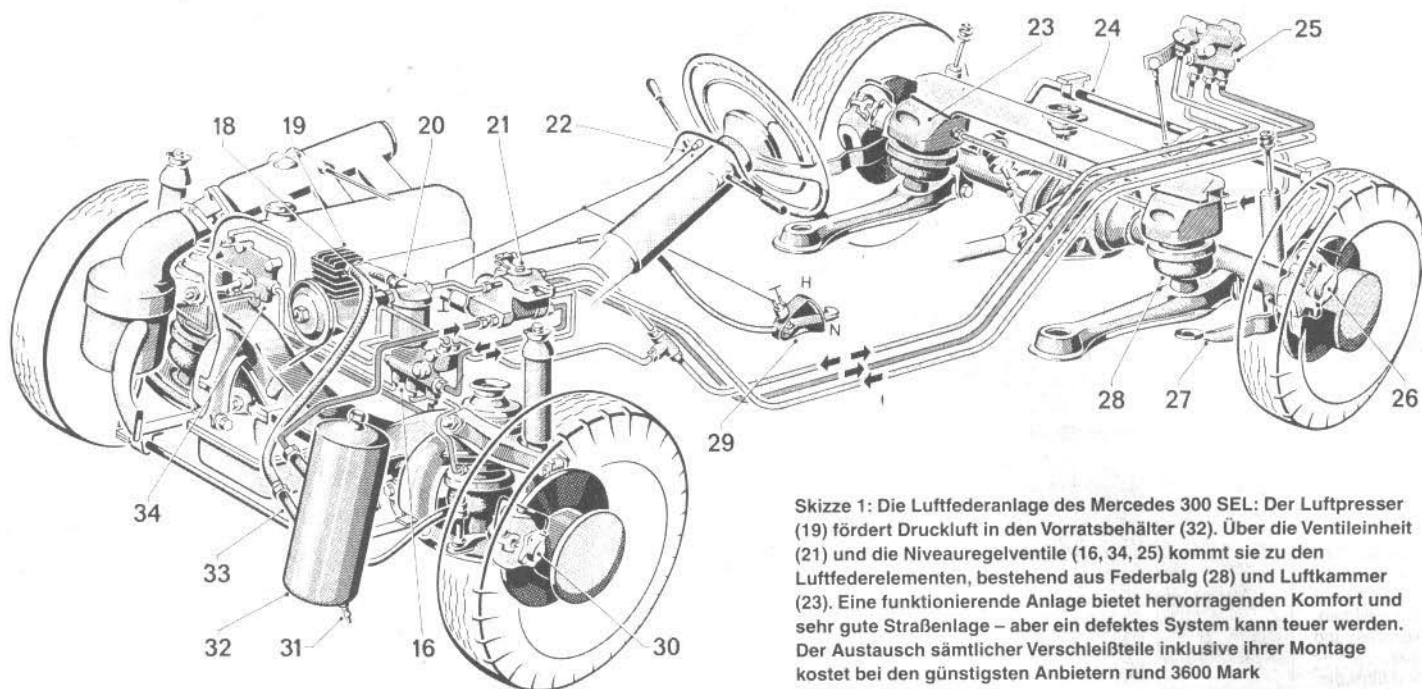


Wie auf Wolken



Skizze 1: Die Luftfederanlage des Mercedes 300 SEL: Der Luftpressor (19) fördert Druckluft in den Vorratsbehälter (32). Über die Ventileinheit (21) und die Niveauregelventile (16, 34, 25) kommt sie zu den Luftfederelementen, bestehend aus Federbalg (28) und Luftkammer (23). Eine funktionierende Anlage bietet hervorragenden Komfort und sehr gute Straßenlage – aber ein defektes System kann teuer werden. Der Austausch sämtlicher Verschleißteile inklusive ihrer Montage kostet bei den günstigsten Anbietern rund 3600 Mark

Geschichte, Arbeitsweise und Funktionscheck von Luftfederungen

Die Luftfederung bietet konstruktiv jede Menge Vorteile, trotzdem hat sie sich in der Praxis nicht durchsetzen können. „Zu aufwendig, zu anfällig, zu teuer“, sind die Argumente, die ihr entgegengehalten werden. Zu recht? Wie funktioniert sie eigentlich, was geht kaputt, und woran läßt es sich erkennen? **OLD-TIMER-PRAXIS** wagt den Ausflug in die Welt der Drucklufttechnik.

