

## **ŠKODA FELICIA - ABS**

01 15

Die ŠKODA-Fahrzeuge werden in allen technischen Bereichen ständig weiterentwickelt.

01 25

Jetzt sind sie auch mit ABS erhältlich, einem der wichtigsten Elemente der aktiven Sicherheit.

01 35

Das bei ŠKODA verwendete ABS MK 20 der Firma ITT-Automotive stellt eine komplette Neuentwicklung dar. Es ist ein sogenanntes Vierkanalsystem, für alle vier Räder besteht eine separate ABS-Regelung.

Zudem ist eine elektronische Bremskraftverteilung integriert, die ein Überbremsen der Hinterräder unter allen Beladungszuständen verhindert.

### **Antiblockiersystem**

01 57

Das ABS hilft dem Fahrer bei unerwarteten Bremsituationen die Kontrolle über das Fahrzeug zu behalten, besonders auf rutschiger Fahrbahn oder bei ungleichen Haftbedingungen an den Rädern.

02 09

Ein Fahrzeug ohne ABS kann bei starkem Bremsen unter derartigen Bedingungen ins Schleudern geraten und sich anschließend um die Hochachse drehen.

02 27

Die Aufgabe des ABS ist zu verhindern, daß beim Bremsen die Räder blockieren. Nur so ist das Fahrzeug in allen Bremssituation steuerbar. Zum Beispiel auch, wenn das Fahrzeug bei einem starken Bremsmanöver oder bei einer Panikbremsung noch um ein Hindernis herumgelenkt werden muß.

02 54

Meist verkürzt ABS den Bremsweg, erhöht die Stabilität des Fahrzeuges beim Bremsen und verringert den Reifenverschleiß, da die Räder beim Bremsen nicht blockieren können. ABS kann also die Arbeit des Fahrers erheblich erleichtern.

03 07

Selbstverständlich kann auch das ABS die physikalischen Gesetze nicht außer Kraft setzen. Aber beim Bremsen mit ABS wird das physikalisch Mögliche optimal ausgeschöpft.

03 18

Beim Bremsen überprüft das ABS jedes Rad separat und dosiert bei einer Blockierneigung den Bremsdruck so, daß die maximal mögliche Bremskraft erreicht wird.

03 42

Üblicherweise Verhindern mechanische Bremskraftregler, daß bei Vollbremsung die Hinterachse überbremst wird.

03 50

Diese Aufgabe übernimmt jetzt auch das ABS durch die elektronische Bremskraftverteilung, kurz EBV genannt.

03 58

Weitere Informationen zum ABS finden Sie in den Selbststudienprogrammen 7 und 8. Informationen für Reparatur und Wartung sind im Reparaturleitfaden Felicia Kapitel 45 zu finden.

04 13

Das Bremssystem selbst ist ein diagonal aufgeteiltes Zweikreisbremssystem mit Unterdruckverstärker, daß mit einer herkömmlichen Bremsflüssigkeit gefüllt ist.

04 30

Das ABS besteht aus dem elektronischen Steuergerät, der Hydraulikeinheit mit Hydraulikpumpe, dem 9 Zoll Unterdruckverstärker, dem Tandemhauptbremszylinder, dem Flüssigkeitsbehälter, den Induktivgebern und Impulsrädern und natürlich den Bremsleitungen.

05 27

Dazu gehört noch die ABS- Kontrollampe im Schalttafeleinsatz, sowie die drei Sicherungen im Zusatzsicherungshalter.

05 40

### **Die ABS-Funktion**

05 45

Ein fahrendes Fahrzeug besitzt eine Bewegungsenergie, auch kinetische Energie genannt, die von der Fahrzeugmasse und der Geschwindigkeit abhängig ist.

05 52

Beim Bremsen wird diese kinetische Energie in Wärmeenergie umgewandelt. Dabei ergibt sich ein Bremsweg, dessen Länge abhängig ist von der kinetischen

Energie und von der Summe der Bremskräfte an allen Rädern.

