



Auszug aus Magazin
Mercedes-Geländewagen
Ausgabe 1 / 2001

...Haaaalt!

Wer richtig bremst, kommt besser an. Bremsen sind mit das Wichtigste an einem Auto. Gut zu wissen, wie sie funktionieren, wie sie gewartet werden und wie man richtig damit umgeht.

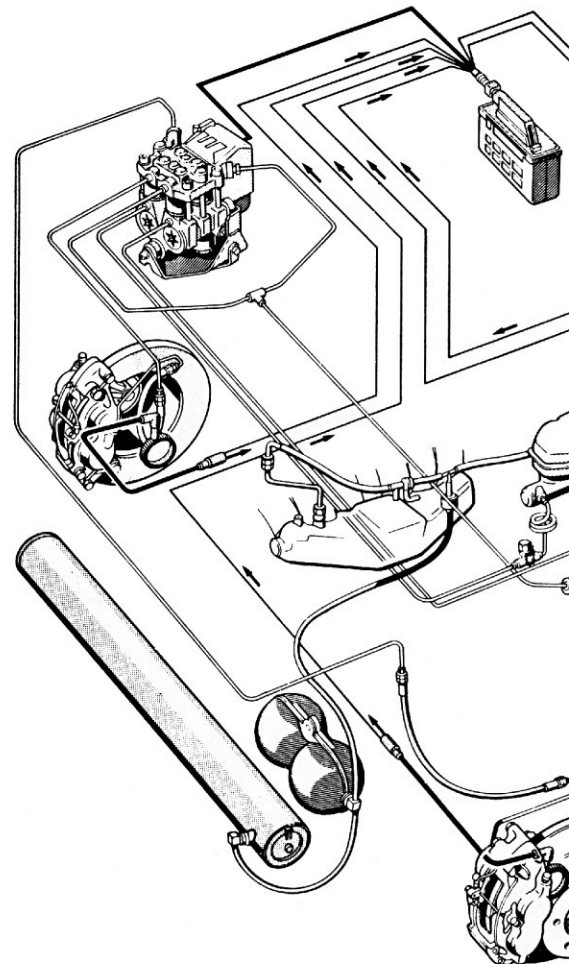
□ Allgemeines

Beim allen G-Modellen kommt eine zweikreisige hydraulische (Unterdruck-) Hilfskraftbrems-Anlage zum Einsatz. Bis Mitte der 80er Jahre waren die beiden Kreise aufgeteilt in „1/2“ Vorderachse mit Hinterachse und „1/2“ Vorderachse.

Vorteil: Bei Kreisausfall hohe Restbremswirkung und stabiles Bremsverhalten. Diese sog. „HT-Aufteilung“ wurde abgelöst durch die „TT-Variante“: Je ein Kreis für die Vorder- bzw. Hinterachse.

Vorteil: Beim Sieden der Bremsflüssigkeit an der Vorderachse ist eine Restbremswirkung über die Hinterachse gewährleistet. Auf einen Blick ist die Aufteilung an den Bremsschläuchen zum Vorderachsbremssattel zu erkennen: Zwei Schläuche: HT-Aufteilung, ein Schlauch: TT-Aufteilung.

Die Vorderachse ist generell mit Scheibenbremsen und Festsätteln ausgerüstet; je nach Baujahr und Motorvariante sind die Scheiben innenbelüftet. Die Hinterachsbremse wurde - bis zur Einführung der Scheibenbremse bei den zivilen Baumustern Ende der neunziger Jahre - als Duo-Servo-Trommelbremse ausgeführt, d.h. mit hoher Selbstverstärkung in beiden Richtungen. Der Hydraulikdruck der Hinterachsbremszylinder wird über einen lastabhängigen Bremskraftregler (ALB) reduziert. Die Feststellbremse wirkt auf die Hinterachse. In Verbindung mit der Duo-Servobremse zeigt sie bei korrekter Einstellung eine exzellente Wirkung: Bei 80% Steigung kann ein G mit 3 t Gesamtgewicht problemlos gehalten werden. Im normalen Fahrbetrieb muss die



ALB an der Hinterachse relativ niedrig eingestellt werden, um auch bei Reibwertschwankungen ein Überbremsen der Hinterachse (Schleudergefahr) sicher zu vermeiden.

