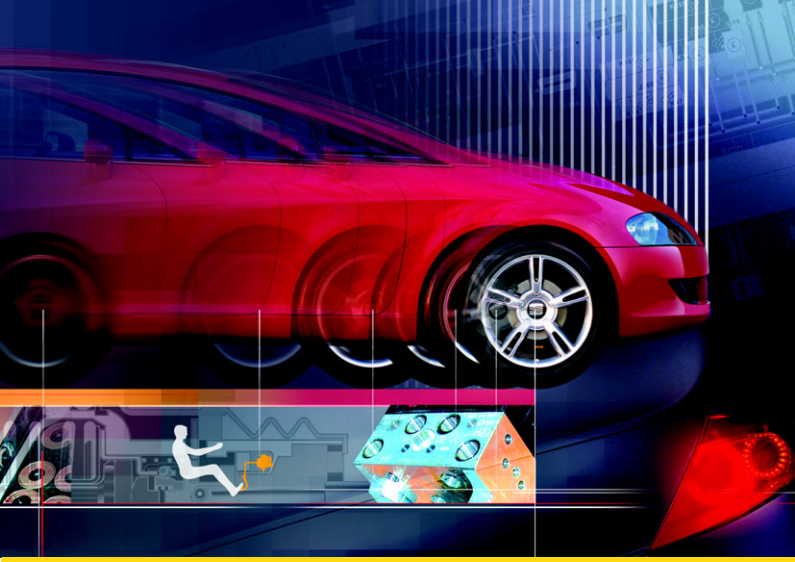


Bremsassistenten

Technische Antworten Nr. 21

SEAT
service

Technischer Stand: 10.04. Aufgrund der ständigen Weiterentwicklung und Verbesserung des Produktes sind die hier angegebenen Daten möglichen Änderungen unterworfen.

Die komplette oder auszugsweise Wiedergabe dieses Hefts, die Speicherung in elektronischen Medien, sowie die Übertragung in irgendeiner Form auf elektronischem, mechanischem, photomechanischem oder einem sonstigen Weg sind ohne vorherige schriftliche Genehmigung der Inhaber des Copyright nicht gestattet.

TITEL: Bremsassistenten (T.A. Nr. 21)
AUTOR: Service Institute
SEAT, S.A. Sdad. Unipersonal. Zona Franca, Calle 2.
Handelsregister Barcelona. Buch 23662, Blatt 1, Seite 56855

1. Ausgabe

VERÖFFENTLICHUNGSDATUM: November 04
HINTERLEGUNG DES PFLICHTEXEMPLARS: D.L. B-45.945 - 2004
Druckvorbereitung und Druck: GRÁFICAS SYL - Silici, 9-11.
Pol. Industrial Famades -08940 Cornellá- BARCELONA

Der Kunde fragt und Sie antworten

INHALT Seite

Was ist ein Bremsassistent? 4
Wie kann der Bremsweg verkürzt werden? 5
Wie erkennt man den Eingriff des ABS-Systems? 6
Was ist eine Notbremsung? 7
Wie viele Arten von Bremsassistenten gibt es? 8
Welche Modelle verfügen über Bremsassistenten? 9
Was bedeuten die Buchstaben HBA? 10
Wie weiß man, ob ein Fahrzeug HBA hat? 11
Wie funktioniert der hydraulische Bremsassistent? 12
Wie erkennt man den Ausfall des hydraulischen Bremsassistenten? 13
Wenn man das ESP ausschaltet, ist dann auch der HBA deaktiviert? 14
Was ist der mechanische Bremsassistent? 15
Wie weiß man, ob ein Fahrzeug einen mechanischen Bremsassistenten hat? 16
Wie funktioniert der mechanische Bremsassistent? 17
Was ist ein Bremskraftverstärker mit Bremsassistent? 18
Ist er auf jeder Art von Untergrund wirksam? 19
Was passiert bei einem Ausfall des mechanischen Bremsassistenten? 20
Kann die Aktivierung des Bremsassistenten eingestellt werden ? 21
Muß beim Fahren etwas Besonderes berücksichtigt werden? 22
Sollte der Bremsassistent in bestimmten Fällen abgeschaltet werden? 23
Welche besonderen Wartungsarbeiten sind am Fahrzeug nötig? 24
Kann der Bremsassistent nachträglich eingebaut werden? 25
Führt der BA zu einem höheren Bremsbelag- oder Reifenveschleiß? 26

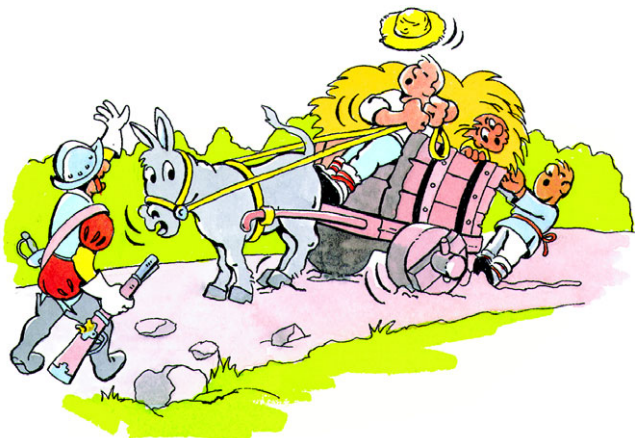
Was ist ein Brems-assistent

Es handelt sich dabei um ein System, das ein **wirksames Bremsen** ermöglicht, indem es bei Gefahr eines Unfalls das ABS aktiviert. Diesen Zustand erkennt es über die Geschwindigkeit, mit welcher der Fahrer das Bremspedal betätigt.