06 03

Die Bremskraft an den Rädern ist abhängig von der Radlast und dem Reibungskoeffizienten zwischen Reifen und Fahrbahn.

Und wiederum - der Reibungskoeffizient ist abhängig von der Oberfläche der Fahrbahn, vom Reifen, sowie von den Witterungsbedingungen.

06 20

Eine wichtige Größe für das ABS ist der Reifenschlupf. Das ist die Differenz zwischen der Fahrzeuggeschwindigkeit und der Umfangsgeschwindigkeit der Räder.

Ein blockiertes Rad hat einen 100 prozentigen Schlupf ein normal drehendes Rad hat einen Schlupf von 0 Prozent.

06 37

Das ABS hat die Aufgabe die maximale Bremskraft zu ermöglichen und dabei ein Blockieren der Räder, also 100-prozentigen Reifenschlupf zu vermeiden. Wir sprechen dabei über einen stabilen Bremsbereich - im Diagramm blau bezeichnet.

06 49

Gleichzeitig soll jedoch auch noch die Manövrierfähigkeit des Fahrzeuges und die Fahrstabilität in Kurven erhalten bleiben. Die Räder müssen auf der Fahrbahn also auch ausreichende Seitenführungskraft übertragen.

07 00

Im Kammschen Reibungskreis ist die Abhängigkeit von Bremskraft und Seitenführungskraft anschaulich dargestellt.

07 06

Je höher die Bremskraft ist, desto weniger Seitenführungskraft kann übertragen werden.

Wird eine der Kräfte zu hoch, ist das Fahrzeug nicht mehr beherrschbar.

07 19

Befinden sich bei einer starken Bremsung die linken und rechten Räder des Fahrzeuges auf Fahrbahnoberflächen mit unterschiedlicher Haftung, kann ein Drehmoment um die Hochachse des Fahrzeuges entstehen und sich das Fahrzeug drehen.

07 31

Das ABS verhindert dies, indem es ständig die Umdrehungen der einzelnen Räder miteinander vergleicht. Aus dem Vergleich bildet das Steuergerät sich die sogenannte Referenzgeschwindigkeit, und regelt danach die maximal mögliche Bremskraft an den Rädern.

07 50

Die Richtungsstabilität des Fahrzeuges beim Bremsen ist stark abhängig von den Verhältnissen an der Hinterachse. Beim Bremsen reguliert das ABS den Druck in den Hinterradbremmen, entsprechend dem Rad, daß die geringere Bremskraft übertragen kann. Diese Funktion wird **Select Low** genannt

08 13

Das Prinzip der ABS-Funktion beruht darauf, daß bei erkannter Blockierneigung der Bremsdruck an dem betroffenen Rad gelöst und danach wieder aufgebaut wird. Dieser Prozeß wiederholt sich dann zwölfmal in der Sekunde.

08 30

Dies bemerken wir an dem Pulsieren des Bremspedals bei einer Bremsung mit ABS-Regelung.

08 36

Daran muß man sich natürlich gewöhnen. Aber eins ist klar - Vollbremsungen mit einem Fahrzeug das mit ABS ausgestattet ist, sind weniger riskant als bei einem Fahrzeug ohne ABS.

08 45

Wird ein Fahrzeug ohne ABS auf losem Untergrund z.B. Sand oder Schnee stark gebremst, entsteht vor den blockierten Rädern ein Keil aus aufgehäuften Material.

09 02

Nur in diesem Falle ist der Bremsweg an einem Fahrzeug **ohne** ABS kürzer. Allerdings ist ein Fahrzeug **mit** ABS auch in einer solchen Situation lenkbar.

09 07

Manche Fahrer nutzen beim Bremsen mit Blockierneigung die sogenannte Stotterbremse. Das ist natürlich nicht so gut wie ABS, denn es werden alle Räder gleichzeitig blockiert und gelöst. Außerdem besteht keine Regelung der Bremskraft.

09 21

ABS, wie bereits erwähnt, regelt die Bremskraft für jedes Rad automatisch und dies zwölfmal pro Sekunde. Das könnte der menschliche Fuß niemals bewältigen.

