der 2-Zonen Klimaanlage kann über eine extra Taste, nach dem Abstellen des Fahrzeuges – das bedeutet nach Zündung aus – für bis zu maximal 20 Minuten die Motor-Restwärme zum weiteren Beheizen des Innenraumes genutzt werden. Der aktive Restwärme-Betrieb wird im Display durch den Schriftzug „REST“ angezeigt.

Bei Verschlechterung der Außenluftqualität kann manuell auf Umluftbetrieb umgeschaltet werden. Zusätzlich liefert ein – im Außenlufteinlaßkanal der Klimaanlage positionierter – Luftgütesensor Eingangswerte für die „automatische Umluftsteuerung“ (AUTO-Umluft-Schalter in der Schalterleiste). Aufgrund dieser Eingangswerte wird bei schlechter Luftqualität (Abgase) selbstständig von Außen- auf Umluftbetrieb geschaltet.

- A – Frontscheibe entfrosten
- B – Heckscheibe entfrosten
- C – Auto-Taste (Automatikbetrieb)
- D – Auto-Umluft, Umluft
- E – Temperatur-Sensor wird motorisch belüftet (hinter den schlitzförmigen Aussparungen)
- F – Display der Klimaanlage
- G – Taster Luftmenge (Gebläse) linke Seite
- H – Taster für Temperatur linke Seite
- I – Luftverteilung zur Frontscheibe
- K – Luftverteilung zu den Mittel- und Seitenausströmern
- L – Luftverteilung zum Fußraum
- N – ECON-Taste (Klimakompressor aus/ein)
- U – REST-Taste (Motor-Restwärme bei Fahrzeugen mit 2-Zonen Klimaanlage)
- R – Taste für Temperatur rechte Seite
- S – Taster Luftmenge (Gebläse) rechte Seite

Bedienung (2-Zonen Klimaanlage)



8_07_03

Im Flüssigkristall-Display, können folgende Funktionen angezeigt werden:

- Gewählte Temperatur individuell linke und rechte Seite
- Luftmenge (Gebläseeinstellung) linke und rechte Seite
- Luftverteilung linke und rechte Seite
(Symbol für Luftverteilung erscheint im Display nur auf der linken Seite)
- Uhrzeit synchron zum PCM bzw. Kombiinstrument
- OFF (Schriftzug erscheint im Display nur auf der linken Seite)

Im folgenden Abschnitt sind einige (ausgewählte) Bedienungsfunktionen aufgeführt:

A – Frontscheibe entfrosten

- a) Wird die Taste einmal gedrückt, wird die Klimaanlage eingeschaltet (Ansaugtemperatur $> 3\text{ °C}$) und ein eventuell gewählter Umluft-Betrieb verlassen. Der Stellmotor Verteilerklappe Defrost leitet die gesamte Luftmenge zu den Scheiben (hauptsächlich Frontscheibe) und das Gebläse läuft auf maximaler Stufe (auf 12 Volt angesteuert). Bei Bedarf kann das Gebläse an beiden Tastern durch manuelle Verstellung verändert werden.

B – Heckscheibe entfrosten

- a) Die Einschaltdauer der heizbaren Heckscheibe ist von der Außentemperatur abhängig. Bei einer Temperatur zwischen -4 °C und 10 °C beträgt die maximale Heizzeit ca. 16 Minuten. Nach Ablauf dieser Zeit schaltet die Heizung automatisch ab. Bei Temperaturen über 10 °C ist die Heizung nicht aktiv.

C – Auto-Taste (Automatikbetrieb)

- a) Wird die Auto-Taste gedrückt – die integrierte Diode leuchtet – wird die Luftmenge (Gebläse), die Luftverteilung und individuell die Temperatur für Fahrer und Beifahrer geregelt. Wird an der Luftmengen- oder Luftverteilungseinstellung etwas nachträglich manuell geändert, endet der Auto-Betrieb der Klimaregelung.
- b) Wird die Auto-Taste für ca. 2 Sekunden oder länger gedrückt, wird die Temperatúrauswahl des Fahrers für die Beifahrerzone übernommen. Wird anschließend die Temperatur auf der Fahrerseite verstellt, geschieht dies auch synchron auf der Beifahrerseite.



Die Defrostfunktion verändert alle vorher aktiven Einstellungen. Sie werden jedoch zwischengespeichert und durch erneutes drücken der Taste „A“ (deaktivieren Defrostfunktion) wieder aktiv.

Cayenne



Bei manuell oder automatisch ausgeschaltetem Klimakompressor wird der Umluftbetrieb nach ca. 3 Minuten beendet. Hierdurch wird das Beschlagen der Scheiben verhindert (Bei Länderkodierung „JAPAN“ wird der Umluftbetrieb beibehalten).



Der Klimakompressor wird bei Außentemperaturen unter ca. 2 °C automatisch abgeschaltet und kann auch manuell – durch drücken der Auto-Taste – nicht eingeschaltet werden.



Im REST-Betrieb wird die Temperatur und Luftverteilung, bezogen auf die vorausgegangenen Einstellungen soweit wie möglich beibehalten. Der Regelbetrieb wird daher mit sinkender Kühlmitteltemperatur die Temperaturklappen immer weiter öffnen. Gleichzeitig verringert die Gebläsespannung (PWM-Signal) die Luftmenge (Gebläse). Während des REST-Betriebs wird die elektronische Zusatzwasserpumpe angesteuert.

Bei zu niedriger Batteriespannung steht die Funktion REST-Betrieb nicht zu Verfügung.

D – Auto-Umluft, Umluft

- a) Die Taste Umluft einmal kurz drücken – die rechte integrierte Diode leuchtet – um den Betriebsmodus Auto-Umluft zu wählen. Die Außenluftzufuhr wird abhängig von der Luftqualität geregelt.
- b) Wird die Taste Umluft zweimal kurz gedrückt – die linke integrierte Diode leuchtet – ist der Betriebsmodus (manuelle) Umluft aktiv und es wird nur die Innenraumluft umgewälzt. Zum Deaktivieren die Taste erneut drücken.

N – ECON-Taste (Klimakompressor aus/ein)

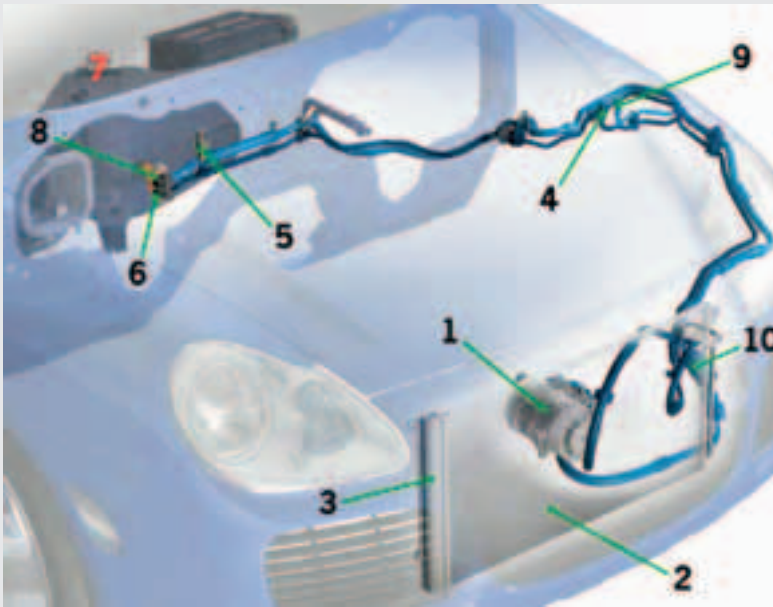
- a) Wird die ECON-Taste kurz gedrückt – im Display erscheint der Schriftzug „ECON“ – schaltet sich der Klimakompressor aus. Im ECONomy-Betrieb ist keine Abkühlung auf Werte unterhalb der Außentemperatur möglich. Durch erneutes drücken wird der Kompressor – bei Außentemperaturen von über ca. 2 °C – wieder eingeschaltet.

U – REST-Taste

(Motor-Restwärme bei Fahrzeugen mit 2-Zonen Klimaanlage)

- a) Nach ausgeschalteter Zündung (Klemme 15), kann durch einmaliges drücken der REST-Taste die Motor-Restwärme für maximal bis zu ca. 20 Minuten zum weiteren Beheizen des Innenraums genutzt werden. Im Display erscheint der Schriftzug „REST“. Wird der REST-Betrieb erst nach z.B. 15 Minuten – nach Zündung aus – aktiviert, steht noch die verbleibende Zeit von 5 Minuten zu Verfügung. Im REST-Betrieb lassen sich die Einstellungen der Klimaanlage nicht verändern. Durch erneutes drücken der REST-Taste wird die Funktion beendet.

Beim Cayenne ist der Kältekreislauf so ausgelegt, daß der Kompressor und das Expansionsventil die klassischen Trennstellen zwischen Hoch- und Niederdruckseite sind.