Die **ABS-**Funktion ermöglicht eine Verkürzung des Bremswegs des Fahrzeugs durch eine Vermeidung des Blockierens der Räder. Für den Eingriff des ABS muß im Bremssystem ein bestimmter **Mindestdruck** aufgebaut werden. Bei Fahrzeugen ohne Bremsassistent muß dieser Druck vom Fahrer über die Kraft, mit der er das Bremspedal betätigt, aufgebaut werden.

In vielen Fällen betätigt der Fahrer in einer unfallträchtigen Situation das Bremspedal nicht mit der **ausreichenden** Kraft, da er über keine Erfahrung mit einer solchen Situation verfügt oder zu sehr von ihr überrascht ist.

Dadurch kommt es zu keinem Eingriff des ABS-Systems, wodurch sich der **Bremsweg** verlängert und damit auch das **Unfallrisiko** zunimmt. Dieses Problem wird Dank des **Bremsassistenten** gelöst .



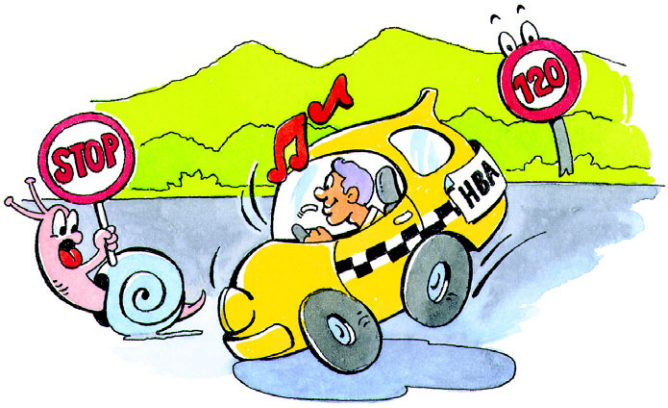
Wie kann der Bremsweg verkürzt werden

Der Bremsweg ist die Strecke, die das Fahrzeug von dem Moment, in dem das Unfallrisiko erkannt wird, bis zum **vollständigen Stillstand** zurücklegt.

Diese Strecke fällt in Abhängigkeit verschiedener Variablen länger oder kürzer aus. So hängt sie zum Beispiel vom Zustand der Reifen, der Fahrbahnbeschaffenheit und insbesondere von der Reaktionszeit und der **Kraft** ab, mit welcher der Fahrer das Bremspedal betätigt .

Der Bremsassistent **verkürzt den Bremsweg** auf ein Minimum, indem er das **ABS-System aktiviert**.

Trotzdem ist es notwendig, dass der Fahrer das Bremspedal schnell betätigt. Ist die Reaktionszeit des Fahrers zu lang und es vergeht bis zur Betätigung des Pedals zu viel Zeit, kann der Bremsassistent nicht mehr selbständig erkennen, ob ein Unfallrisiko besteht. Das bedeutet, dass die Einführung des Bremsassistenten nicht bedeutet, dass der Fahrer deswegen weniger aufmerksam fahren könnte.



Wie erkennt man den Eingriff des ABS-Systems

Ist der Bremsdruck so hoch, dass die Räder des Fahrzeugs **blockieren**, erkennt das ABS-Steuergerät diesen Umstand und verringert den Bremsdruck an den blockierenden Rädern, bis diese wieder zu drehen beginnen. Dadurch wird ein **Ausbrechen** des Fahrzeugs vermieden und gleichzeitig die **Lenkfähigkeit** erhalten.

Um eine zu starke Absenkung des Bremspedals während des ABS-Eingriffs zu vermeiden, sind die Fahrzeuge mit einer Rücklaufpumpe für die Bremsflüssigkeit ausgestattet.

Die Funktion dieser Rücklaufpumpe bewirkt ein mehr oder weniger starkes Pulsieren des Bremspedals während des ABS-Eingriffs.

Dadurch können Fahrer, welche dieses Pulsieren noch nie erfahren haben, sich **erschrecken** und im Moment des ABS-Eingriffs den Druck auf das Pedal verringern, wodurch wiederum das **Unfallrisiko** steigt.



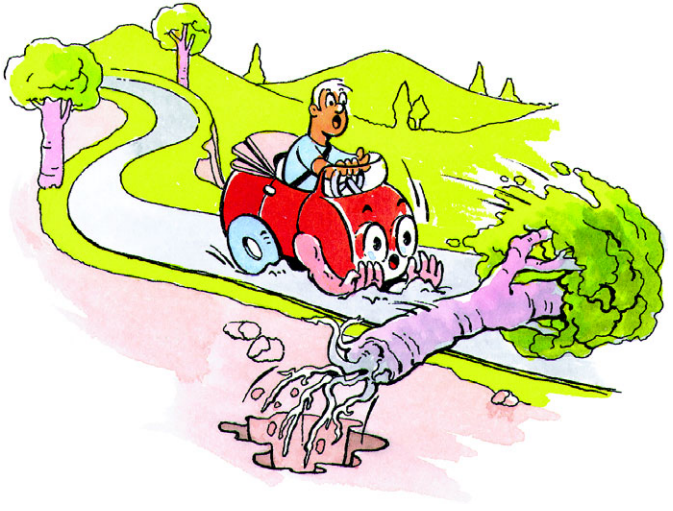
Was ist eine Notbremsung

Als solche bezeichnet man eine Situation, in welcher der Fahrer ein **unmittelbares** Unfallrisiko erkennt.

Diese Situation ist immer durch eine **beschleunigte Betätigung** des Bremspedals gekennzeichnet, die ihrerseits einen schnellen Druckaufbau im Bremssystem zur Folge hat.

Trotz dieses schnellen Druckaufbaus kann jedoch der Systemdruck noch immer zu gering sein, um das ABS-System zu aktivieren.