09 36

Sehen wir uns einmal den ABS-Regelkreis etwas genauer an.

Die Zentrale ist das elektronische Steuergerät.

Es erhält Signale von den vier Radsensoren sowie vom Bremslichtschalter.

Auf Grund der Signale von den Radsensoren betätigt das Steuergerät bei erkannter Blockierneigung die Ein- und Auslaßventile in der Hydraulikeinheit und regelt dadurch die Bremskräfte in jedem Rad separat.

10 01

Dabei unterscheiden wir drei Regelphasen.

10 06

Solange das ABS-Steuergerät keine Blockierneigung erkennt, arbeitet die Bremse wie eine normale Bremsanlage.

Lediglich die elektronische Bremskraftverteilung **EBV** für die Hinterachse wird vom ABS-Steuergerät gesteuert.

10 20

Bei erkannter Blockierneigung ist die erste Phase "**Druck halten**".

Aus- und Einlaßventil sind geschlossen. Der Bremsdruck bleibt konstant.

10 36

Die nächste Phase heißt "**Druck senken**". Bleibt trotz gehaltenem Druck die Blockierneigung eines Rades bestehen, fließt die Bremsflüssigkeit über das geöffnete Auslaßventil zur

Ausgleichskammer. Dadurch sinkt der Bremsdruck und damit die Blockierneigung. Das Einlaßventil bleibt geschlossen.

10 56

Danach kommt die Phase "Druck aufbauen". Das Auslaßventil wird geschlossen, durch das geöffnete Einlaßventil fördert die Hydraulikpumpe Bremsflüssigkeit in den Bremskreis, bis zum erneuten Beginn der Blockierneigung

11.25

Innerhalb der Hydraulikeinheit sind parallel zu den Einlaßventilen noch mechanische Auslaßventile montiert. Diese werden benötigt um zum schnellen Lösen der Bremse eine schlagartige Druckabsenkung zu ermöglichen.

### **Bauteile des ABS**

11 45

Eine wesentliche Komponente des Systems ist die Hydraulikeinheit mit der Hydraulikpumpe. Die Pumpe darf niemals von der Hydraulikeinheit getrennt werden.

11 56

In der Hydraulikeinheit befinden sich die Hydraulikventile aller vier Bremskreise. Zu jedem Bremskreis gehört stets ein Ein- und ein Auslaßventil. Diese werden vom Steuergerät durch elektrische Impulse betätigt.

12 13

In der Hydraulikeinheit befinden sich auch die Ausgleichskammern.  
An die Hydraulikeinheit ist die elektrische Hydraulikpumpe angeflanscht.

12 25

Sie wird vom Steuergerät über eine Steckverbindung und eine zweiadrige Leitung mit Strom versorgt und gleichzeitig gesteuert.

12 32

Zum System gehören natürlich auch der Hauptbremszylinder sowie der 9 Zoll Bremskraftverstärker.  
Diese Bauteile sind **nicht** mit den entsprechenden Bauteilen von Fahrzeugen **ohne** ABS identisch.

12 47

Und endlich - das elektronische Steuergerät  
Es ist durch vier Schrauben mit der Hydraulikeinheit verschraubt - das vorgeschriebene Anzugsdrehmoment beträgt 4 Newtonmeter.

13 01

Diese komplette ABS - Einheit ist mit drei Schrauben an einem Trägerblech befestigt - Anzugsdrehmoment 25 Newtonmeter.

13 09

Das Trägerblech wiederum ist zusammen mit dem Hauptbremszylinder durch zwei M8-Schrauben am Bremskraftverstärker angeschraubt.

13 15

Das Steuergerät ist über einen fünfundzwanzig-poligen Anschlußstecker mit dem Leitungsstrang verbunden.

13 22

Das ABS wird vom Mikroprozessor im Steuergerät gesteuert.  
Im Steuergerät befindet sich außerdem Speicher für Programmfunktionen, in dem auch erkannte Systemfehler gespeichert werden  
Weiter befinden sich hier auch Analog-Digital- Wandler, Ausgangsendstufen, ein Spannungsstabilisator, sowie weitere Komponenten.