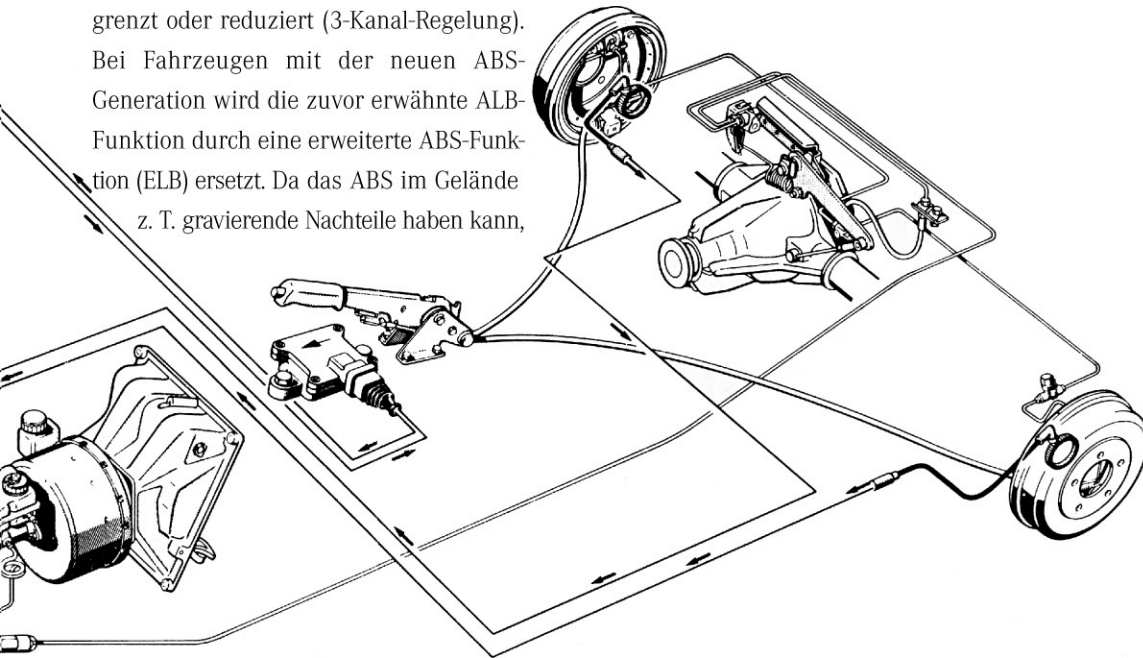
Diese Nachteile der Duo-Servo-Trommelbremse gibt es bei der Scheibenbremse nicht. Bei letzterer ist die Feststellbremse als kleine Trommelbremse innerhalb des Brems Scheibentopfes integriert.

Ihre Wirkung ist zwar wesentlich besser als die gesetzliche Forderung (18% solo, 12% mit Anhänger), aber etwas schlechter als die alte Variante. →



Mit Einführung des Baumusters 463 mit permanentem Allradantrieb gibt es das G-Modell auch mit ABS: Alle vier Räder sind mit Drehzahlsensoren ausgerüstet, die Raddrehzahlen werden vom ABS-Steuergerät ausgewertet und bei Blockiergefahr eines Rades wird der Hydraulikdruck an der Vorderrad- oder Hinterachsbremse begrenzt oder reduziert (3-Kanal-Regelung). Bei Fahrzeugen mit der neuen ABS-Generation wird die zuvor erwähnte ALB-Funktion durch eine erweiterte ABS-Funktion (ELB) ersetzt. Da das ABS im Gelände z. T. gravierende Nachteile haben kann,

Thema: BREMSE



wurde von Anfang an eine Abschaltmöglichkeit mit einem separaten Schalter vorgesehen. Dieser wurde leider aus nicht-technischen Gründen (beim LKW ist er nach wie vor erlaubt) vom Gesetzgeber verboten. Durch Einschalten der Längsdifferentialsperre ist bei neueren G-Modellen aber immer noch eine indirekte Abschaltmöglichkeit gegeben.