8_08_03

Folgende Abschnitte/Komponenten sind verbaut und in Kältekreislaufaufrichtung aufgeführt:

1. (Verstell-)Klimakompressor (Frontseite Motor)
2. Kondensator (Sandwich-Bauweise mit Motorkühler)
3. Aufnahme (Rohr) für die Trocknerpatrone
wechselbare Patrone; rechts außen im Kondensator integriert)
4. Serviceanschluß (Hochdruck)
5. Drucksensor ist auf der Hochdruckseite
6. Expansionsventil (Vorlauf)
7. Verdampfer (Verdampfer ist in Abbildung verdeckt)
8. Expansionsventil (Rücklauf)
9. Serviceanschluß (Niederdruck)
10. Druckdämpfer (Niederdruckseite kurz vor dem Kompressor,
nähe linkes Radhaus)

Cayenne

- 1 – Kompressor
- 2 – Stecker elektronisches Regelventil
- 3 – Ölfilter



Bei einer Kühlmitteltemperatur von $T < 118\text{ °C}$ wird von der DME über den CAN-Bus – beim Steuergerät der Klimaanlage – eine Zwangsunterdrückung des Klimabetriebs angefordert. Hierzu wird über das elektronische Regelventil Nullförderung des Kompressors eingestellt (beide Kühlerlüfter laufen).

Kompressor

Der Cayenne ist mit einem luftseitig geregelten Taumelscheiben (Verstell-)Kompressor ausgerüstet, der in Funktion und Aufbau den Kompressoren aus den Sportwagen ähnelt. Das gasförmige Kältemittel hat nach dem Kompressorausgang einen Druck von 10 – 30 bar und eine Temperatur von ca. 100 °C. Der Kompressor läuft bei vorhandener Motordrehzahl immer mit und wird nicht erst über ein Kupplungsrelais eingeschaltet.



8_16_03

Durch ein – im Kompressor integriertes – elektronisches Regelventil wirkt der Saugdruck (Niederdruck des Kältekreislaufes ca. 1 – 3 bar) im Kompressorgehäuse auf die Taumelscheibe. Das Regelventil wird mit einem veränderbaren PWM-Signal vom Steuergerät (Bedienteil) der Klimaanlage angesteuert. Als Grundlage für die Ansteuerung des Regelventils zieht das Steuergerät das Signal des Verdampfertemperatur-sensors heran. Die Grundfrequenz für das Ventil beträgt 400 Hz.

Veränderbares PWM-Signal (400 Hz)

Stromstärke [Ampere]	Status des Kompressors
0 – 0,3	aus (lastfrei)
0,3 – 0,8	stufenlose Verstellung
> 0,8	abgeregelt

Über die Stromstärkenänderung des PWM-Signals kann der Kolbenhub stufenlos variiert werden. Hierbei steht ein großer Hub für große (Kältemittel-)Förderleistung und ein geringer Hub für eine kleinere Förderleistung des Kompressors. Je höher der Druck eingeregelt wird, um so weiter kann die Taumelscheibe in Richtung Nullförderung ausschwenken und somit die Förderleistung des Kompressors vermindern. Da der Kompressor mit einer variablen Förderleistung arbeitet, ist es nicht notwendig die Kälteleistung der Klimaanlage über das Ein- und Ausschalten eines Kompressorrelais zu steuern. Das bedeutet, daß sich der Kompressor bei ausreichender Kälteleistung zwar mitdreht, aber mit Nullförderung arbeiten kann. In diesem Fall dreht der Kompressor lastfrei.

Druckdämpfer

Der geräuschmindernde Druckdämpfer ist ein einfaches zylindrisches Gefäß und ist auf der Niederdruckseite zwischen Expansionsventil und Kompressor eingebaut. Er läßt die Arbeitsgeräusche des Kolbenkompressors nicht in den Fahrgastraum gelangen. Wie in dem folgenden Bild zu sehen befindet sich der Dämpfer vor der linken Radhausverkleidung.



8_17_03



Der Klimakompressor wird bei Außentemperaturen unter ca. 2 °C abgeschaltet und kann auch manuell – durch drücken der Auto-Taste – nicht eingeschaltet werden.

Bei einem kritischen Systemdruck von 40 ± 4 bar öffnet sich das Überdruckventil, um das Leitungssystem vor Zerstörungen zu schützen. Nach dem Druckausgleich schließt das Ventil wieder. Das Ventil befindet sich links am Kompressor neben dem Leitungsausgang der Hochdruckseite.

1 – Druckdämpfer

2 – Radhausverkleidung, links vorn

Cayenne

- 1 – Kondensator
- 2 – Aufnahme (Rohr) Trocknerpatrone
- 3 – Getriebeölkühler
- 4 – Lenkungsölkühler
- 5 – Motorkühler (rechte Außenseite)

Kondensator

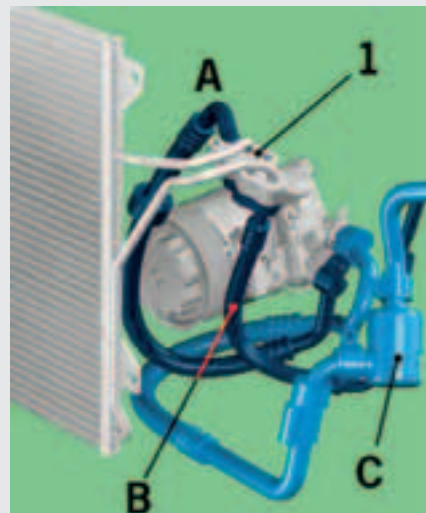
Der Kondensator ist im Kühlermodul (Sandwich-Bauweise) integriert.



8_18_03

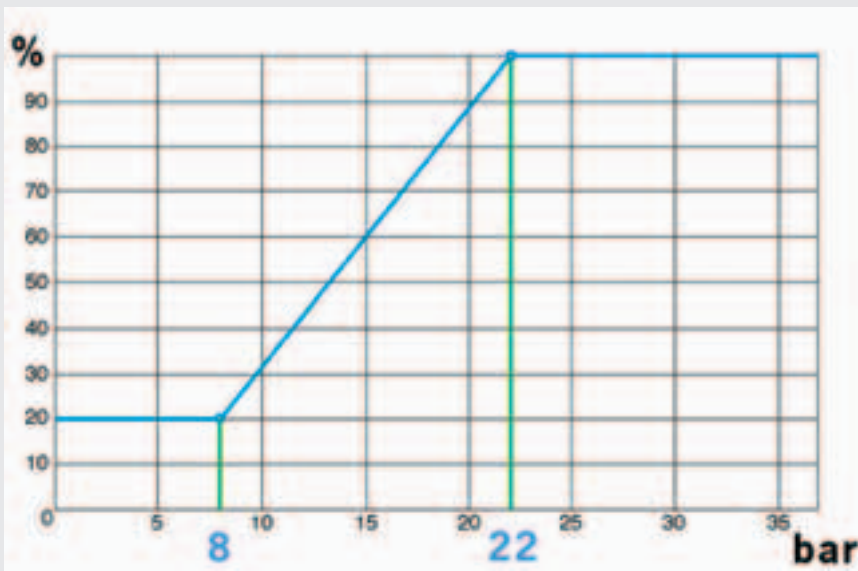
Die folgende Abbildung zeigt den Anschlußflansch an den Kondensator

- 1 – Anschlußflansch
- A – Eingangsleitung Kondensatorflansch
- B – Ausgangsleitung Kondensatorflansch
- C – Druckdämpfer in der Rücklaufleitung (Niederdruck)



8_26_03

Über den waagerechten Leitungsverlauf des Kondensators wird die Eingangstemperatur des Kompressors von ca. 100 °C auf ca. 60 °C abgekühlt. Um diesen Temperatursprung jederzeit zu ermöglichen, wird primär der kleinere Kühlerlüfter (siehe hierzu Abbildung im Abschnitt DME, Kühlerlüfter) angesteuert. Die folgende Ansteuerung des Kühlerlüfters steht – in Abhängigkeit des Drucksensors der Klimaanlage – zu Verfügung.



8_23_03

X-Achse: Wert des Drucksensors in „bar“

Y-Achse: Ansteuerung Kühlerlüfter in „%“

Trocknerpatrone

Die auswechselbare Trocknerpatrone steckt in einer speziellen Aufnahme (Rohr). Dieses Aufnahmerohr ist auf der rechten Seite des Kondensators integriert (siehe hierzu auch Abschnitt „Kondensator“). Falls die Patrone gewechselt werden soll, ist der Zugriff über die rechte Seite des Motorraums (Höhe Hauptscheinwerfer) und über eine Serviceöffnung in der Haubenschloßabdeckung möglich. Der genaue Zugang, sowie die Demontagetiefe ist im Handbuch Technik beschrieben.



8_19_03

Cayenne



8_20_03



Die Trocknerpatrone unterliegt keinem Wartungsintervall.