Die Historie

Die ersten Luftfederungen tauchten in den zwanziger Jahren auf. Tatra rüstete damals einen dreiachsigen LKW mit einer Federung aus, die sich des Zylinder-Kolben-Prinzips bediente, im Aufbau also einer Fahrradluftpumpe verblüffend ähnlich war. Interessant ist in diesem Zusammenhang die Tatsache, daß Tatra sich bei seinen LKW der Einzelradaufhängung mit Pendelachse bediente. Die Kombination Pendelachse/Luftfederung wird uns – nicht ohne Grund – drei Jahrzehnte später wieder begegnen. Die Tschechen hatten allerdings seinerzeit Schwierigkeiten mit der Abdichtung der Anlage, die daher keine Verbreitung fand. Wie oft in der Technikgeschichte machte die Luftfederung einen Umweg über das Militär.



Vorsicht: Auch nach längerer Standzeit darf ein luftgefedertes Auto nicht wie gezeigt auf dem...



...Bauch liegen, egal was der Verkäufer erzählt. Außer der meist teuren Überholung der...



...Luftfederanlage sind auch Folgeschäden zu befürchten. Die Endanschläge der Achsen, die...



...Stoßdämpfer, das Hinterachs-Mittellager, der Luftpressor und anderes kann Schaden nehmen

Im Zweiten Weltkrieg entwickelte eine amerikanische Firma Luftfederbeine für schwere Bomber. Die Kosten spielten keine Rolle, die Vorteile gegenüber einem konventionellen Federbein – Gewichtsersparnis, kompakte Bauweise, Anpassungsmöglichkeit an verschiedenen Lastzustände – waren entscheidend.

Nach dem Krieg landete die Luftfederung wieder im Automobil, diesmal in einem Überlandomnibus von General Motors. Der entscheidende Fortschritt lag bei diesem Bus in der Abkehr vom Zylinder-Kolben-Prinzip. Ein simpler Gummibalz ersetzte den im Zylinder laufenden Tauchkolben, dessen Abdichtung bis-

lang Probleme gemacht hatte. Er wurde durch die Achsbewegung zusammengepreßt und federte dadurch. Damit mußten keine beweglichen Teile mehr aufwendig abgedichtet werden, außerdem wählten die Ingenieure die Größe des Balges so groß, daß er mit geringen Drücken auskam. Diese Drücke konnten sie direkt dem Luftvorrat der Bremsanlage entnehmen, der im Bus ja ohnehin vorhanden war. Der komplette Hochdruckteil, der bislang notwendig gewesen war, entfiel ersatzlos.

1956 erschien die Luftfederung in einem Cadillac, tauchte dann gegen Aufpreis auch in billigeren GM-Produkten auf, um schließlich wieder nach Europa zu kommen. 1959 erschien der Borgward P 100 mit dieser progressiven Technik, 1961 der Mercedes 300 SE und 1963 das Nonplusultra der Luftfedergeschichte, der 600er. Alle diese Fahrzeuge trugen eine Pendelachse unter ihrem Heck – genauso wie drei Jahrzehnte zuvor der Tatra-LKW.

Mit dem 600er wurde 1981 die Luftfederung zu Grabe getragen – um heute fast unbemerkt ihre Wiederauferstehung zu feiern. So wird der nächste 7er-BMW ebenso mit Luftfederung zu haben sein wie die nächste S-Klasse. Im Luxusgeländewagen Range Rover und dem Lexus von Toyota ist sie bereits wieder aktuell.

Die Funktion

Genug der Historie, betrachten wir einmal die Idee hinter der Sache. Die grundsätzliche Funktion der Luftfederanlage dürfte jedem klar sein, der einmal eine Fahrradpumpe in der Hand hatte. Halte ich diese am Luftauslaß zu, so läßt sie sich nicht ganz zusammenschieben. Die Luft in ihr wird komprimiert. Je weiter ich sie zusammendrücke, desto mehr Widerstand setzt sie mir entgegen. Eben dieser Effekt läßt sich nutzen, indem auf dem Polster komprimierter Luft ein Gewicht gelagert wird. Die Luftfederung hat den entscheidenden Vorteil, daß sie, unabhängig vom auf ihr ruhenden Gewicht, einen konstanten Federweg bietet, wenn durch eine entsprechende Druckerhöhung die Ausgangshöhe wieder hergestellt wird. Die „Stahlfederung“ kann konstruktiv entweder für ein leeres oder ein voll belastetes Auto ausgelegt werden und stellt somit immer einen Kompromiß dar. Ein weiterer Vorteil der Luftfederung ist ihr Federverhalten. Ihre Kennlinie ist progressiv, die einer Stahlfeder meist linear. Das heißt, je höher die Luftfeder bereits belastet ist, desto härter wird sie bei weiterer Belastung. Das hat den Vorteil, daß sie für wenig Last sehr weich ausgelegt werden kann – was sich deutlich im Fahrkomfort eines Autos niederschlägt.