Fahren auf der Straße

Bei längeren Talfahrten, insbesondere mit Anhänger, muss die Betriebsbremse durch die Motorbremswirkung unterstützt werden. Diese Bremswirkung steigt mit zunehmender Drehzahl, d.h. es muss bei einem Automatikgetriebe manuell zurückgeschaltet werden. Dabei keine Scheu vor hohen Drehzahlen! So fährt man auch auf der Autobahn längere Zeit; nur werden hier die mechanischen Geräusche von Windgeräuschen übertönt!

Kurze Pausen zum Abkühlen der Bremsen können u. U. äußerst gefährlich sein, weil die Scheiben zwar abkühlen, durch die Strahlungswärme der Scheibe aber die Bremsflüssigkeit im Sattel noch weiter aufgeheizt wird, was insbesondere bei älterer Flüssigkeit zu Dampfblasenbildung und damit zum Totalausfall der Betriebsbremse führen kann.

Ältere G-Modelle mit Trommelbremse an der Hinterachse und ohne ABS neigen insbesondere auf nasser Fahrbahn gelegentlich zum Überbremsen der Vorderachse. Das Fahrverhalten ist stabil, jedoch der Bremsweg ist einigen G-Fahrern zu lang. Sie schalten daher den Vorderachs Antrieb zu (Bm 460 oder 461) bzw. legen die Längsdifferentialsperre (Bm 463) ein. Dies führt zu einer starren Verbindung zwischen Vorder- und Hinterachse. Ein Überbremsen einer Achse ist dann nicht mehr möglich und es lassen sich höhere Verzögerungen blockierfrei erzielen. Beim Überschreiten der

Blockiergrenze kann das Fahrzeug jedoch leicht instabil werden.

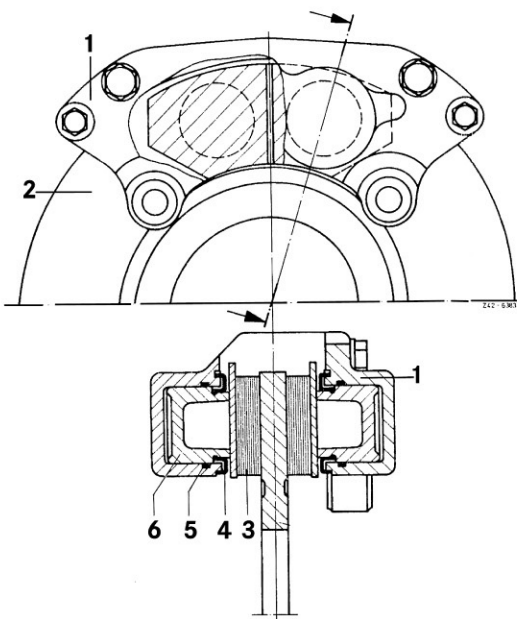
Fahren im Gelände

Im Gelände - wenn nicht gerade sehr enge Kurven gefahren werden müssen - ist aus bremstechnischer Sicht die starre Verbindung beider Achsen von erheblichem Vorteil: Insbesondere im Gefälle muss die Bremskraft überwiegend von der Vorderachse auf den Boden gebracht werden. Das notwendige Bremsmoment von der Feststellbremse wird aber an der Hinterachse erzeugt und kann über den „starken“ Antriebsstrang an die Vorderachse geleitet werden. Dieser Effekt tritt auch in der Steigung beim Einsatz der Betriebsbremse (Fußbremse) auf, wenn die stark belasteten Hinterräder von der (im Bremsdruck begrenzten) Hinterachsbremse und wieder über den Triebstrang auch von der Vorderachsbremse eingebremst werden. →

☐ ABS-Abschaltung

Die Vorteile des ABS auf der Straße sind allgemein bekannt. Beim Bremsen im Gelände gibt es aber einige Nachteile, die das Abschalten des ABS sinnvoll machen: Im Steilhang wird das Fahrzeug oft nicht langsamer, da die Bremskraft durch das kurze Lösen der einzelnen Bremsen nicht ausreicht.