1 – Hülse mit Netzeinlage

2 – Distanzstab

Zum wechseln der Trocknerpatrone muß zuerst das Kältemittel mit einem Klima-Servicegerät entleert werden. Nachdem die Gummiabdeckung abgenommen wurde, kann nun der Sicherungsring (in der folgenden Abbildung grün hervorgehoben) mit einer geeigneten Zange demontiert werden. Mit einem Spezialwerkzeug aus dem von Porsche empfohlenen Gleithammer-Abziehsatz kann anschließend der abdichtende Deckel abgezogen und entfernt werden.

Nachdem der Deckel entfernt wurde, kann die Trocknerpatrone am Distanzstab herausgezogen werden. Die Patroneeinheit hat eine Gesamtlänge von ca. 380 mm. Sie besteht aus einem Distanzstab und einer Hülse mit Netzeinlage, in dem ein feuchtigkeitsbindendes Material enthalten ist. Bis zur ihrer Sättigung, kann die Trocknerpatrone 6 – 12 g Wasser chemisch binden.



8_22_03

Expansionsventil (vorn)

Die Hauptaufgabe des Expansionsventils ist es, das flüssige Kältemittel auf einen Druck von 1 – 3 bar zu entspannen. Das Ventil ist als klassisches H-Ventil mit Membrandose auf der Oberseite ausgeführt und nutzt zur Veränderung der Durchflußmenge das zum Kompressor zurückgeleitete gasförmige Kältemittel.



8_21_03

1 – Expansionsventil (Membrandose)

2 – Drucksensor (Hochdruckleitung)



Der in der Abbildung gezeigte Drucksensor wird im Abschnitt „Drucksensor Klimaanlage“ beschrieben.

Verdampfer (vorn)

Der Verdampfer befindet sich mittig im Heizkasten. Der Aufbau ähnelt dem des Kondensators und besitzt eine waagerechte Leitungsführung. Der Verdampfer hat die Aufgabe, der vorbeiströmenden Luft Wärme zu entziehen und damit das Kältemittel zu verdampfen. Dabei kondensiert die Luftfeuchtigkeit am Verdampfer. Das dabei entstehende Kondenswasser wird durch einen Ablaufstutzen beziehungsweise -schlauch abgeleitet.

Der Verdampfertemperatursensor ist im Heizkastengehäuse kurz hinter dem Verdampfer positioniert (siehe hierzu auch den Abschnitt „Verdampfertemperatursensor“).

Das aufgeführte Blockschaltbild zeigt die wesentlichen Aktoren und Sensoren, die für die Regelung der Klimaautomatik eingesetzt werden.

Aktoren und Sensoren
Stellmotor Verteilerklappe Frischluft/Umluft
Stellmotor Verteilerklappe Defrost
Stellmotor Verteilerklappe Mittelausströmer
Stellmotor Verteilerklappe Seitenausströmer
Stellmotor Verteilerklappe Fußraum
Gebläseregler (Luftmengensteuerung) vorn
Signal Verdampfer temperatursensor
Signal Ansauglufttemperatursensor (nur 2- und 4-Zonen Klimaanlage)
Signal Luftgütesensor (nur 2- und 4-Zonen Klimaanlage)
Signal Drucksensor Klimaanlage
Klimakompressor (Steuerleitung elektronisches Regelventil)
Relais Umwälzpumpe (Steuerleitung)
AC Ventil Versorgung (Freilaufzweig)
AUX
CAN Komfort HIGH
CAN Komfort LOW

2-Zonen-Klimaanlage (Steuergerät)
Signal Innenraumtemperatursensor (hinter den schlitzförmigen Aussparungen)

Aktoren und Sensoren; linke Seite
Stellmotor Temperaturmischklappe
Signal Temperatursensor Mittel-/Seitenausströmer
Signal Temperatursensor Fußraumausströmer
Signal Sonnensensor

Aktoren und Sensoren; rechte Seite
Stellmotor Temperaturmischklappe
Signal Temperatursensor Mittel-/Seitenausströmer
Signal Temperatursensor Fußraumausströmer
Signal Sonnensensor

Zur Gebläse- und Klappensteuerung im vorderen Heizkasten kommen bei der 2-Zonen Klimaanlage folgende Aktoren und Sensoren zum Einsatz:

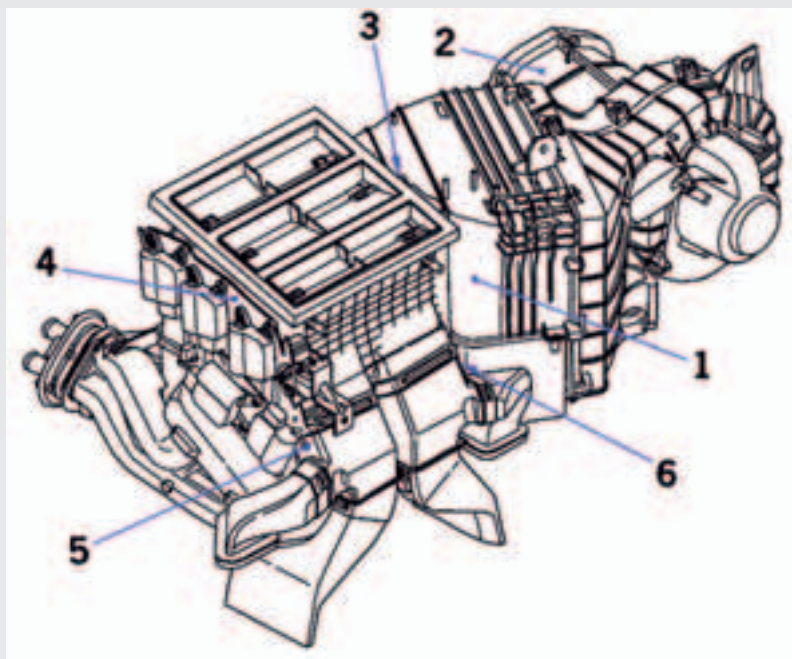
– Verdampfertemperatursensor

Durch den Verdampfertemperatursensor wird in erster Linie die Vereisung der Klimaanlage verhindert. Der Sensor befindet sich ca. 20 mm hinter dem Verdampfer. In dieser Entfernung zum Verdampfer kann für alle Temperaturniveaus eine homogene Luftstromtemperatur gemessen werden. Die Temperatur hinter dem Verdampfer wird als Grundlage für das elektronische Regelventil herangezogen. Die Kälteleistung des Kompressors wird somit in Abhängigkeit einer sogenannten „Sollwertvorgabe“ des Verdampfertemperatursensors beeinflusst.

Diese Sollwertvorgabe kann zwischen 3 °C und maximal 12 °C liegen und wird aufgrund folgender Einflußgrößen berechnet:

- niedrigste angeforderte Ausströmtemperatur und
- der Außentemperatur

Das folgende Bild zeigt die Positionen verschiedener Temperatursensoren.



8_06_03



Der Verdampfertemperatursensor wird durch die Wärmeleitung über das Heizkastengehäuse mit Fremdwärme beaufschlagt, so daß die an diesem Ort gemessene Temperatur bis zu 3 °C von der tatsächlichen Verdampfertemperatur abweicht. Durch ein im Steuergerät niedergelegtes Kennfeld, wird diese Temperaturdifferenz kompensiert.

- 1 – Verdampfertemperatursensor
- 2 – Ansauglufttemperatursensor
- 3 – Temperatursensor
Mittel-/Seitenausströmer (rechte Seite,
Position in Abbildung verdeckt)
- 4 – Temperatursensor
Mittel-/Seitenausströmer (linke Seite)
- 5 – Temperatursensor
Fußraumausströmer (linke Seite)
- 6 – Temperatursensor
Fußraumausströmer (rechte Seite,
Position in Abbildung verdeckt)

Cayenne



Falls der Außentemperatursensor ausfällt, wird die Funktion der Klimautomatik allein über den Wert des Ansauglufttemperatursensors aufrecht erhalten werden.



Sensor und Lüftermotor bilden eine Einheit.

– Ansauglufttemperatursensor

Der Ansauglufttemperatursensor steckt direkt im Ansaugstutzen des Heizkastens. Über den Ansaugluft- und den Außentemperatursensor – im Stoßfängerbereich – wird die System-Außenluft berechnet. Diese (theoretische) Außenlufttemperatur wird mit in die automatische Klimaregelung einbezogen. Aufgrund dieses Temperaturwertes wird – wie im Abschnitt „Kompressor“ aufgeführt – der Kompressor bei $T < 2\text{ °C}$ abgeschaltet (Nullförderung) und die Luftmenge (Gebläse) verändert. Die vordere Gebläsespannung wird bei niedrigen System-Außentemperaturen leicht angehoben.

– Innenraumtemperatursensor

Der motorisch belüftete Temperatursensor befindet sich direkt hinter der schlitzförmigen Öffnung im Bedienteil der Klimaanlage und saugt Luft aus dem Innenraum an. Er wird als ergänzende Regelgröße zu den vorhandenen Ausströmtemperatursensoren (siehe hierzu Systemübersicht/Blockschaltbilder) für die Klimaregelung verwendet. Der integrierte Lüftermotor verhindert die Messung von eventuell auftretender Stauwärme. Bei defektem Sensor oder Lüftermotor wird ein Fehler im Fehlerspeicher des Steuergerätes abgelegt.