Gerade stahlfedernde Pendelachsen weisen im Betrieb extreme Spur- und Sturzänderungen auf, die Einfluß auf das Fahrverhalten haben. Durch die Luftfederung in Verbindung mit der Niveauregulierung wird dieses Problem ausgeschaltet. Egal welche Belastung vorliegt, das Auto hat die gleiche Niveaulage und somit immer gleichen Sturz und gleiche Spur! Die Pen-

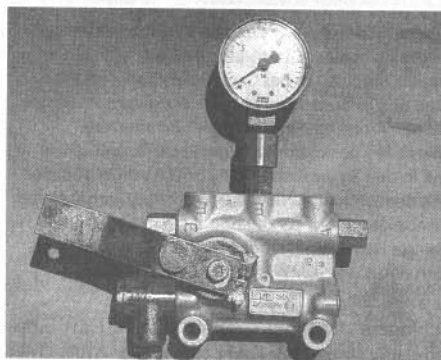


Fehlersuche, die erste: Ein undichter Steuerkolben ist (manchmal) mit Lecksuchspray zu entlarven

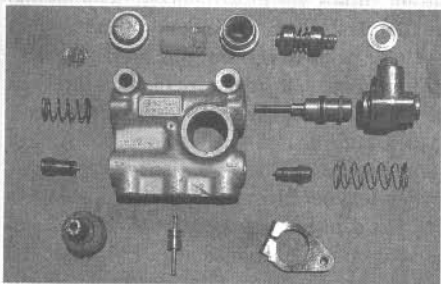
delachse kann in ihrer Grundhöhe auf leicht negativen Sturz eingestellt werden, dies ergibt hohe Seitenführungskräfte und somit Fahrstabilität. Stahlfedernde Pendelachsen müssen dagegen leer etwas positiv eingestellt werden, damit sie bei Beladung nicht zu stark einsinken – oder man muß sie mit harten Federn versehen. Und das ist unkomfortabel!

Im Detail

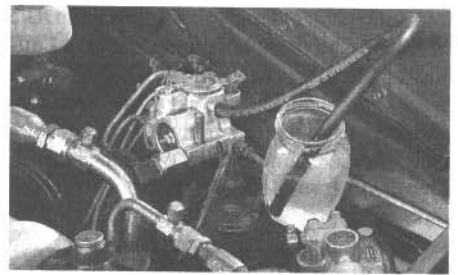
Wenden wir uns jetzt der Theorie ab und der Skizze 1 zu, welche die Luftfederung eines 300 SEL in allen Details zeigt, zu. Der Luftpressor (19) fördert Druckluft in den Vorratsbehälter (32). Über die Ventileinheit (21), deren Funk-



Niveauregelventil mit Prüfmanometer: Schon geringster Druckabfall wird beim Test registriert



Das volle Programm: sämtliche Verschleißteile des Niveauregelventils auf einen Blick

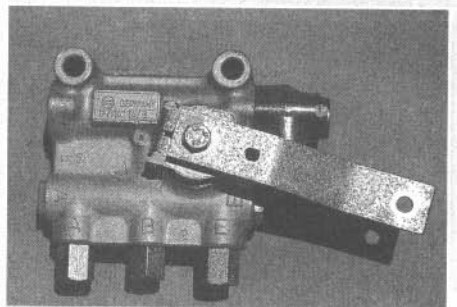


Ein Stück Schlauch und ein Wasserglas sind bei einem ersten Check der Achsventile behilflich

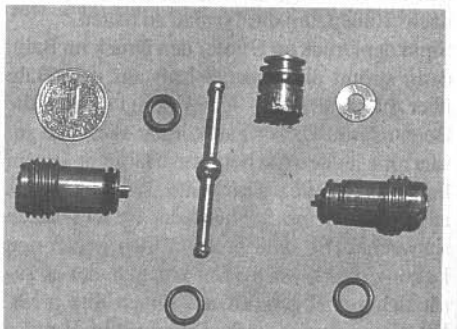
tion uns im Moment nicht weiter interessiert, gelangt die Druckluft über die Niveauregelventile (16, 34 und 25) zu den Luftfedern. Diese sind auf unserer Skizze in ihre beiden Funktionselemente aufgeteilt, nämlich den Federbalg (28) und die Luftkammer (23). Um zu verhindern, daß unser luftgefedertes Auto absackt, darf im Stand keine Luft aus den Federelementen abströmen – schließlich ist es diese Luft, die unser Auto trägt!