13 47

Natürlich darf das Steuergerät niemals geöffnet werden, da sonst die Gewährleistung entfällt.

13 59

Das Steuergerät erhält laufend Informationen von den Induktivgebern, verarbeitet diese und wertet sie aus. Entsprechend dem gespeicherten Programm werden dann beim Bremsen nötigenfalls die elektromagnetischen Ventile der Hydraulikeinheit angesteuert.

14 14

Dadurch wird der Druck in den einzelnen Bremskreisen und somit der Bremsvorgang bei einer ABS-Bremsung geregelt.

14 18

Die Induktivgeber sind die wichtigsten Informationsgeber des Systems. Sie sind an Vorderrädern und Hinterrädern

unterschiedlich. Gleichfalls sind die Impulsräder unterschiedlich.

14 40

Dies ist ein Induktivgeber und ein Impulsrad der Vorderachse - der Geber liegt axial zum Impulsrad.

14 51

An der Hinterachse liegt der Geber radial zum Impulsrad.

15 00

Die Induktivgeber bestehen aus einem Dauermagneten der ein Magnetfeld erzeugt - und einer darumliegenden Spule, deren Widerstand etwa ein Kiloohm beträgt.

15 11

Das Impulsrad bewegt sich dicht am Geber vorbei.

Die 43 Schlitze des Geberrades bewirken dabei eine Änderung des Magnetfeldes, wodurch Wechselspannung in der Spule induziert wird.

Diese Wechselspannung wird über die Anschlußleitungen des Gebers zum Steuergerät übertragen.

Die Höhe der Wechselspannung ist von zwei wesentlichen Faktoren abhängig.

15 32

Erstens vom Abstand des Gebers zum Impulsrad. - je kleiner der Abstand, desto höher ist die Spannung.

15 38

Und zweitens von der Raddrehzahl - je höher die Raddrehzahl, desto höher ist ebenfalls die Spannung.

15 45

Für die ABS-Funktion ist jedoch die Frequenz der Wechselfspannung ausschlaggebend.

15 59

Auch die Frequenz steigt proportional zur Raddrehzahl.  
Die Frequenz wird vom Steuergerät zur Auswertung der Drehzahlen der einzelnen Räder genutzt.

16 12

Der Spalt zwischen dem Geber und dem Impulsrad kann nicht eingestellt werden. Die korrekte Funktion der Geber wird mit dem Diagnosetester VAG Fünfzehn-zweiundfünfzig kontrolliert.

16 34

Die Signale der Induktivgeber erkennt das Steuergerät ab einer Geschwindigkeit von circa 7km/h.

### **Aus- und Einbau**

16 44

Wenn die ABS-Einheit ausgebaut werden muß, ist es sinnvoll, diese zusammen mit dem Hauptbremszylinder herauszunehmen.  
Zuerst muß jedoch die ABS-Einheit gereinigt werden und die Batterie abgeklemmt werden.

17 10

Dann wird der ABS-Steuergerätestecker abgezogen, die vier Bremsleitungen abgeschraubt und die Anschlußöffnungen mit Stopfen verschlossen, damit kein Schmutz eindringen kann.

17 29

Jetzt müssen nur noch die beiden M8-Muttern gelöst werden, mit denen die komplette Einheit am Bremskraftverstärker befestigt ist. Diese kann dann vorsichtig herausgenommen werden.

17 44

Anschließend können Steuergerät und Hydraulikeinheit voneinander getrennt werden..  
Der Zusammenbau erfolgt natürlich in der umgekehrten Reihenfolge.

17 56

Erst stecken wir die ABS-Einheit wieder auf den Hauptbremszylinder, ziehen die beiden M8-Muttern fest -und befestigen danach die Bremsleitungen.

18 18

Zum Schluß muß nur noch der Steuergerätstecker an das Steuergerät angeschlossen werden.

18 25

Bei einem Defekt muß also nicht die komplette ABS-Einheit ausgetauscht werden. Es besteht die Möglichkeit nur die Hydraulikeinheit mit Hydraulikpumpe, das Steuergerät oder den Hauptbremszylinder auszutauschen.