– Luftgütesensor

Ein Luftgütesensor (Keramikelement) im Ansaugkanal liefert Informationen über die Schadstoffbelastung der Außenluft. Er befindet sich im Motorraum unter der Abdeckung für den Scheibenwischermotor kurz hinter dem Lufteinlaß auf der linken Seite. Der Sensor reagiert auf Stickoxide (NO_x), Kohlenmonoxid (CO) und Schwefeldioxid (SO_2); das heißt auf Fahrzeugabgase. Der Sensor bewirkt ein Umschalten in den Umluft-Betrieb.

– Drucksensor Klimaanlage

Der Drucksensor ist eine unabdingbare Meßgröße zur Beurteilung des Kältesystems. Er erfaßt den momentan vorliegenden Druck im System und gibt ein PWM-Signal an das Klima-Steuergerät.

Dieses Signal wird hauptsächlich zur Sicherheitsabschaltung des Kompressors bei kritischen Drücken verwendet:

Außentemperatur	Niederdruck- abschaltung	Hochdruck- abschaltung
$T > 5\text{ °C}$	$p < 1,4\text{ bar}$	$p > 32\text{ bar}$
$T < 5\text{ °C}$	$p < 0,5\text{ bar}$	$p > 32\text{ bar}$

Zusätzlich wird das Signal zur Bedarfsanforderung der Kondensatorkühlung bei der DME verwendet. Der Bedarf für die Ansteuerung des Kondensatorlüfters und die damit verbundene Kondensator-Kühlerleistung richtet sich linear nach dem aufgenommenen Wert des Drucksensors (siehe hierzu auch den Abschnitt „Kondensator“):

Kältemitteldruck	Lüfterstatus	Lüfterleistung
$p = 0 > 8\text{ bar}$	an	ca. 20 %
$p = 15\text{ bar}$	an	ca. 60 %
$p > 22\text{ bar}$	an	ca. 100 %

– Ausströmtemperaturen

Das System bietet die Möglichkeit zu dem Innentemperatur-Regelkreis eine seitenbezogene Ausblasregelung durchzuführen. Das Steuergerät erfaßt hierzu die unterschiedlichen Istwerte der Ausströmtemperaturen. Die Erfassung der Temperatur geschieht für jede Seite einzeln über die – im Blockschaltbild aufgeführten – Temperatursensoren (Mittel-/Seiten- und Fußraumausströmer). Für diese Sensoren existiert jeweils eine Sollwert-Kennlinie im Steuergerät, der sich nach der aktuellen Luftverteilerklappenposition richtet. Hieraus ergibt sich für jede Seite ein Ausblas-Sollwert und ein Ausblas-Istwert. Ist die Differenz des Soll-/Istwert-Vergleichs zu hoch, werden die Positionen der Temperaturmischklappen entsprechend korrigiert.

Cayenne



Wenn die Umwälzpumpe aktiviert wird, kann im Bedarfsfall der Heizkreislauf und der Kühlwasserkreislauf – über 3/2-Wege-Ventile – voneinander getrennt werden.

– **Sonnensensor**

Der Sensor befindet sich mittig auf dem Armaturenbrett und ist ein Stereo-Solar-sensor. Das bedeutet, daß er die Sonneneinstrahlung für die linke und rechte Seite getrennt aufnehmen kann und an das Steuergerät weiterleitet. Der Stereo-Sensor wird mit einer Referenzspannung von 5,0 Volt versorgt. Die gemessenen Werte werden mit 2 unterschiedlichen Zeitkonstanten behaftet, um keine Systemunruhe – bei sich kurzzeitig ändernder Sonnenintensität (Störgrößen; z. B. kurze Tunnelfahrt, Straßenbäume, ...) – zu verursachen. Das bedeutet, daß erst nach Ablauf dieser Zeit auf eine Änderung der Sonneneinstrahlung reagiert wird. Die mittlere Zeitkonstante sind für steigende beziehungsweise fallende Sonneneinstrahlung unterschiedlich.

Steigende Sonnenintensität: $\tau = 50$ Sekunden

Fallende Sonnenintensität: $\tau = 200$ Sekunden

Die Bewertung dieser Intensitätsänderung wird zur Luftmengenkorrektur (Gebläsekorrektur) verwendet.

– **Elektronisches Regelventil Klimakompressor** (Steuerleitung)

Siehe hierzu auch den Abschnitt „Kompressor“.

– **Relais Umwälzpumpe** (Steuerleitung)

Dieses Relais versorgt die zusätzliche Umwälzpumpe mit Spannung und wird für die folgenden Funktionen vom Bedienteil der Klimaanlage oder von dem Steuergerät der DME aktiviert:

- a) Funktion Standheizung
(Bedienteil Klimaanlage; siehe hierzu auch das Kapitel „Standheizung“).
- b) Bei Nutzung der Motor-Restwärme. Hierdurch wird die Wärmetauscherdurchflutung bei stehendem Motor gewährleistet (Bedienteil Klimaanlage; im Kapitel „Standheizung“ ist hierzu der Verschlauchsplan abgebildet).
- c) Bei zu geringer Heizleistung wird – zur Erhöhung der Wärmetauscherdurchflutung – das Relais durch das Bedienteil aktiviert.
- d) Zur Turboladerabkühlung (nach Motor aus) wird die Umwälzpumpe über das Relais angesteuert (DME Steuergerät; siehe hierzu den Abschnitt „Kühlung“).

– Stellmotoren

Alle Stellmotoren besitzen ein Rückmeldepotentiometer das Informationen über die aktuelle Position der Klappe liefert. Das Potentiometer liegt zwischen einer Referenzspannung von 5,0 Volt und der Signalmasse (0 Volt). Das bedeutet, daß zwischen 0 und 5,0 Volt theoretisch unzählige Klappenstellungen möglich sind. Eine Rückmeldespannung eines Potis von 5,0 Volt wird hierbei als maximal geöffnete Klappe interpretiert. Die Spannung 0 Volt bedeutet, daß die Klappe geschlossen ist. Über das Ansteigen der Stromaufnahme erkennt das Steuergerät die jeweiligen Endanschläge. Das Klappensystem kann über ein Soll-/Istwert-Vergleich diagnostiziert werden.

– Gebläseregler (Luftmengensteuerung)

Der Luftdurchsatz im Heizkasten wird durch ein Regel-Modul (Gebläseregler) für das Frischluftgebläse eingestellt. Die Ansteuerung geschieht über ein PWM-Signal. Der Regler verändert den Gebläsestrom auf den angeforderten Wert und stellt für Diagnosezwecke die gefilterte Spannung am Low-Terminal des Gebläsemotors zu Verfügung.

Gebläse- spannung [V]	Gebläse- ansteuerung [%]
0	0
2	16
4	31
6	42
8	55
10	70
12	74
14	100



Wird ein neuer Stellmotor eingebaut, muß dieser über den PST2-Tester kalibriert werden. Hierbei werden durch die Klappenbewegung die neuen Soll-Positionen gespeichert.



Der Stellmotor Frischluft/Umluft besitzt – entgegen klassischen Ausführungen – wie alle anderen Motoren, ebenfalls eine Positionsrückmeldung. Dieses Signal wird für den Auto-Umluftbetrieb verwendet, da die Rückführung in den Frischluftbetrieb gleitend geschieht.

- **Kondensator-Kühlung** (Anforderung)

Siehe hierzu den Abschnitt „Kondensator“

- **AC Ventil Versorgung** (Freilaufzweig)

Dieser Freilaufzweig (Freilaufdiode) ist am elektronischen Regelventil angeschlossen und dient als Löscheinrichtung zur Unterdrückung von Gegeninduktionen.

- **AUX**

Dieser Eingang wird zur Zeit nicht genutzt (Verkabelung dient zur Vorbereitung späterer Verwendung)

- **CAN-Bus Komfort HIGH und LOW**

Das Bedienteil der Klimaanlage ist am CAN-Bus angeschlossen. Über den CAN-Bus erhält das Steuergerät Informationen und Werte von den Sensoren, die nicht direkt mit dem Bedienteil verkabelt sind.

Welche Informationen werden über den CAN-Bus bereitgestellt?

- Zündung (Klemme 15) eingeschaltet
(grundsätzliche Voraussetzung für die Funktion der Klimaanlage)
- Standheizung (optional) ein- bzw. ausschalten
(Signal der Fernbedienung wurde erkannt)
- Ländervariante (Realisierung von länderspezifischer Frischluft-/Umluftsteuerung)
- Temperatur-Einheit (Anzeige in °C oder °F)
- Außentemperatur
(Sensor im Stoßfängerbereich mißt System-Außentemperatur)
- Dimmung (Signal vom Kombiinstrument)
- Fahrtgeschwindigkeit (Korrekturberechnung der System-Außentemperatur bei hoher Geschwindigkeit = Fahrtwindberücksichtigung)

- Motordrehzahl (Absenkung der Drehzahl des Lüftergebläses bei Schwankung der Motordrehzahl)
- Uhrzeit (Die Uhrzeit wird vom Kombiinstrument bereitgestellt und im Display des Bedienteils angezeigt)
- Motortemperatur (Zwangsunterdrückung der Kompressoranforderung bei kritischer Kühlmitteltemperatur $T > 118\text{ °C}$)
- Abschalt- und Reduzierungsanforderung (z. B. bei Gründen des Stromhaushalts kann die Kompressoranforderung unterdrückt werden. Ebenso kann hierzu das Abschalten von Heckscheibenheizung sowie die Reduzierung des Gebläse-Sollwert herangezogen werden.)