Um diesen Zustand zu vermeiden, greift der Bremsassistent beim Erkennen einer Notbremsung durch den Fahrer ein und stellt einen ausreichenden **Bremsdruck** im System für einen ABS-Eingriff zur Verfügung. Dadurch wird der Bremsweg auf ein Minimum reduziert.



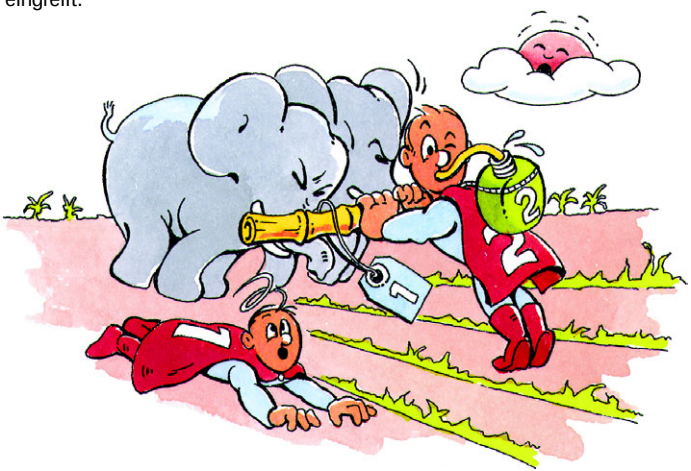
Wie viele Arten von Brems-assistenten gibt es

Derzeit gibt es bei den SEAT-Modellen **zwei Arten** von Bremsassistenten, welche die selbe Funktion ausüben, denen aber ein grundlegend verschiedenes Funktionsprinzip zu Grunde liegt.

Der Hauptunterschied zwischen beiden Systemen bezieht sich auf die Art und Weise, wie der benötigte Druck für den ABS-Eingriff **aufgebaut** wird.

Die **Hydraulische Bremsassistent (HBA)** erhöht den Druck im Bremssystem über die selben Bauteile, die auch das Elektronische Stabilitätsprogramm (ESP) nutzt, wir zum Beispiel die elektrohydraulische Pumpe, welche Bremsflüssigkeit unter hohem Druck an die Räder fördert, ohne dass dazu der Fahrer eingreifen muß.

Das andere System ist der **mechanische Bremsassistent,** der einen Bremskraftverstärker nutzt, um den Bremsdruck beim Erkennen einer Notbremsung zu erhöhen, ohne dass dazu eine elektrohydraulische Pumpe eingreift.



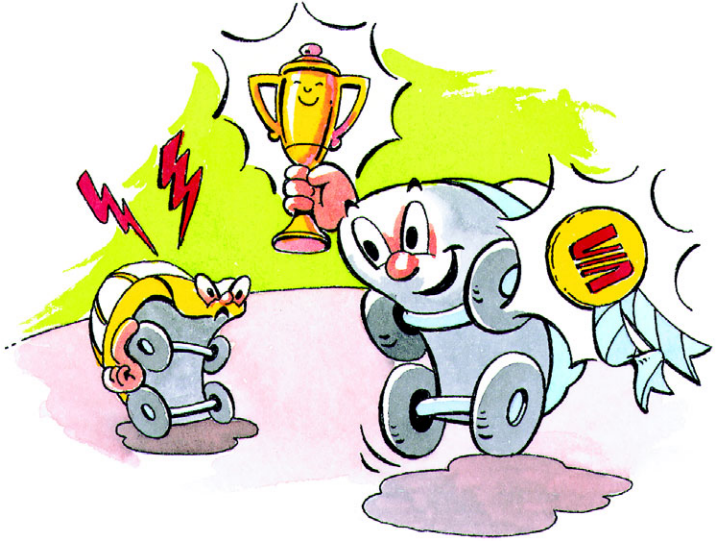
Welche Modelle verfügen über Brems-assistenten

Der **Hydraulische Bremsassistent** ist bei den Modellen **Ibiza'02**, **Córdoba'03**, **Altea**, **Toledo'05** und beim **León Cupra R** eingebaut.

Es sei darauf hingewiesen, dass diese Funktion **Bauteile** des Elektronischen Stabilitätsprogramms ESP nutzt, so dass Fahrzeuge ohne ESP auch nicht über **HBA** verfügen.

Der **mechanische Bremsassistent** ist bei den Modellen **Toledo'99** und **León** (außer Cupra R) eingebaut.

Derzeit ist die ESP-Funktion auch mit dem mechanischen Bremsassistenten verbunden, auch wenn dazu, wie später erklärt, im Unterschied zum HBA technisch keine Notwendigkeit besteht.



Was bedeuten die Buchstaben HBA

In vielen Katalogen und Webseiten wird der hydraulische Bremsassistent mit seiner Abkürzung **HBA** (***H**ydraulischer **B**rems **A**ssistent*) benannt.

Diese deutsche Bezeichnung wird deshalb (auch in anderen Sprachen) verwendet, weil die Hersteller der Bremsenmanagementsysteme, die bei den SEAT-Modellen zum Einsatz kommen und über diese Funktion verfügen, deutsche Unternehmen sind. Dies gilt sowohl für das **Bosch 5.7** und **Bosch 8.0** im Ibiza '02 / Córdoba'03, wie auch für das **Mark 60** der Modelle León, Toledo'99, Altea und Toledo'05.

In manchen technischen Dokumenten findet man auch die Abkürzungen **EBA** (***E**mergency **B**rake **A**ssist*) oder **BAS** (***B**rake **A**ssist **S**ystem*)**,** die sich ebenfalls auf den hydraulischen Bremsassistenten beziehen.