18 40

Muß ein Induktivgeber an der Hinterachse ausgetauscht werden , wird die Inbussschraube herausgeschraubt, -der Geber abgezogen und der Anschlußstecker hier im Fahrzeuginnenraum getrennt.

Der Einbau erfolgt wie immer in umgekehrter Reihenfolge. Die Inbusschraube muß mit einem Anzugsdrehmoment von 10 Newtonmeter angezogen werden.

19 15

Dannach wird die Leitung wieder sauber verlegt und der Anschlußstecker zusammengesteckt.

19 23

Aus- und Einbau der Induktivgeber an der Vorderachse geschieht in vergleichbarer Weise, nur mit dem Unterschied, daß der Anschlußstecker im Motorraum zu finden ist.

19 39

Auch die Impulsräder können ausgetauscht werden.  
An der Vorderachse sind die Impulsräder mit drei Schrauben an der Nabe befestigt.

19 50

An der Hinterachse muß das Impulsrad von der Bremstrommel abgezogen werden. Ein neues Impulsrad wird auf die Bremstrommel aufgepreßt.

20 02

Die genauen Montagevorschriften finden Sie im Reparaturleitfaden Fahrwerk in der Reparaturgruppe 45.

### **Eigendiagnose und Funktion der Kontrolleuchten**

20 15

Bevor wir über die Eigendiagnose sprechen, hier noch einige Informationen

zu der gelben ABS-Kontrollampe links im Schalttafeleinsatz.

20 23

Die Funktionskontrolle der Kontrolllampen für ABS und Bremsflüssigkeit läuft gleichzeitig ab. Beim Einschalten der Zündung leuchten beide Kontrolllampen auf und erlöschen nach zwei Sekunden wieder, wenn keine Störung vorhanden ist.

20 42

Ist ein neu eingebautes ABS-Steuergerät nicht kodiert, blinken beide Kontrolllampen einmal pro Sekunde.

20 52

Falls ein Fehler erkannt und im Fehlerspeicher abgelegt wurde, leuchten beide Kontrolllampen ständig. Der Fahrer muß dann mit vorsichtiger Fahrt die nächste Werkstatt aufsuchen.

21 02

Eine weitere Funktion der Kontrolllampen werden wir später noch zeigen.

21 05

Die Eigendiagnose des ABS wird mit dem VAG fünfzehn- zweiundfünfzig durchgeführt, das wie üblich an den Diagnosestecker neben der Zentralelektrik angeschlossen wird.

21 20

Das Adresswort für ABS ist 03. In der Funktion 02, **Fehlerspeicher abfragen** können wir wie üblich gespeicherte Fehler auslesen.

21 32

Die Funktion 03 kennen Sie schon als Stellglieddiagnose. In dieser Funktion blinken die Kontrolleuchten etwa 4 mal in der Sekunde, es können dabei verschiedene Bauteile, zum Beispiel der Motor der Hydraulikpumpe zur Prüfung angesteuert werden.

21 55

Die Stellglieddiagnose darf nur bei stehendem Fahrzeug durchgeführt werden, die Batteriespannung muß über 9 Volt liegen.

22 00

Die Funktion 07 heißt "**Steuergerät codieren**". Wird ein neues Steuergerät eingebaut, wird diesem die Zugehörigkeit als Beispiel zum Typ Felicia mit dem Code 07307 eingegeben.

22 18

Eine Kodierung kann nur durchgeführt werden, wenn im VAG fünfzehn-zweiundfünfzig Nummer und Name des Händlerbetriebes gespeichert sind.

22 22

Ist das Steuergerät nicht codiert, blinken die Kontrolleuchten wie schon gesagt etwa ein mal pro Sekunde

22 33

Die Funktion 08 ist wie üblich "**Meßwerteblock lesen**". Wir können hier 3 Meßwerteblocke nutzen. Die Blöcke 01 und 02 informieren uns über verschiedene Parameter des System-Betriebszustandes, der Block 03 über die Stellung des Bremslichtschalters.