Welche Informationen werden vom Steuergerät der Klimaanlage auf den CAN-Bus gestellt?

- Drehzulanhebung (Zur Leerlaufstabilisierung bei angefordertem Klimakompressor)
- Heckscheibenheizung (Einschaltimpuls für das Steuergerät der zentralen Komfort-Elektrik im Heck nach gedrückter Taste für Heckscheibenheizung)
- Kompressor (Status der Kompressor-Freigabe)
- Heizung aus (Statusmeldung, wenn beide vorderen Temperaturklappen geschlossen sind)
- Kältemitteldruck (Kältemitteldruck, der vom Drucksensor als PWM-Signal eingelesen wird)
- Anforderung Kondensator-Kühlung (Die Kühlerlüftersteuerung richtet sich – für die Funktion der Klimaanlage – linear nach dem aufgenommenen Wert des Sensors für Kältemitteldruck)
- ECON-Funktion (ECON-Taste gedrückt und Kompressor ausgeschaltet = Nullförderung)
- Status der Funktion Motor-Restwärme



Die Zusatzklimaanlage für die Fondpassagiere ist eine „Umluft-Klimaanlage“ und nutzt während des Betriebs die Innenraumluft.

Auch bei der 4-Zonen Klimaanlage liefert ein – im Außenlufteinlaßkanal der Klimaanlage positionierter – Luftgütesensor Eingangswerte für die „automatische Umluftsteuerung“ (AUTO-Umluft-Schalter in der Schalterleiste). Aufgrund dieser Eingangswerte wird bei schlechter Luftqualität selbstständig von Außen- auf Umluftbetrieb geschaltet.

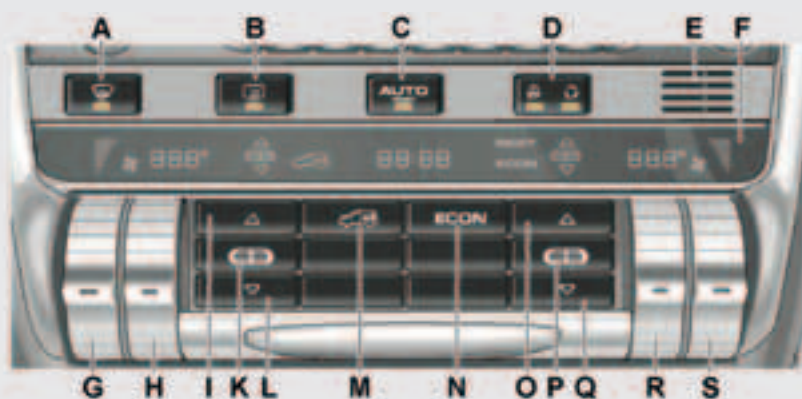
Funktion

Auf Wunsch kann für alle Cayenne Modelle zur vorderen Klimaautomatik zusätzlich eine Klimaanlage für den hinteren Fahrgastraum bestellt werden.

Die Zusatzklimaanlage funktioniert unabhängig von der vorderen Klimaanlage. Auch hier sind ebenfalls individuell Temperatur, Luftmenge (Gebläse) und Luftverteilung für die linke bzw. rechte Seite (Zonen) regelbar. In Kombination mit der 2-Zonen Klimaanlage der vorderen Klimaautomatik kann das Innenraumklima somit für insgesamt 4-Zonen getrennt voneinander geregelt werden.

Die Einstellung der 4-Zonen kann vom vorderen Bedienteil vorgenommen werden. Für die beiden hinteren Zonen befindet sich zusätzlich eine Taste – unter der schwenkbaren Abdeckklappe – auf dem vorderen Bedienteil. Nach kurzem Drücken dieser Taste läßt sich die Einstellung für die Fondbereiche vornehmen.

Ebenfalls ist es möglich die Fond-Regelung von den Fondsitzen am hinteren Bedienteil (siehe hierzu hintere Bedienteil im nächsten Abschnitt) vorzunehmen.



8_09_03

- A – Frontscheibe entfrosten
- B – Heckscheibe entfrosten
- C – Auto-Taste (Automatikbetrieb),
REST-Taste (Motor-Restwärme bei
Fahrzeugen mit 4-Zonen Klimaanlage)
- D – Auto-Umluft, Umluft
- E – Temperatur-Sensor wird motorisch
belüftet (hinter den schlitzförmigen
Aussparungen)
- F – Display der Klimaanlage
- G – Taster für Luftmenge (Gebläse)
linke Seite
- H – Taster für Temperatur linke Seite
- I – Luftverteilung zur Frontscheibe
linke Seite
- K – Luftverteilung zum Mittel- und
zum Seitenausströmer linke Seite
- L – Luftverteilung zum Fußraum
linke Seite
- M – Einstellung Zusatzklimaanlage
Fondpassagiere
- N – ECON-Taste
(Klimakompressor aus/ein)
- O – Luftverteilung zur Frontscheibe rechts
- P – Luftverteilung zum Mittel- und
zum Seitenausströmer rechte Seite
- Q – Luftverteilung zum Fußraum
rechte Seite
- R – Taster für Temperatur rechte Seite
- S – Taster für Luftmenge (Gebläse)
rechte Seite

Cayenne



Bei zu niedriger Batteriespannung steht der REST-Betrieb nicht zu Verfügung.

Im vorderen Flüssigkristall-Display, können folgende Funktionen angezeigt werden:

- Gewählte Temperatur individuell linke und rechte Seite vorn bzw. hinten
- Luftmenge (Gebläseeinstellung) individuell linke und rechte Seite vorn bzw. hinten
- Luftverteilung individuell linke und rechte Seite vorn bzw. hinten
- Uhrzeit synchron zum PCM bzw. Kombiinstrument

Im folgenden Abschnitt sind einige (ausgewählte) Bedienungsfunktionen aufgeführt:

C – Auto-Taste (Automatikbetrieb), REST-Taste (Motor-Restwärme bei Fahrzeugen mit 4-Zonen Klimaanlage)

- Für die vorderen und hinteren Klimazonen kann unabhängig von einander der Automatikbetrieb gewählt werden. Wird die Auto-Taste vorn oder hinten gedrückt, leuchtet jeweils die integrierte Diode (siehe für weitere Funktionen auch Auto-Taste im Kapitel „2-Zonen Klimaanlage“)
- Bei Fahrzeugen mit 4-Zonen Klimaanlage kann über die Auto-Taste nach ausgeschalteter Zündung die Motor-Restwärme für bis zu maximal ca. 20 Minuten zum weiteren Beheizen des Innenraums genutzt werden. Hierzu die Auto-Taste einmal kurz drücken (Zündung ist aus). Im Display erscheint der Schriftzug „REST“. Im REST-Betrieb lassen sich die Einstellungen der Klimaanlage nicht verändern. Durch erneutes Drücken der Auto-Taste wird die Funktion beendet (siehe für weitere Funktionen auch REST-Taste im Kapitel „2-Zonen Klimaanlage“).

D – Auto-Umluft, Umluft

siehe hierzu im Kapitel „2-Zonen Klimaanlage“

G – Taster für Luftmenge (Gebläse) linke Seite

(Beispiel stellvertretend für alle möglichen einstellbaren Luftmengen)

- a) Die Luftmenge kann individuell für alle vier Klimazonen gewählt werden.

H – Taster für Temperatur linke Seite

(Beispiel stellvertretend für alle möglichen einstellbaren Temperaturen)

- a) Die Temperatur kann individuell für alle vier Klimazonen gewählt werden.

I – Luftverteilung zur Frontscheibe linke Seite

(Beispiel stellvertretend für alle einstellbaren Luftverteilungen)

- a) Die Luftverteilung kann individuell für alle vier Klimazonen gewählt werden.

M – Einstellung Zusatzklimaanlage Fondpassagiere

- a) Taste einmal kurz drücken (Anzeige im Display wechselt auf Zusatzklimaanlage).
Hintere Klimazonen können jetzt mit dem vorderen Bedienteil eingestellt/
geregelt werden.

N – ECON-Taste (Klimakompressor aus/ein)

siehe hierzu im Kapitel „2-Zonen Klimaanlage“



Die vier (innenliegenden) Tasten der
Standheizung werden – in ihrer Funktion –
im Kapitel „Standheizung“ beschrieben.