Wie weiß man, ob ein Fahrzeug HBA hat

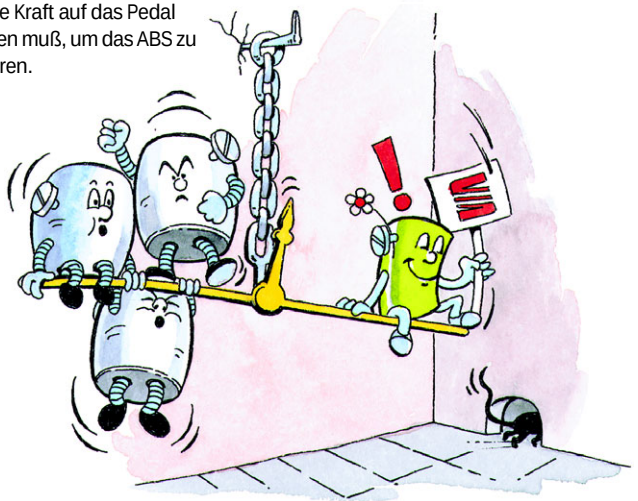
Von aussen ist nicht zu erkennen, ob ein Fahrzeug mit einem hydraulischen Bremsassistenten ausgestattet ist.

Es gibt keinen **äußeren Hinweis** auf die Aktivierung des Bremsassistenten bei einer Notbremsung.

Gleichzeitig ist es jedoch so, dass alle Ibiza'02, Córdoba'03, Altea, Toledo'05 und León Cupra R **mit Elektronischem Stabilitätsprogramm (ESP)** auch über einen hydraulischen Bremsassistenten (HBA) verfügen.

Andererseits kann ein erfahrener Fahrer den Eingriff des HBA bei einer Probebremsung wahrnehmen, da er erkennen kann, dass bei einer **schnellen** Bremspedalbetätigung das ABS eingreift, selbst wenn er keinen übermäßigen Druck auf das Pedal ausübt.

Steigert er jedoch **progressiv** die Kraftausübung auf das Bremspedal, um das Fahrzeug anzuhalten, wird er feststellen, dass er in diesem Fall eine größere Kraft auf das Pedal ausüben muß, um das ABS zu aktivieren.



Wie funktioniert der hydraulische Bremsassistent

Um zu erkennen, ob es sich bei einem Bremsvorgang um eine Notbremsung handelt, wertet das **elektronische Steuergerät** des Bremssystems die Geschwindigkeit, mit der das Bremspedal betätigt wird, über den **Druckanstieg** im System aus.

Steigt der Systemdruck sehr **schnell** an, geht das Steuergerät von einer Notbremsung aus und aktiviert die HBA-Funktion. Dazu wird eine **Hydraulikpumpe** angesteuert, welche den Druck im Bremssystem so weit erhöht, bis der Grenzwert für die Aktivierung des ABS erreicht ist.

In diesem Moment erhält das Bremssystem die **HBA**-Funktion, welche den Bremsdruck erhöht, und gleichzeitig die **ABS**-Funktion, welche den Bremsdruck an jedem Rad regelt, um dessen Durchdrehen zu vermeiden. Dadurch wird der Bremsweg auf ein **Minimum** reduziert .

Die Abschaltung des **HBA** erfolgt, wenn der Fahrer den Druck auf das Bremspedal verringert, oder aber die Fahrzeuggeschwindigkeit auf unter ca. 7 km/h. absinkt.



Wie erkennt man den Ausfall des hydraulischen Brems-assistenten

Über das Einschalten der **Kontrollleuchte für das ABS**.

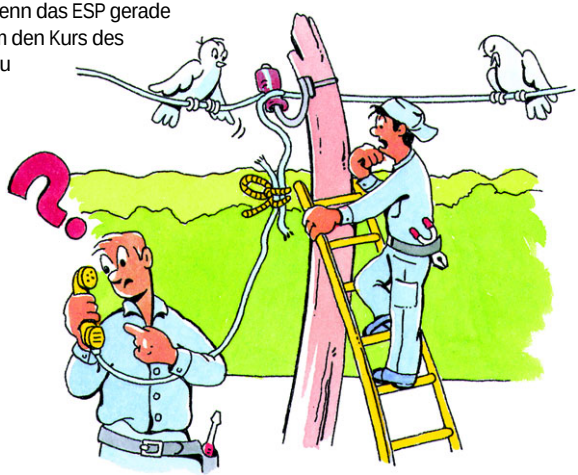
Der hydraulische Bremsassistent aktiviert die ABS-Funktion, wenn das Steuergerät eine Notbremsung erkennt.

Deshalb bedeutet jeder Fehler, der mit einem **Ausfall des ABS** verbunden ist, auch den Ausfall des Bremsassistenten.

Außerdem führt auch der Ausfall eines der Sensoren, die das Steuergerät des Bremssystems für die Erkennung einer Notbremsung nutzt, zu einem Einschalten der ABS-Kontrollleuchte.

Andererseits kann auch die Aktivierung der ESP-**Kontrollleuchte** auf eine fehlerhafte Funktion des hydraulischen Bremsassistenten hinweisen, auch wenn es Situationen geben kann, in denen diese Kontrollleuchte zwar eingeschaltet ist, der HBA jedoch **nicht betroffen** ist.

Eine solche Situation kann sich bespielsweise ergeben, wenn der Fahrer die ESP-Funktion über den Schalter für deren Deaktivierung ausgeschaltet hat, oder aber wenn das ESP gerade eingreift, um den Kurs des Fahrzeugs zu korrigieren.