Die Skizze 2 auf der folgenden Doppelseite zeigt uns den Aufbau eines der drei erwähnten Niveauregelventile. Sie dienen dazu, bei Belastung des Autos Luft in die Federelemente einströmen zu lassen, beziehungsweise bei Entlastung des Autos wieder Luft abzulassen. Um dies regeln zu können, sind sie mechanisch mit den Achsen verbunden und reagieren dadurch auf deren Bewegungen.

Sehen wir uns die Zeichnung genauer an: Am mit B bezeichneten Anschluß ist der Federbalg angeschlossen. E ist die Einlaßseite, hier kann also Luft aus dem Vorrat einströmen. A ist dementsprechend die Auslaßseite, über die Luft wieder ins Freie entweichen kann. Die an B angeschlossene Luftfeder steht je nach Bela-



Deutlich zu erkennen: der Betätigungshebel des Steuerkolbens



Rechts und links: die Ventileinsätze. In der Mitte: der zerlegte Steuerbolzen samt O-Ringen

stung unter einem Druck von 5,5 bis 8 Bar. Die an *E* angeschlossene Fülleitung, die vom Luftpresser kommt, steht unter 10 Bar. Der Ventileinsatz *e* trennt diese beiden Drücke. Der Ventileinsatz *a* wiederum trennt den Druck im Balg von der Atmosphäre. Wird er geöffnet, kann die Luft aus dem Balg abströmen und das Auto sackt ab.

Da der Ventileinsatz *a* gegen einen Druck von bis zu 8 Bar dicht sein muß, nämlich den Innendruck der Luftfeder, enthält er eine sehr starke Feder, die den abdichtenden Ventilkegel auf seinen Sitz preßt. Aufgrund seiner stabilen Ausführung ist dieser Ventileinsatz sehr zuverlässig und nur selten defekt. Wenn dies aber vorkommt, so kann die Luft aus der Luftfeder abströmen – mit dem Resultat, daß das Auto

Es kann vorkommen, daß der Vorratsdruck am Anschluß *E* absinkt, zum Beispiel wenn der Vorratsbehälter oder irgendein anderes Bauteil vor dem Anschluß undicht ist. Da der geringere Druck das Ventil nicht mehr so fest auf seinen Sitz pressen kann, könnte jetzt Luft aus dem Balg in Richtung *E* abströmen, und unser Auto würde absacken. Um dies zu verhindern, enthält Ventil *e* einen Rückschlageinsatz, auf unserer Zeichnung ist er genau an der Pfeilspitze zu erkennen. Wenn der Druck im Balg höher ist als der Druck am Anschluß *E*, preßt er diesen Einsatz auf seinen Sitz und schließt so den Luftbalg gegen die Anschlußseite *E* ab. Trotz Druckverlust auf dieser Seite kann unser Auto nicht absacken, da keine Luft aus dem Federbalg entweichen kann. Ist der Rück-

erscheinende Blasen, bedeuten bereits einen Fehler an einem der drei Achsventile!

Aus dieser Funktionsbeschreibung der Ventile geht hervor, daß auch ein Fahrzeug mit leerem Vorratsluftbehälter nicht absacken darf – auch wenn der Verkäufer eines in Frage stehenden Wagens garantiert das Gegenteil behauptet! *Liegt das Auto auf dem Bauch, ist etwas faul!*

An den Niveauregelventilen gibt es eine weitere Schwachstelle, den Steuerkolben. Auf unserer Skizze 2 ist er mit *Stk* bezeichnet. Der Steuerkolben wird über den außen am Ventilgehäuse angebrachten Hebel je nach Höhenlage des Autos nach links oder rechts bewegt und öffnet dadurch entweder die Einlaßseite *e* oder die Auslaßseite *a*. Da er unter dem Arbeitsdruck steht, der im Balg herrscht, muß er druckdicht ausgeführt sein – über ihm liegt nämlich der normale atmosphärische Druck an. Erreicht wird dies durch einen in sein Gehäuse eingepreßten O-Ring aus Gummi.