22 53

Die Funktion 04 wird zum Befüllen und Entlüften des Bremssystems benötigt. Dabei blinken die Kontrollampen etwa 4 mal in der Sekunde. Zum Befüllen des Systems wird das Füllgerät VAG 1238 B verwendet.

23 11

Bitte richten Sie sich bei allen Arbeiten nach der Beschreibung im Reparaturleitfaden Felicia.

23 15

Jetzt zeigen wir Ihnen als Beispiel das Vorgehen bei einer Systemstörung. Wir trennen den Anschlußstecker des linken vorderen Induktivgebers.

23 25

Wenn wir dann die Funktion 02 - **Fehlerspeicher auslesen** - aufrufen, sehen wir auf dem Display die Anzeige - 1 Fehler erkannt. Über die Pfeiltaste erreichen wir wiederum die Anzeige **Geber für Raddrehzahl vorne links G47**.

23 43

Gleichzeitig leuchten auch die Kontrolleuchten im Schalttafeleinsatz. Diese Fehlermeldungen entsprechen unserem Fehler, da wir durch Abziehen der Geberleitung den Stromkreis unterbrochen haben.

24 03

Wir stecken jetzt die Leitung wieder zusammen und löschen den Fehlspeicher in der Funktion 05.

24 03

Nach einer Probefahrt wird dann der Fehlspeicher noch einmal abgefragt. Wenn kein Fehler mehr vorhanden ist, kommt die Anzeige: "Kein Fehler erkannt".

24 30

Um Leitungen und Stromkreise zu Überprüfen wird die Prüfbox VAG 1598/21 benutzt.

24 40

Die genaue Vorgehensweise bei der Fehlersuche und die Sollwerte sind im Reperaturleitfaden beschrieben. Die Fehlersuchmethode ist vergleichbar mit der Fehlersuche an der Mono Motronic.

24 54

Zuerst wird der Steuergerätestecker abgezogen und die Prüfbox VAG 1598/21 daran angeschlossen. Mit dem Meßhilfsmittelset VAG 1594 und dem Handmultimeter können wir dann die vorgeschriebenen Messungen durchführen.

25 13

Am Beispiel dieses Funktionsplanes aus dem Selbststudienprogramm sehen Sie wie ein Stromlaufplan aufgeteilt ist.

25 18

In der Mitte ist das elektronische Steuergerät mit den einzelnen Induktivgebern,

- der Stromversorgung und den ABS-Sicherungen,
- dem Bremslichtschalter,
- den Kontrollampen
- und dem Anschluß der Leitung zum Diagnosestecker.

25 50

Bei Reparatur und Fehlersuche gehen Sie jedoch unbedingt nach dem aktuellen Stromlaufplan 13/1 bis 4 aus dem Ordner Stromlaufpläne vor.

### **Servicehinweise**

26 04

Da die Wartung des ABS detailliert im entsprechenden Kapitels des Reparaturleitfadens beschrieben ist, beschränken wir uns hier nur auf grundsätzliche Informationen.

26 14

Normalerweise sollten während der gesamten Betriebszeit des ABS keine Störungen auftreten.

26 20

Ob und wann zum Beispiel bei Inspektionen der Fehlerspeicher ausgelesen werden muß oder die Bremsflüssigkeit ausgetauscht werden muß, entnehmen Sie dem gültigen Serviceplan.

26 28

Sollte doch einmal ein Defekt auftreten und ein Teil des ABS-Aggregates z.B. im Rahmen der Gewährleistung zurückgesendet werden müssen, muß

dafür unbedingt die Transportverpackung benutzt werden.

26 44

An der Hydraulikeinheit müssen dann auch die Anschlußbohrungen für die hydraulischen Leitungen verschlossen sein.

26 54

Das ABS ist eine sinnvolle Innovation für unsere Skoda Fahrzeuge.

27 03

Wir hoffen, daß dieses Videoprogramm Ihnen zusammen mit der entsprechenden aktuellen Reparaturinformation hilft, das ABS problemlos betreuen zu können.