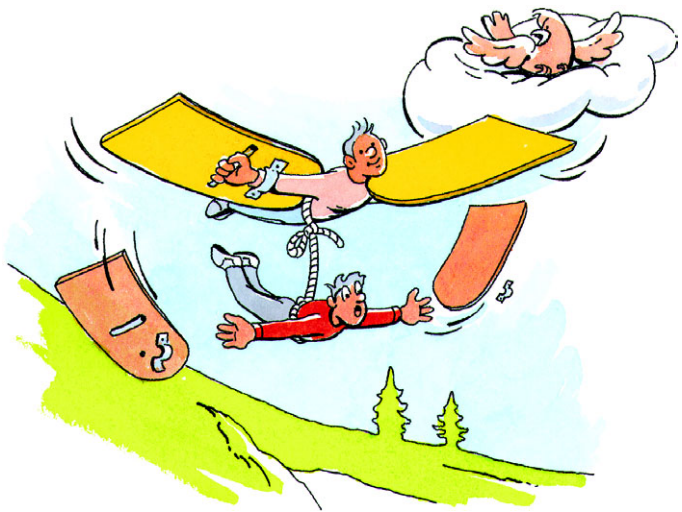


Wenn man das ESP ausschaltet, ist dann auch der HBA deaktiviert

Nein, der hydraulische Bremsassistent ist von der freiwilligen Abschaltung des ESP nicht betroffen, auch wenn der HBA gemeinsame Bauteile mit dieser Funktion teilt. Beide Funktionen arbeiten vollkommen unabhängig voneinander und sind für unterschiedliche Einsatzbereiche konzipiert.

Wird die Taste für die Abschaltung des ESP gedrückt, wird dem Steuergerät des Bremssystems mitgeteilt, dass es diese Funktion nicht aktivieren soll, auch wenn die Sensoren weiterhin ihre Messwerte normal an das Steuergerät senden.

Das bedeutet, dass das Steuergerät des Bremssystems weiterhin eine Notbremsung erkennen und die HBA-Funktion einschalten kann, da die entsprechenden Bauteile trotz abgeschaltetem ESP voll einsatzfähig sind.



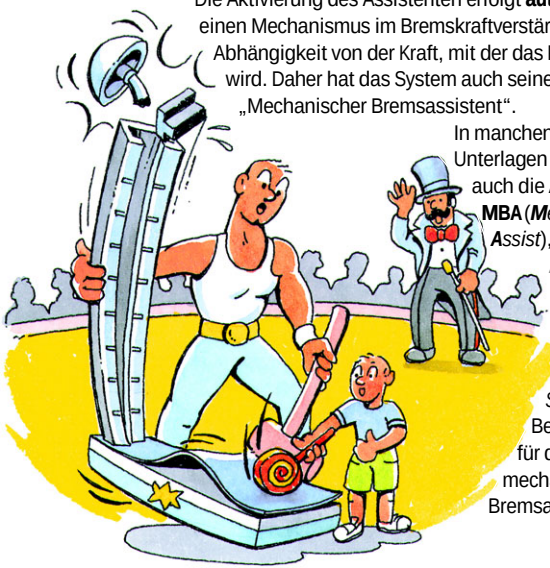
Was ist der mechanische Bremsassistent

Es handelt sich dabei um eine ähnliche Funktion wie die des HBA, die jedoch im Unterschied zu dieser auf **keine** elektrohydraulische Pumpe zur Erhöhung des Systemdrucks im Bremssystem und die Aktivierung des ABS zurückgreift, sondern diese Erhöhung über mechanische Elemente bewirkt.

Das Hauptelement dieses Systems ist ein besonderer Bremskraftverstärker, der die vom Fahrer eingebrachte Kraft auf das Bremspedal im Falle einer Notbremsung verstärkt.

Im Ergebnis erfolgt die Aktivierung des ABS mit einem geringeren Krafteintrag des Fahrers auf das Pedal, als bei einem herkömmlichen Bremsvorgang.

Die Aktivierung des Assistenten erfolgt **automatisch** über einen Mechanismus im Bremskraftverstärker, in Abhängigkeit von der Kraft, mit der das Pedal betätigt wird. Daher hat das System auch seinen Namen „Mechanischer Bremsassistent".



In manchen technischen Unterlagen findet man auch die Abkürzungen **MBA** (***M****echanical* ***B****rake* ***A****ssist*), **BAS** (***B****rakes* ***A****ssistant* ***S****ystem*) o**der ADAM** (***A****dvanced* ***D****ynamic* ***A****id* ***Syste****m*) als Bezeichnungen für den mechanischen Bremsassistenten.

Wie weiß man, ob ein Fahrzeug einen mechanischen Bremskraftverstärker hat

Ab dem Modelljahr 2003 verfügen alle Linkslenker **Toledo'99** und **León** (mit Ausnahme des León Cupra R) über den mechanischen Bremsassistenten, sofern sie auch mit ESP ausgestattet sind.

Im Unterschied zum HBA gibt es keine technische Notwendigkeit, die den Einbau des mechanischen Bremsassistenten nur in Verbindung mit dem ESP erlaubt.

Eine andere Möglichkeit der Überprüfung, ob das Fahrzeug mit einem mechanischen Bremsassistenten ausgestattet ist, besteht darin, in der Nähe des Bremskraftverstärkers im Motorraum auf das charakteristische **Knackgeräusch** zu **hören**. Dieses Geräusch entsteht im Bremskraftverstärker, selbst bei abgestelltem Motor, wenn das Bremspedal schnell betätigt wird.

Dieses Geräusch zeigt an, dass der mechanische Bremsassistent aktiviert wurde.



Wie funktioniert der mechanische Bremsassistent

Der Bremskraftverstärker ist ein Element, das die auf das Pedal ausgeübte Kraft **verstärkt**, um den Fahrer zu unterstützen und die von ihm aufzubringende Kraft für die Abbremsung des Fahrzeugs zu verringern.

Der Unterschied zwischen einem herkömmlichen Bremskraftverstärker und dem, der für den mechanischen Bremsassistenten verwendet wird, besteht darin, dass letzterer **zwei Verstärkungsbereiche** für die Bremskraft vorsieht; einen für **normale Bremsvorgänge** und einen für **Notbremsungen**.