Genau dieser Ring ist die Achillesferse des Steuerkolbens. Mit den Jahren verhärtet er und dichtet dann nicht mehr. Das Resultat: Auch wenn die Ventile *a* und *e* einwandfrei dicht sind, strömt die Luft durch den defekten Steuerkolben aus dem Balg ab (dieser Defekt tritt nur an Stützventilen der zweiten Generation ab 1965 auf, bei den alten Ventilen ist der Betätigungshebel druckdicht einvulkanisiert). Der Fehler ist schwierig zu orten. Manchmal findet man ihn durch Absprühen der Regelventile mit Lecksuchspray. Dort wo die Luft aus dem Ventilgehäuse austritt, bilden sich deutlich sichtbare Luftblasen. Manchmal liegt die Luftaustrittsstelle aber so unglücklich zwischen Ventil und Achse, daß sie bei eingebauten Ventilen nicht zu orten ist. Wenn wir bei der weiter vorne beschriebenen Testmethode keinen Fehler feststellen können und alle Schraubanschlüsse sowie die Federbälge dicht sind, das Auto aber trotzdem absackt, so liegt mit Sicherheit dieser Defekt vor – und es hilft nur noch ein Austausch der kompletten Niveauregelventile. Keine ganz billige Angelegenheit, 1250 Mark ruft Mercedes für das Neuteil auf, und drei Stück hat so ein Auto! Anders als bei Lichtmaschinen und Anlassern gibt es auch keine Tauschteile mehr vom Hersteller, der Firma Bosch. Zum Glück kann man aber heute wieder auf Tauschteile verschiedener Herkunft zurückgreifen, allerdings schwankt die Qualität genauso stark wie die Preise – wobei die teuersten nicht unbedingt die besten sein müssen! Mit 450 bis 800 Mark pro Ventil muß man auch auf dem freien Markt rechnen.

Was wird bei einer Ventilüberholung gemacht? Zuerst wird das Ventil in seine Einzelteile zerlegt. Die Anschlußnippel, der Betätigungshebel und sonstige Kleinteile wandern zum Verzinker in die Galvanik. Die drei wichtigsten Teile sind der Steuerbolzen samt O-Ring sowie das Einlaß- und das Auslaßventil. Der Steuerbolzen wird bei einer vernünftigen Überholung durch ein Neuteil ersetzt. Da er in das Gehäuse eingepreßt wird, benötigt man für den Wechsel erstens Know-how und zweitens Spe-



Die Luftfederung wurde in den zwanziger Jahren erstmals in einem Tatra-Lkw realisiert. 30 Jahre später tauchte sie bei Cadillac erstmals im Pkw-Bau auf. In Europa spielte der Borgward P 100 mit seiner *Airswing-Federung* die Vorreiterrolle. Mercedes perfektionierte die Technik und setzte sie in den Baureihen W 112, W 109 und W 100 ein. Mit dem Mercedes 600 wurde sie 1981 vorläufig zu Grabe getragen, derzeit erlebt sie in Lexus und Range Rover ein Comeback, demnächst auch in den neuen 7er-BMW und der neuen S-Klasse

absinkt. Aber: Solange Vorratsdruck am Anschluß *E* vorhanden ist, öffnet sich beim Absinken des Fahrzeugs das Ventil *e* und läßt Luft nachströmen, um das Niveau zu halten.

Sinkt der Druck an *E* unter den Druck im Balg, dann strömt die gesamte Luft aus dem Balg über Anschluß *A* ab – das Auto legt sich auf die Bodenplatte! Dieser Fall kommt aber, wie gesagt, nur äußerst selten vor. Häufiger ist ein Fehler im Ventil *e*. Das Ventil ist etwas anders aufgebaut. Seine Schließfeder ist wesentlich schwächer. Es muß beim Öffnen gegen den Leitungsdruck von 10 Bar arbeiten, der es zusätzlich zur Federkraft auf seinen Sitz preßt. Wäre eine ebenso starke Feder wie im Ventil *a* vorhanden, wäre die benötigte Kraft zum Öffnen des Ventils zu groß.