Cayenne

Bedienung hinten (4-Zonen Klimaanlage)

Das Bedienteil für die Heckklimaanlage befindet sich für alle Fondinsassen zwischen den Vordersitzen auf der Rückseite der Mittelkonsole. Das Bedienteil ähnelt dem vorderen 4-Zonen Bedienteil und hat zusätzlich folgende Tasten untergebracht:

- Auto-Funktion
- Sitzheizung an
- Sitzheizung aus

- C – Auto-Taste (Automatikbetrieb)
- F – Display der Klimaanlage
(inklusive Anzeige für den hinteren Sitzheizungsmodus)
- G – Taster für Luftmenge (Gebläse) linke Seite
- H – Taster für Temperatur linke Seite, Sitzheizung linke Seite
- I – Luftverteilung zum Ausströmer Türsäule linke Seite
- K – Luftverteilung zum Mittelausströmer linke Seite
- L – Luftverteilung zum Fußraum linke Seite
- O – Luftverteilung zum Ausströmer Türsäule rechte Seite
- P – Luftverteilung zum Mittelausströmer rechte Seite
- Q – Luftverteilung zum Fußraum rechte Seite
- R – Taster für Temperatur rechte Seite, Sitzheizung rechte Seite
- S – Taster für Luftmenge (Gebläse) rechte Seite
- T – Sitzheizung an/aus



8_10_03

Im hinteren Flüssigkristall-Display, können folgende Funktionen angezeigt werden:

- Gewählte Temperatur individuell linke und rechte Seite
- Luftmenge (Gebläseeinstellung) individuell linke und rechte Seite
- Luftverteilung individuell linke und rechte Seite
- Sitzheizungsmodus linke und rechte Seite

Im folgenden Abschnitt sind einige (ausgewählte) Bedienungsfunktionen aufgeführt:

H – Taster für Temperatur

linke Seite, Sitzheizung linke Seite (Beispiele links hinten)

- a) Taste zur Temperatureinstellung
- b) Nachdem die Sitzheizung durch die ON-Taste (Taste „T“) eingeschaltet wurde, kann durch die Taste „H“ die Wärme der Sitzheizung stufenlos eingestellt werden. Taste „H“ nach oben Richtung heiß bzw. nach unten in Richtung kalt drücken. Die Wärmeintensität wird im Display angezeigt (waagerechte Balken).

Kältekreislauf (4-Zonen Klimaanlage)



8_11_03



Die Sitzheizung ist bei eingeschalteter Zündung betriebsbereit. Mit dem Einschalten der Sitzheizung (Taste „T“) wechselt das Display für ca. 10 Sekunden in den Sitzheizungsmodus.

Die weiteren Funktionen des hinteren Bedienteils sind mit denen des vorderen Bedienteils weitgehend identisch und können somit bei Bedarf ebenfalls zur Erklärung herangezogen werden.

Bei aktiver Kindersicherung, kann man am hinteren Bedienteil der Zusatzklimaanlage keine Einstellungen mehr vornehmen (Display aus).

- 1 – Kältemittelleitung für hinteren Verdampfer
- 2 – Leitung des Heizkreislaufes für den hinteren Wärmetauscher

Cayenne



Die Leitungsanbindung des Kälte- und Heizkreislaufs an den hinteren Heizkasten ist im Abschnitt „Luft- und Klappensteuerung“ in Bild 8_05_03 zu sehen.

Der hintere Kältekreislauf ist – durch T-Stücke – direkt an die Hoch- bzw. Niederdruckseite des vorderen Kältekreislaufs angeschlossen. Die T-Stücke befinden sich vor der linken vorderen Radhausverkleidung in der Nähe des Druckdämpfers (siehe zur Position des Druckdämpfers im Kapitel „2-Zonen Klimaanlage“ das Bild 8_17_03). In Kreislaufrichtung durchströmt das Kältemittel somit die folgenden hinteren Bauteile:

1. T-Stück (Vorlauf)
2. Expansionsventil (Vorlauf)
3. Verdampfer (hinten)
4. Expansionsventil (Rücklauf)
5. T-Stück (Rücklauf)

Expansionsventil hinten (4-Zonen Klimaanlage)

Die Position des Expansionsventils ist im Abschnitt „Luft- und Klappensteuerung“ in Bild 8_05_03 zu sehen. Zur Funktion des Ventils siehe auch im Abschnitt „Expansionsventil (vorn)“.

Verdampfer hinten (4-Zonen Klimaanlage)

Die Position des Verdampfers ist im Abschnitt „Luft- und Klappensteuerung“ in Bild 8_05_03 zu sehen. Zur Funktion des Verdampfers siehe auch im Abschnitt „Verdampfer (vorn)“.

Systemübersicht/Blockschaltbilder (4-Zonen Klimaanlage)

Das aufgeführte Blockschaltbild des vorderen Steuergerätes zeigt die wesentlichen Aktoren und Sensoren, die für die Regelung der 4-Zonen Klimaautomatik benötigt werden. Viele dieser in die Regelung einbezogenen Aktoren und Sensoren sind mit denen von der 2-Zonen Klimaautomatik ähnlich, aber am Steuergerät unter anderer Belegung verkabelt.

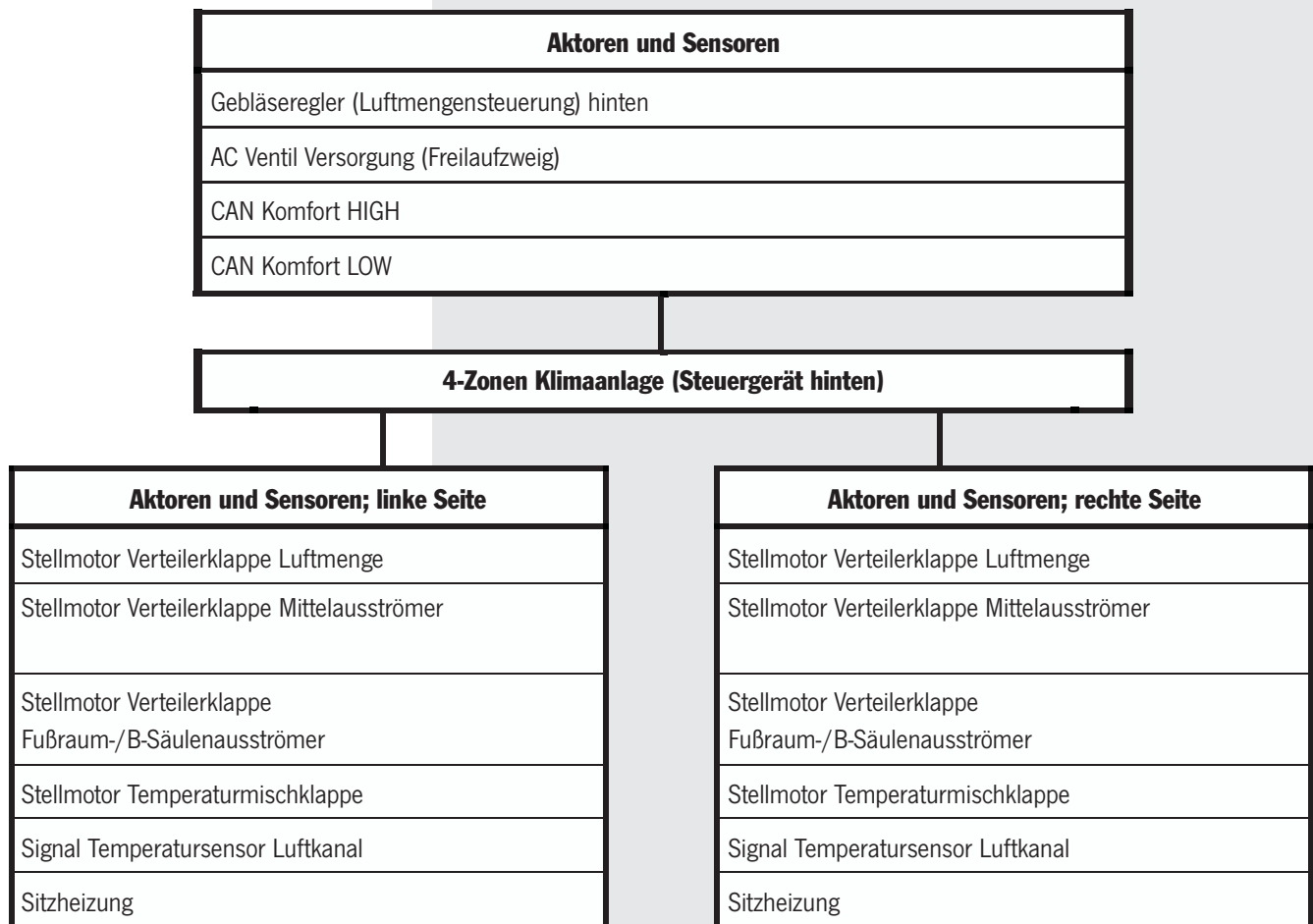
Aktoren und Sensoren
Stellmotor Verteilerklappe Frischluft/Umluft
Stellmotor Verteilerklappe Defrost
Gebläseregler (Luftmengensteuerung) vorn
Signal Verdampfer Temperatursensor
Signal Ansaugluft Temperatursensor (nur 2- und 4-Zonen Klimaanlage)
Signal Luftgütesensor (nur 2- und 4-Zonen Klimaanlage)
Signal Drucksensor Klimaanlage
Klimakompressor (Steuerleitung elektronisches Regelventil)
Relais Umwälzpumpe (Steuerleitung)
AC Ventil Versorgung (Freilaufzweig)
CAN Komfort HIGH
CAN Komfort LOW