Auf weichem Untergrund wird ohne ABS durch Eingraben der Räder (Keilwirkung) eine wesentlich größere Verzögerung erreicht (z. B. auf Sand bis zu Faktor 3!).



Thema: BREMSE

1. Bremssattel
2. Bremsscheibe
3. Bremsklotz
4. Staubmanschette
5. Dichtring
6. Bremskolben

Auf Wellblechpisten führt eine ABS-Regelung zu längeren Bremswegen, da springende Räder zum Abbau des Bremsdruckes führen. Längere Zeit durchdrehende Räder bei stehendem Fahrzeug können innerhalb des ABS-Steuergerätes eine scheinbare Fahrzeuggeschwindigkeit erzeugen. Beim Abbruch des Anfahrversuches mit plötzlichem Einbremsen können die Räder kurzzeitig drucklos sein.

☐ Fahren im Schlamm

Nach intensiven Schlammeinsätzen muss beim ersten Bremsen mit verlängerten Pedalwegen gerechnet werden, u. U. ist sogar Pumpen erforderlich. Ursache sind durch den Schlamm zurückgedrückte Bremsklötze bzw. -kolben, so dass das Volumen vom Hauptbremszylinder nicht ausreicht, das vergrößerte Lüftspiel zu kompensieren.

Militär-Gs sind daher z. T. mit speziellen Bremssätteln (Kolben mit Rückstellbegrenzung) und oder vergrößerten Hauptbremszylindern ausgerüstet, welche wiederum größere Pedalkräfte erfordern.

☐ Ausfall Hilfskraft

Wie eingangs erwähnt, wird die Pedalkraft durch einen Unterdruckbremskraftverstärker verstärkt. Beim Diesel wird der

Um Überraschungen zu vermeiden, sollte dies in einem Gefälle bewusst simuliert werden. Wenn beim anschließenden Neustart des Motors und leicht betätigtem Bremspedal dieses etwas „durchsackt“: kein Grund zur Panik - bei einer konstanten Pedalkraft wird ohne Verstärkung ein proportionaler Hydraulikdruck erzeugt. Beim Aufbau des Unterdrucks wird die Pedalkraft verstärkt und somit der Hydraulikdruck erhöht. Da mit zunehmendem Druck die Bremsanlage mehr Volumen „schluckt“ (Dehnung der Schläuche, Kompressibilität der Beläge, Aufweitung von Sattel und Trommel usw.) ist auch ein größerer Pedalweg erforderlich.

☐ Wartung

Einmal jährlich muss die Bremsflüssigkeit (Qualität DOT4+) gewechselt werden, da sie hygroskopisch ist, d.h. mit zunehmendem Wasseranteil sinkt der Siedepunkt. Nach einer Geländefahrt muss die Bremsanlage gereinigt werden, je nach Einsatz sollten dabei auch die Trommeln demontiert werden, da sonst mit einem extremen Belagverschleiß zu rechnen ist. An der Vorderachse sind bei einem Belagwechsel auch die Staubmanschetten der Bremskolben und deren Leichtgängigkeit zu prüfen.

Die Scheibenbremsen stellen sich automatisch nach, die Trommelbremsen sind mit einem automatischen Nachsteller ausgerüstet. Die Feststellbremse muss gelegentlich am Handbremshebel nachgestellt werden. Da es sich hier um eine spezielle Konstruktion mit variabler Übersetzung handelt (klein im Anlegebereich, groß im Zuspannbereich), muss nach dem Nachstellen unbedingt geprüft werden, ob die Bremse in Lösestellung vollständig frei ist.

Gute Fahrt wünscht Hannes Wahle!