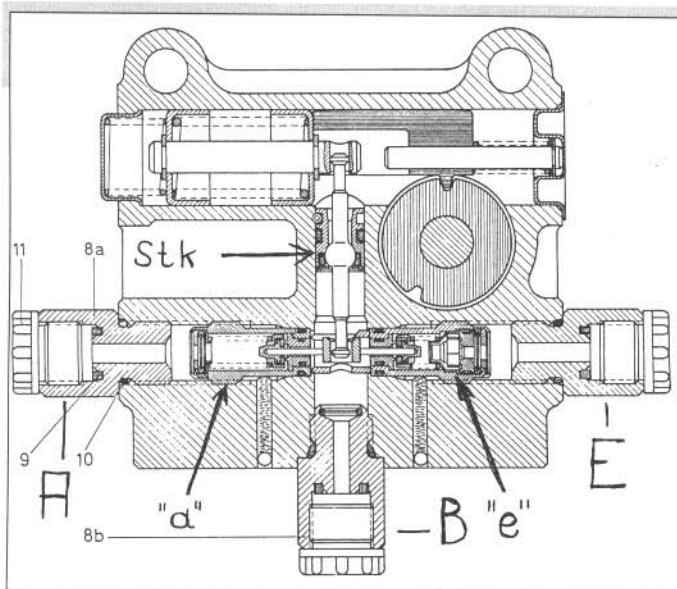
schlageinsatz defekt, so strömt die Luft langsam aus dem Federbalg ab, unser Auto sinkt auf den Boden. Diesen Fehler kann man recht einfach feststellen. Die entweichende Luft strömt zurück zur Frostschutzeinrichtung und tritt dort erst aus (bei amerikanischen Fahrzeugen und beim Borgward gibt es diese Rückstromleitung nicht, hier wird die Luft direkt an den Ventilen abgelassen!). Zu einer einigermaßen brauchbaren Überprüfung der Anlage kann man den Schlauch zwischen der Ventileinheit und der Frostschutzeinrichtung entfernen. An dem Stutzen der Ventileinheit schließen wir nun einen Schlauch an und halten ihn in ein wassergefülltes Glas. Undichte Regelventile sind an aufsteigenden Luftblasen zu erkennen. Auch vereinzelte, in großen Abständen

zialwerkzeug. Es tauchten in der jüngeren Vergangenheit häufiger Ventile auf, bei denen versucht wurde, den Steuerkolben mit Silikon abzudichten. Die Sache – meines Wissens ein „Trick“ aus dem Land der unbegrenzten Möglichkeiten – hält ungefähr von zwölf bis mittags und ist nicht mal unbedingt billiger als sachgerecht überarbeitete Teile. Finger weg! Immer ersetzt wird das Einlaßventil *e*, das Auslaßventil *a* nur bei Bedarf. Manche Überholer wechseln auch *a* grundsätzlich, das verteuert allerdings die Sache und ist meiner Erfahrung nach unnötig.

Nach dem Zusammenbau des Ventils folgt die Einstellung des Leerweges am Betätigungshebel. Die Ventileinsätze sollen sich erst nachdem der Betätigungshebel einen genau definierten Weg zurückgelegt hat öffnen. Eingestellt wird dies durch Herein- oder Heraus-schrauben der Ventileinsätze, ausgehend von der Nullstellung des Hebels. Stimmt die Justierung nicht, reagiert die Federung zu hektisch oder zu träge. Nach Zusammenbau und Einstellung folgt die Dichtigkeitsprüfung. Dazu wird am

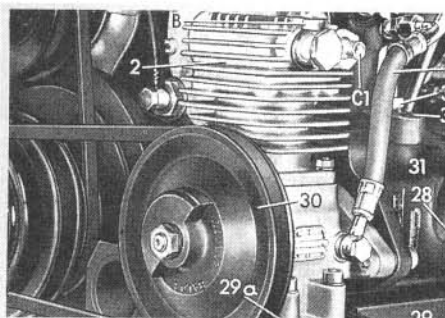
Anschluß *B* ein Manometer angeschlossen und über eine an Anschluß *E* angebrachte Luftleitung auf etwa 10 Bar Innendruck gebracht. Anschließend wird die Luftleitung entfernt, so daß der Rückschlageinsatz in Tätigkeit tritt. Wenn der Druck nach 24 Stunden nicht abgesunken ist, wird der Druck von Hand auf etwa 0,2 Bar Überdruck abgelassen. Hiermit wird geprüft, ob der Rückschlageinsatz auch bei kleinen Druckdifferenzen noch sicher schließt. Kleine Druckdifferenzen können auftreten, wenn schleichender Druckverlust vor dem Anschluß *E* vorliegt. Auch dann muß der Ventileinsatz *e* sicher schließen. Ist dies der Fall, so hat das überholte Ventil den Test bestanden. Da das Luftvolumen im Prüfmanometer sehr klein ist, machen sich auch winzige Undichtigkeiten sofort durch Druckabfall bemerkbar. Solch ein Ventil muß dann noch einmal zerlegt werden. Die Sache ist recht aufwendig und deshalb nicht billig. Günstiger als Neuteile sind fachgerecht überholte Ventile aber allemal – vor allem, da die angebotenen neuen Ventile häufig überlagert sind und nicht lange dicht bleiben! Sehen wir uns die anderen Bauteile der Anlage an. Die Ventileinheit ist uns schon einmal begegnet, es gibt sie ebenfalls im Tausch. Sie ist ein mercedestypisches Teil, das es in zwei Ausführungen gibt, mit und ohne Höhenverstellung. Beim Borgward P 100 und den amerikanischen Modellen mit Luftfeder gibt es sie in