4-Zonen Klimaanlage (Steuergerät vorn)
Signal Innenraum Temperatursensor (hinter den schlitzförmigen Aussparungen)

Aktoren und Sensoren; linke Seite
Stellmotor Verteilerklappe Mittelausströmer
Stellmotor Verteilerklappe Seitenausströmer
Stellmotor Verteilerklappe Fußraum
Stellmotor Temperaturmischklappe
Signal Temperatursensor Mittelausströmer
Signal Temperatursensor Fußraumausströmer
Signal Sonnensensor

Aktoren und Sensoren; rechte Seite
Stellmotor Verteilerklappe Mittelausströmer
Stellmotor Verteilerklappe Seitenausströmer
Stellmotor Verteilerklappe Fußraum
Stellmotor Temperaturmischklappe
Signal Temperatursensor Mittelausströmer
Signal Temperatursensor Fußraumausströmer
Signal Sonnensensor

Das folgende Blockschaltbild zeigt die wesentlichen, an das hintere Steuergerät angebundenen, Aktoren und Sensoren.



Aktoren und Sensoren (4-Zonen Klimaanlage)

Zur Steuerung der 4-Klimazonen werden grundsätzlich die gleichen Aktoren und Sensoren verwendet, die auch im Abschnitt der 2-Zonen Klimaanlage aufgezeigt wurden. Ergänzend zur hinteren Gebläse- und Klappensteuerung, kommen für die zwei hinteren Zonen, folgende Sensoren zum Einsatz:

– **Stellmotor Luftmenge**

Bei der 4-Zonen Klimaautomatik ist es möglich, den vom Gebläsemotor erzeugten Luftstrom – den Temperatureinstellungen entsprechend – für jede Fondzone einzeln und individuell zu dosieren. Die Positionen der beiden hierfür notwendigen Stellmotoren ist im Abschnitt „Luft- und Klappensteuerung“ in Bild 8_05_03 zu sehen.

– **Stellmotor Mittelausströmer
und Stellmotor Fußraum-/B-Säulenausströmer**

Die Stellmotoren für die Mittelausströmer befinden sich direkt am Luftkanal, kurz vor den Ausströmeröffnungen in der hinteren Mittelkonsole. Die Stellmotoren für Fußraum-/B-Säulenausströmer befinden sich an den jeweiligen Trennstellen (siehe hierzu im Abschnitt „Luftführung“ das Bild 8_03_03) der einzelnen Luftkanäle.

– **Temperatursensor Luftkanal**

Funktion siehe hierzu Kapitel „2-Zonen Klimaanlage“. Die beiden Sensoren sind ca. 500 mm nach dem Ausgangsstutzen des Heizkastens im jeweiligen Luftkanal integriert. Beide Kanäle sind an dieser Stelle auf Höhe des Bleches der Boden- gruppe abgewickelt (siehe hierzu im Abschnitt „Luftführung“ das Bild 8_03_03).

– **Gebläseregler (Luftmengensteuerung) hinten**

Funktion siehe hierzu Kapitel „2-Zonen Klimaanlage“. Die Position des Regel-Moduls (Gebläseregler) ist im Abschnitt „Luft- und Klappensteuerung“ in Bild 8_05_03 zu sehen.

Kältemittel	R 134a (Kältekreislauf mit Druckdämpfer)
Kältemittelmenge (2-Zonen)	700 + 50 g
Kältemittelmenge (4-Zonen)	1050 + 50 g
Kältemittelöl	200 g (+ 100 g für 4-Zonen Klimaanlage)
Hochdruck-/Niederdruckabschaltung	ca. 32 bar/ca. 1 bar (temperaturabhängig)
Überdruckventil (Abblasdruck)	40 ± 4 bar
Kompressor	Luftseitig geregelter Taumelscheiben (Verstell-)Kompressor
Kühlmodul (Sandwich-Bauweise)	• Kondensator mit waagerechter Leitungsführung (integrierte Trocknerpatrone) • Motorkühler • externer Getriebeölkühler • externer Lenkungsölkühler
Trockner	Wechselbare Trocknerpatrone (rechts außen im Kondensator integriert)
Expansionsventil vorn und hinten (4-Zonen)	durch Kältemittelrückfluß geregeltes Ventil
Verdampfer	waagerechte Leitungsführung
Solarsensor	Doppelsensor für Rechts-/Linkserkennung der Bestrahlungsrichtung
Temperaturregelung (2-Zonen)	Links/rechts getrennt regelbar
Temperatur-, Luftmengen- (Gebläse hinten) und Luftverteilregelung (4-Zonen)	Links/rechts und vorn/hinten getrennt regelbar
Filtersystem	Aktivkohlefilter für Partikel- und Pollenreinigung
Luftgütesensorik	Erkennung der Frischluftqualität

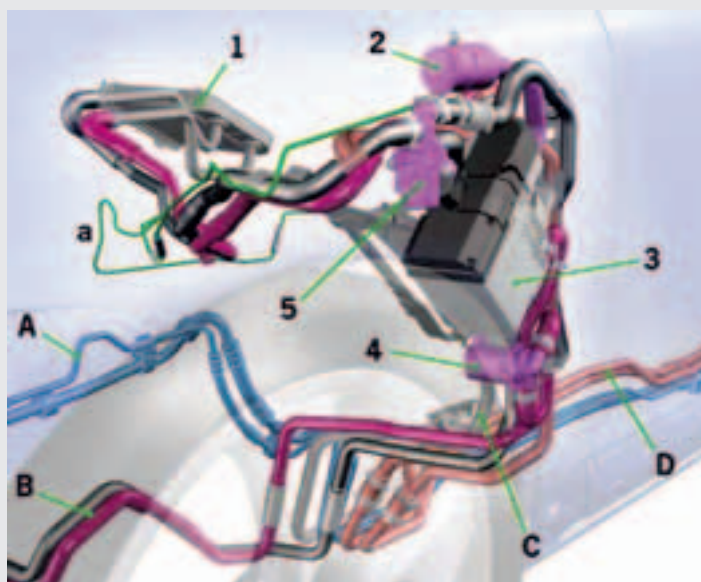
Funktion

Optional kann der Cayenne mit einer Standheizung ausgestattet werden. Diese Wasserzusatzheizung nutzt den am Kühlwasserkreislauf des Motors angeschlossenen Heizkreislauf. Dieser Wasserkreislauf wird von der Standheizung aufgeheizt, wenn sich das Fahrzeug im Stillstand befindet. Notwendigerweise sperrt ein elektronisch gesteuertes Ventil (3/2-Wege-Ventil) den Heizkreislauf bei laufender Standheizung vom restlichen Kühlwasserkreislauf ab, um dessen Aufwärmung zu vermeiden. Über den Wärmetauscher des Heizkreislaufes wird – durch das angesteuerte Gebläse die Wärme direkt an den Fahrgastraum abgegeben. Ist das Fahrzeug mit einer 4-Zonen Klimaanlage ausgestattet, ist der hintere Wärmetauscher mit in das Standheizungssystem integriert.

Der für die Verbrennung notwendige Kraftstoff wird über separat an dem Kraftstofftank angebundene Leitungen der Standheizung bzw. dem Brennraum zugeführt. Die Kraftstoffleitungen laufen unterhalb der Bodengruppe entlang. Die Standheizung und alle zugehörigen Bauteile, wie zum Beispiel die Umwälzpumpe, das 3/2-Wege-Ventil befinden sich unter dem vorderen linken Kotflügel hinter dem Radhaus (Verlängerung A-Säule). Die Umwälzpumpe, der Ansaugluftschalldämpfer und das Ventil sind separate Einheiten. Der Schalldämpfer dient zur Geräuschminimierung bei der Verbrennung.

Das Bild zeigt die Komponenten der Standheizung mit Anschlußleitungen für den hinteren Wärmetauscher.

Das Abgas welches während der Verbrennung entsteht, wird im Bereich der verlängerten A-Säule fahrerseitig abgeleitet.



8_12_03



Standheizung nicht in geschlossenen Räumen (z.B. Garage) betreiben, da Vergiftungsgefahr besteht.