Bei der Betätigung des Bremspedals wird im Inneren des Bremskraftverstärkers schnell eine **Trägheitskraft** aufgebaut, die eine sogenannte **Schaltgruppe** betätigt. Dadurch wird ein höherer Verstärkungsgrad der Bremskraft bei einer schnellen Betätigung des Bremspedals erreicht, als dies bei einer langsamen Betätigung der Fall ist.

Auf diese Art wird im Bremssystem der benötigte Druck für die Aktivierung des ABS erreicht, ohne dass der Fahrer dazu einen überhöhten Kraftaufwand auf das Pedal ausüben müßte.



Mit der Rückkehr des Pedals in seine Ausgangsstellung kehrt auch der Bremskraftverstärker in seine normale Position zurück und der mechanische Bremsassistent kann so oft wie nötig erneut aktiviert werden.

Was ist ein Bremskraftverstärker mit Bremsassistent

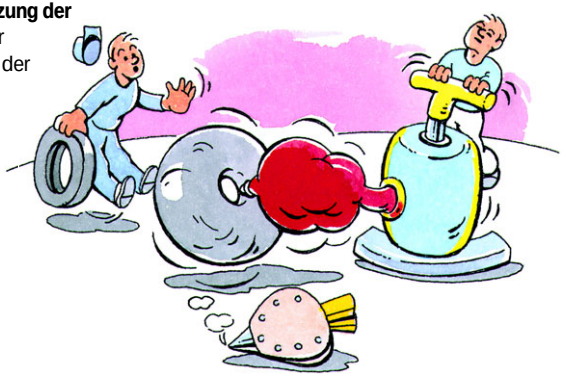
Der Bremskraftverstärker ist ein zylindrisches Element, das aus **zwei Kammern** besteht, die durch eine **Membran** hermetisch voneinander getrennten sind. Diese ist auf der einen Seite mit der Mechanik des Pedals und auf der anderen Seite mit einer **Stange** verbunden, die auf die Bremsenpumpe einwirkt.

In einer der beiden Kammern wird **Unterdruck** erzeugt und in der anderen (der **Verstärkungs**kammer) wird das Eindringen des Unterdrucks verhindert und gleichzeitig progressiv mit der Bremspedalbetätigung Umgebungsdruck eingeleitet. Somit entsteht eine **Druckdifferenz** zwischen beiden Kammern.

Dieser Druckunterschied hilft dem Fahrer bei der Erhöhung des Bremsdrucks im Bremssystem, indem er die Bewegung der Membran und damit der damit verbundenen Schiebe**stange** der Bremspumpe unterstützt.

Die **Schaltgruppe** ist ein Mechanismus, der lediglich bei den **Bremskraftverstärkern mit mechanischem Bremsassistent** vorzufinden ist und die ein **schnelleres** Eindringen des Umgebungsdrucks in die Verstärkungskammer bei einer Notbremsung als bei einem herkömmlichen Bremsvorgang ermöglicht.

Dadurch wird auch ein schnellerer Druckanstieg im Bremssystem aufgrund der **Unterstützung der Bewegung** der Schiebstange der Bremspumpe ermöglicht.



Ist er auf jeder Art von Untergrund wirksam

Ja. Im Falle einer Notbremsung, bei welcher der Fahrer das Pedal schell betätigt, ist der Bremsassistent nahezu auf **allen Oberflächen** in der Lage, den Bremsweg zu verringern.

Es sei daran erinnert, dass der Bremsassistent den maximalen Druck an den Rädern zur Verfügung stellt, obwohl der Fahrer nicht mit maximaler Kraft das Bremspedal betätigt.

Dadurch wird das ABS aktiviert, welches das Blockieren der Räder verhindert und die Lenkfähigkeit des Fahrzeugs jederzeit sicherstellt.

Deshalb ist die Aktivierung des Bremsassistenten auf jeder Art von Untergrund **von Vorteil**.



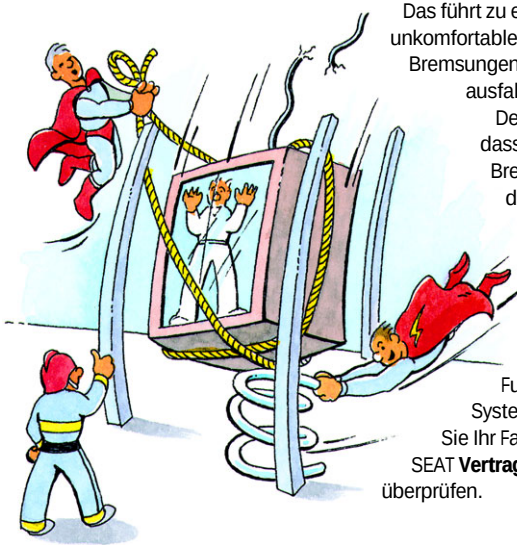
Was passiert bei einem Ausfall des mechanischen Bremsassistenten

Der Bremskraftverstärker mit Bremsassistent ist, wie alle mechanischen Systeme, nicht gegen jede Art von Fehlern geschützt.

Es ist wichtig, darauf hinzuweisen, dass in einem solchen Fall das Fahrzeug trotzdem **jederzeit abgebremst** werden kann.

Bei einem Fehler am Bremskraftverstärker ist es möglich, dass die Kraft, die auf das Bremspedal zum Abbremsen des Fahrzeugs ausgeübt werden muß, etwas höher als normal ist.

Bei den Bremskraftverstärkern mit Bremsassistent ist es möglich, dass das Eindringen des Umgebungsdrucks in die Verstärkungskammer schnell und nicht progressiv erfolgt, auch wenn keine Notbremsung erfolgt.



Das führt zu einem etwas unkomfortablen Fahren, da alle Bremsungen sehr **hart** ausfallen.