dieser Form nicht! Ihre Aufgabe ist in erster Linie fahrdynamischer Natur. Wie bereits erwähnt, blasen Borgward und die Amerikaner direkt an den Ventilen ab, wenn diese in den Regelbereich kommen. Führt man mit diesen Autos eine langgezogene Kurve, passiert folgendes: die Karosserie neigt sich zur Kurvenaußenseite und hebt sich innen. Das äußere Ventil geht in Stellung „Einströmen“, das Innere in Stellung „Ausströmen“. Am Kurvenausgang ist bei diesen Fahrzeugen der Druck im äußeren Balg höher als der im kurveninneren.



Skizze 2: das Niveauregelventil. Bei *E* tritt die Luft ein, an *A* kann sie abströmen. *e* und *a* sind die Ventileinsätze, *Stk* ist der Steuerkolben

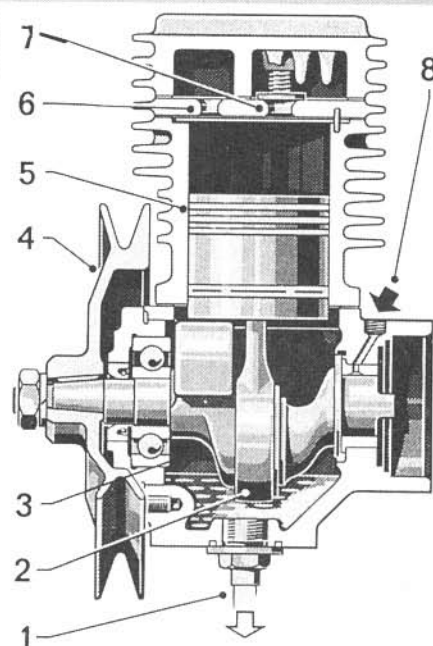
Das Fahrzeug liegt auf der folgenden Geraden dadurch erst einmal schräg – und zwar in Richtung Innenseite der vorangegangenen Kurve! Folgt jetzt unmittelbar eine Kurve in Gegenrichtung, so fährt das Auto diese in Richtung Außenseite gekippt an, und erst in der Kurve kann die Regelung in Gegenrichtung erfolgen. Das Fahrverhalten in schnellen Wechselkurven ist also ausgesprochen problematisch. Die Ventileinheit beim Mercedes begrenzt den Einstromdruck zu den beiden Vorderachsventilen auf höchstens 10 Bar. Zum hinteren Ventil geht der volle Vorratsdruck – es ist in der Achsmitte montiert und reagiert dadurch nicht auf Schräglage des Fahrzeugs. Außerdem wird der Abblasdruck der vorderen Ventile auf ein Druckhalteventil in der Ventileinheit geführt,



Der keilriemengetriebene Luftpressor. C1: Druckleitungsanschluß. B: Saugleitungsanschluß

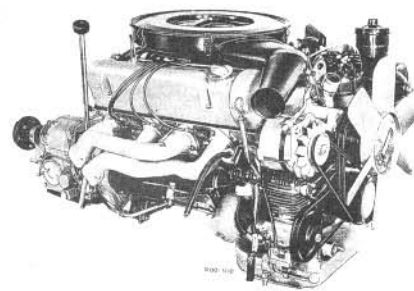
das erst bei 3 Bar öffnet. Der Druck wird nur abgelassen, wenn der Differenzdruck 3 Bar übersteigt. Dies ist in einer Kurve praktisch nie der Fall, weshalb das Auto die Kurve mit identischen Balgdrücken auf beiden Seiten verläßt und nach der Kurve sofort wieder in der Waagerechten ist.