1 – Wärmetauscher (vorn)

2 – Ansaugluftschalldämpfer

3 – Standheizung

4 – Umwälzpumpe

5 – 3/2-Wege-Ventil

a – Kraftstoffleitung der Standheizung

A – Kältemittelleitung für hinteren Verdampfer (siehe hierzu auch Abbildung 8_11_03)

B – Vor- und Rücklaufleitungen des Heizkreislaufes (Motoranbindung)

C – Abgasleitung Standheizung

D – Vor- und Rücklaufleitung für hinteren Wärmetauscher (siehe hierzu auch Abbildung 8_11_03)

Cayenne

- A – Ein/Aus-Taste für Standheizung oder Standlüften
- B – MENUE-Taste zum Auswählen von Funktionen der Standheizung
- C – Einstellung „niedriger“
- D – Einstellung „höher“



Eine programmierte Einschaltzeit (Speicherplatzbelegung) wird nicht automatisch aktiviert. Zur Nutzung der Standheizung muß erst eine Einschaltzeit ausgewählt und aktiviert werden. Die Einschaltzeit ist bis zu 24 Stunden vorher einstellbar.

Die Menü-Führung und die Programmierung der Einschaltzeiten der Standheizung ist in der Betriebsanleitung detailliert aufgeführt und dort zu entnehmen.

Bedienung (Beispiel – Wasserzusatzheizung)

Die Bedienung und Einstellung der Standheizung erfolgt über das vordere Bedienteil der Klimaanlage (unter der Abdeckklappe in der Mittelkonsole). Bei laufender Standheizung wird im Display die Restlaufzeit (siehe Bedienteil nächster Abschnitt) angezeigt.



8_13_03

Die Standheizung ist unabhängig von der Zündschlüsselstellung betriebsbereit. Sie verfügt über drei unabhängige Speicherplätze für die Programmierung der Einschaltzeiten. Auf jedem Speicherplatz läßt sich die Einschaltzeit mit der dazugehörigen Funktion Standheizen bzw. Standlüften programmieren. Der hierzu notwendige Gebläsebetrieb schaltet sich – um Kaltlufteinströmung zu vermeiden – etwas verzögert ein, damit nach der Aufwärmung des Heizkreislaufes nur warme Luft in den Fahrgastraum strömen kann. Bei laufender Standheizung kann immer nur ein Speicherplatz (programmierte und anschließend gewählte Einstellzeit) aktiv sein.

Zusätzlich – zur Einstellung der Standheizung über das Bedienteil der Klimaanlage – besteht die Möglichkeit die Anlage auch über eine mitgelieferte Fernbedienung (nur RdW) ein- bzw. auszuschalten. Eine am Bedienteil der Klimaanlage eingeschaltete Standheizung kann nicht mit der Fernbedienung ausgeschaltet werden. Eine Einstellung über die Fernbedienung ist hierbei nicht möglich.

Bei Tastenbetätigung auf der Fernbedienung – Sichtverbindung zum Fahrzeug muß bestehen – signalisiert das Aufleuchten einer Leuchtdiode das Senden eines Signals. Die Reichweite der Fernbedienung beträgt ca. 500 m. Entsprechend bautechnischer und räumlicher Gegebenheiten kann sich die Reichweite verkürzen.



8_14_03



Zum Thema Signalempfang der Fernbedienung siehe auch das Kapitel „Integriertes Antennensystem“

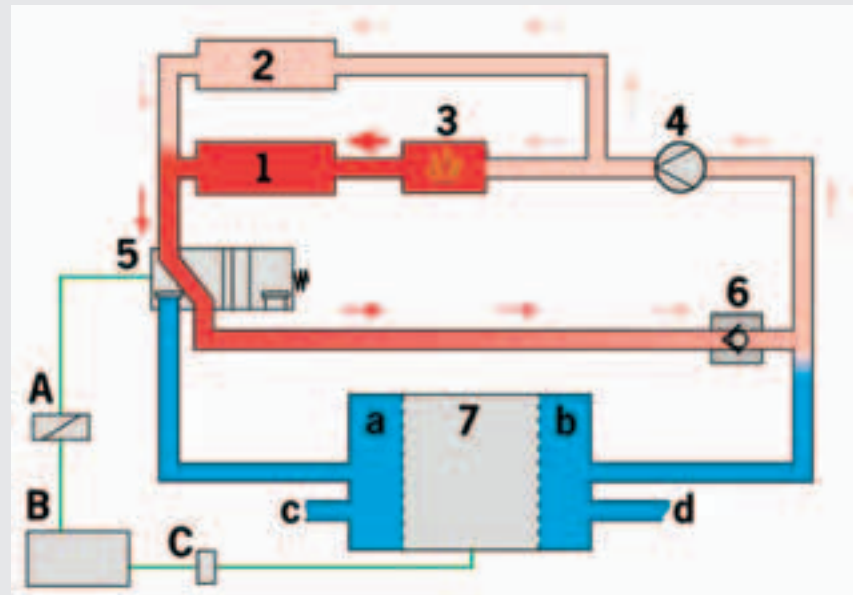
Cayenne

- 1 – Wärmetauscher (vorn)
- 2 – Wärmetauscher (hinten)
- 3 – Standheizung
- 4 – Umwälzpumpe
- 5 – 3/2-Wege-Ventil
- 6 – Rückschlagventil
- 7 – Motor
- a – Kühlmittelverteilerrohr
- b – Kühlmittelsammelrohr Motorblock
- c – Rücklauf Motorkühler
(Thermostat nicht abgebildet)
- d – Vorlauf Motorkühler
- A – Magnetventil
- B – Bedienteil (Steuergerät)
der Klimaanlage

- Steuerleitung 3/2-Wege-Ventil
- Wasserleitung (aufgeheizt)
- Wasserleitung (kalt)

Verschlauchungspläne für Standheizung (Wasserzusatzheizung)

Die Abbildung zeigt den Verschlauchungsplan für den Cayenne Turbo
Status: Standheizung an (Heizgebläse läuft)



8_15_03

In der oberen Abbildung wird der Verschlauchungsplan des genutzten/erwärmten Heizkreislaufts gezeigt, der über das 3/2-Wege-Ventil von dem Kühlwasserkreislauf abgetrennt wird. Das Ventil befindet sich oberhalb des Standheizungsmoduls und wird zur Umschaltung – für die Standheizungsfunktion – vom Klima Steuergerät (Bedienteil) über ein Magnetventil mit Unterdruck beaufschlagt.

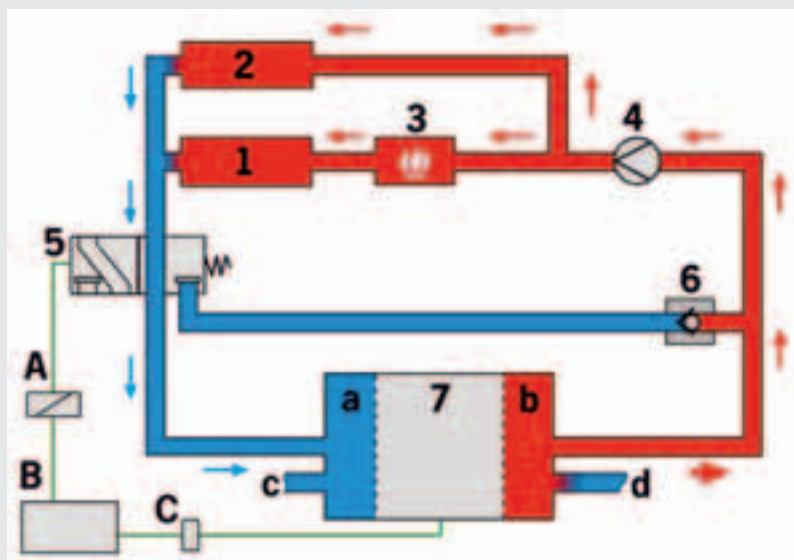


Der gesamte Kühlkreislauf (Motorkühlung) ist im Kapitel „Kühlung“ aufgeführt.

Die folgende Abbildung zeigt den Verschlauchungsplan für den Cayenne Turbo

Status:

- 1.) Motor-Restwärme (Heizgebläse läuft)
- 2.) Heizleistungsunterstützung (Motor und Heizgebläse läuft)



8_25_03

- 1 – Wärmetauscher (vorn)
- 2 – Wärmetauscher (hinten)
- 3 – Standheizung
- 4 – Umwälzpumpe
- 5 – 3/2-Wege-Ventil
- 6 – Rückschlagventil
- 7 – Motor
- a – Kühlmittelverteilerrohr
- b – Kühlmittelsammelrohr Motorblock
- c – Rücklauf Motorkühler (Thermostat nicht abgebildet)
- d – Vorlauf Motorkühler
- A – Magnetventil
- B – Bedienteil (Steuergerät) der Klimaanlage

Die Abbildung zeigt den Verschlauchungsplan für die Nutzung der Motor-Restwärme-Funktion in Verbindung mit einer optional ausgestatteten Standheizung. Für die Ausnutzung der Restwärme-Funktion ist nur die serienmäßig verbaute Umwälzpumpe notwendig. Bei Fahrzeugen ohne Standheizung sind Positionen 3 und 5 nicht im Rücklauf des Heizkreislaufs integriert (Komponenten A und B – für die Ansteuerung des 3/2-Wege-Ventils – entfallen ebenfalls).

- Steuerleitung 3/2-Wege-Ventil
- Wasserleitung (aufgeheizt)
- Wasserleitung (kalt)