Denken Sie daran, dass das Bremssystem eines der wichtigsten Sicherheitssysteme in einem Fahrzeug ist. Wenn Sie Zweifel über die ordnungsgemäße Funktionsweise des Systems haben, lassen Sie Ihr Fahrzeug in einem SEAT **Vertragswerkstatt** überprüfen.

Kann die Aktivierung des Bremsassistenten eingestellt werden

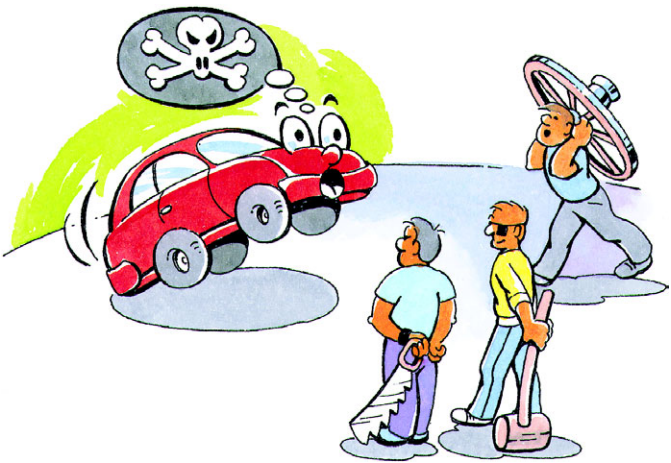
Nein. Weder beim mechanischen noch beim hydraulischen Bremsassistenten können die Aktivierungsbereiche verändert werden.

Im Falle des HBA sind die Parameter für dessen Aktivierung im Steuergerät für das Bremssystem auf der Grundlage der durchgeführten **Probefahrten** ab Werk **einprogrammiert**.

Sollte aus irgend einem Grund das Steuergerät ausgetauscht werden müssen, ist das Ersatzgerät bereits mit dem entsprechenden Eingriffsbereich für das Fahrzeug programmiert worden.

Die Parameter für die Aktivierung des mechanischen Bremsassistenten hingegen hängen grundsätzlich von der **Ausführung der Elemente** im Inneren des Bremskraftverstärkers ab.

Denken Sie daran, dass jeder unsachgemäße Eingriff am Bremssystem ein erhebliches Sicherheitsrisiko darstellen kann.



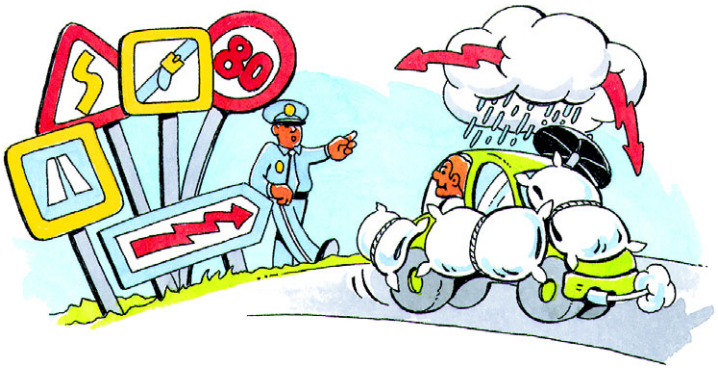
Muß beim Fahren etwas Besonderes berücksichtigt werden

Nein. Ein Fahrzeug mit Bremsassistent muß **genauso** gefahren werden, wie ein Fahrzeug ohne Assistent.

Der Bremsassistent verbessert die aktive Sicherheit des Fahrzeugs und verringert in einem bestimmten Maße das Unfallrisiko.

Trotzdem muß berücksichtigt werden, dass ein absichtlicher Eingriff des Bremsassistenten nicht leicht herbeizuführen ist, da es sich um eine Funktion für Situationen mit einem erhöhten Unfallrisiko handelt, bei denen der Fahrer einer Notsituation ausgesetzt ist.

Das bedeutet, dass beim Fahren nicht die **Grenzen** überschritten werden sollen, im Vertrauen darauf, dass der Bremsassistent und die anderen Funktionen des Bremssystems in allen kritischen Situationen, in die das Fahrzeug während der Fahrt geraten kann, Schutz bieten.

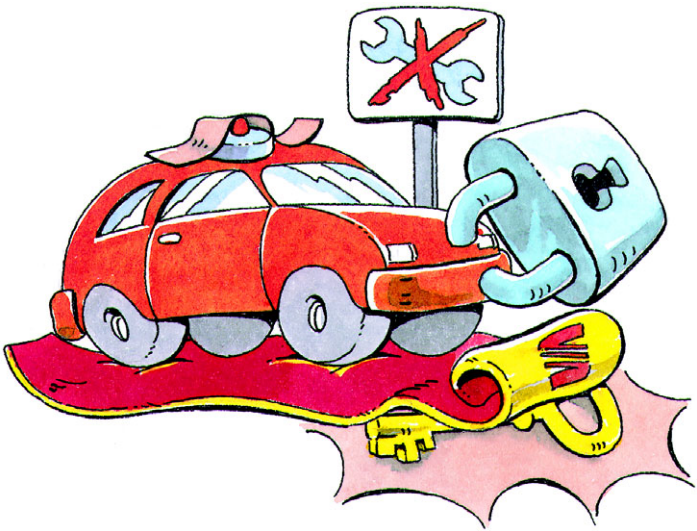


Sollte der Bremsassistent in bestimmten Fällen abgeschaltet werden?

Nein, da es sich um eine **aktive Sicherheitsfunktion** handelt, welche die Sicherheit des Fahrzeugs in jeder Situation erhöht .

Im Unterschied zu anderen Funktionen, wie dem Elektronischen Stabilitätsprogramm (ESP) oder der Traktionskontrolle (TCS), gibt es **keine Umstände**, die für eine Deaktivierung des Systems sprechen würden.

Aus diesem Grund ist beispielsweise auch kein Schalter für die Deaktivierung des HBA im Fahrzeuginnenraum angebracht worden, so wie das für die anderen erwähnten Systeme der Fall ist. Auch ist für die Fahrzeuge mit dieser Funktion kein herkömmlicher Bremskraftverstärker ohne Bremsassistent als SEAT-Ersatzteil vorgesehen.



Welche besonderen Wartungsarbeiten sind am Fahrzeug nötig

Keine. Der Bremsassistent erfordert keine zusätzlichen Wartungsumfänge im Rahmen der Fahrzeuginspektionen.

Es ist jedoch wichtig daran zu denken, dass zur Erreichung der maximalen **Effizienz** des Bremsassistenten die Wartung der Bremsanlage innerhalb der vorgesehenen Intervalle nötig ist.

Zum Beispiel verringern ein schlechter Zustand der **Bremsbeläge** oder das Vorhandensein von **Luft** in der Bremsanlage die Effizienz des Bremsassistenten.

Ein Fehler an der Bremsanlage, der durch eine **unsachgemäße Wartung** hervorgerufen wurde, kann zu einem Effizienzverlust des Bremsassistenten führen und damit die **Sicherheit** des Fahrzeugs gefährden.

Um zu garantieren, dass die Wartung des Fahrzeugs angemessen durchgeführt wird, ist es wichtig, diese in einem SEAT **Vertragswerkstatt** durchführen zu lassen.

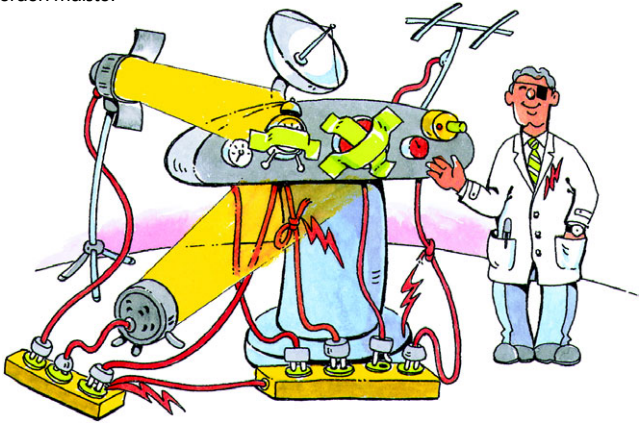


Kann der Bremsassistent nachträglich eingebaut werden

Auch wenn sowohl der hydraulische als auch der mechanische Bremsassistent nachträglich eingebaut werden könnten, wird von diesem Vorgang aufgrund der technischen Komplexität und der damit verbundenen Kosten **abgeraten**.

Der Einbau des **HBA** ist mit dem Austausch des Steuergerätes für das Bremssystem durch ein neues Steuergerät, das die Funktionen HBA und ESP beinhaltet, verbunden. Zusätzlich müssen auch die für die Aktivierung dieser Funktionen benötigten **Sensoren und Aktoren** eingebaut werden, ein Teil der verkabelung des Fahrzeugs ersetzt werden und die von dieser Veränderung betroffenen Steuergeräte über das Eigendiagnosegerät entsprechend codiert werden.

Der nachträgliche Einbau des **mechanischen Bremsassistenten** ist mit dem Austausch des Bremskraftverstärkers durch einen für diese Funktion ausgelegten Bremskraftverstärker verbunden. Zusätzlich muß das Fahrzeug über **ABS** verfügen, da ansonsten auch diese Funktion nachträglich eingebaut werden müßte.



Führt der BA zu einem höheren Bremsbelag- oder Reifenverschleiß

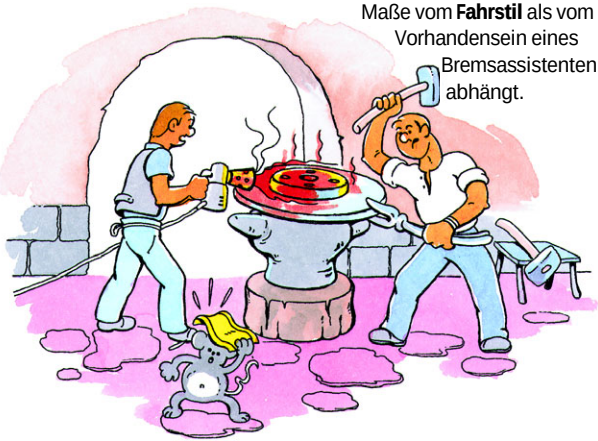
Nicht unbedingt. Die Bremskraft, die für die Verzögerung des Fahrzeugs benötigt wird, hängt grundsätzlich von der **Fahrzeuggeschwindigkeit** und der Auslegung der Bremszangen und Bremsbeläge ab.

Das bedeutet, dass sowohl bei einem langsamen Abbremsen, als auch bei einer Notbremsung die aufzubringende **Energie** für das Anhalten des Fahrzeugs von dessen Geschwindigkeit abhängig ist.

Richtig ist, dass das Eingreifen des Bremsassistenten zu einer höheren **Temperatur** an den Bremsscheiben führt, da die Bremsbeläge mit einem **höheren Druck** auf diese einwirken. Dadurch kann bei sehr häufiger Beanspruchung des Bremsassistenten ein erhöhter Verschleiß im Vergleich zu einem stetig langsamen Abbremsen des Fahrzeugs entstehen.

Dabei muß jedoch berücksichtigt werden, dass dieser Effekt **auch** entstehen würde, wenn der Fahrer das Fahrzeug **ohne Bremsassistent** schnell abbremsen wollte.

Man kann also sagen, dass der Verschleiß der Komponenten in höherem Maße vom **Fahrstil** als vom Vorhandensein eines Bremsassistenten abhängt.





ALE21RT