Aber kommen wir zurück zu den Defektmöglichkeiten an der Ventileinheit. Gelegentlich sind die kleinen Steuerventile hinüber, diese gibt es noch bei Mercedes und Bosch. Ausgetauscht sind sie schnell, manchmal sind auch



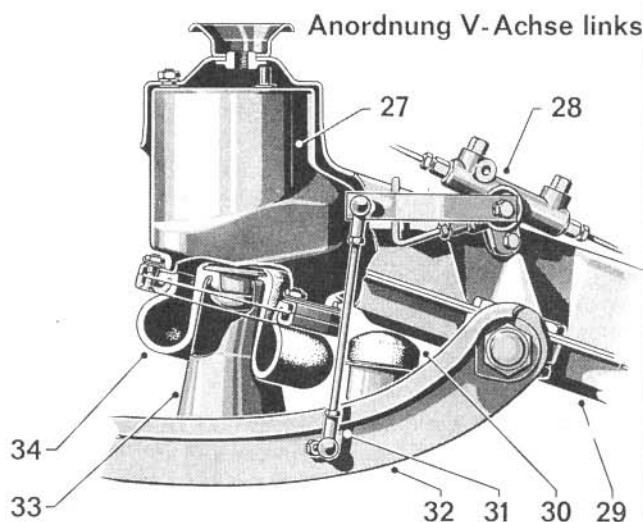
Der Luftpressor im Schnittbild. Ist er verschlissen, kann schädliches Öl in die Luftfederung gelangen

nur die beiden O-Ringe am Ventileinsatz verhärtet. Selten sind die beiden Druckregelventile im Inneren der Einheit defekt, auch hierfür gibt es noch Ersatzteile. Manchmal sind die Druckventile in Unkenntnis der Materie auch nur falsch eingestellt, ein Mercedes 600 etwa arbeitet aufgrund des höheren Gewichtes mit etwas höheren Drücken als ein 300er. Ihre Luft erhält die Ventileinheit aus dem Luftvorratsbehälter über eine Frostschutzvorrichtung. Diese dient dazu, der Luft im Winter Alkohol beizumischen, um das Einfrieren der Anlage zu verhindern. Gelegentlich ist das kleine Dosierventil auf dem Kopf der Vorrichtung defekt, dann schluckt die Anlage den Alkohol wie



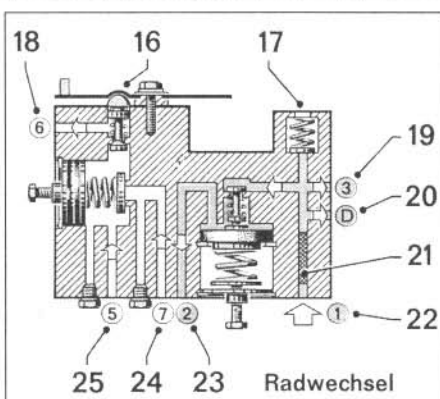
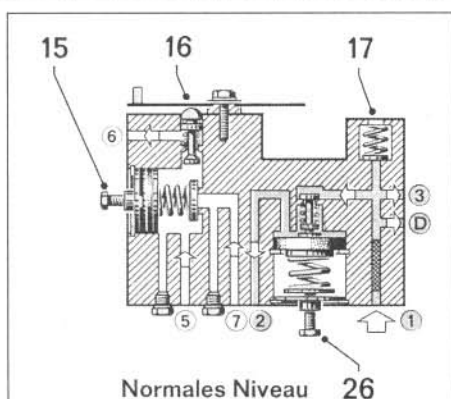
Mercedes-V8 mit Luftfederanlage: Der Luftpressor ist unter der Lichtmaschine platziert

Die Luftfederung der Vorderachse (frühe Version bis 1965): Deutlich zu erkennen ist das Reguliergestänge (31), das die Bewegungen des Querlenkers (32) über einen Hebel an den Steuerkolben des Niveauregelventils (28) weitergibt. Je nach Fahrzeughöhe läßt das Ventil Luft nach- oder abströmen. Luftkammer (27) und Luftbalg (34) bilden das Federelement



es größer dimensioniert ist als das stahlgefederte Typen, kann es auf Dauer ausreißen! Die Federbälge verschleiben ebenfalls wesentlich schneller als normal und Stoßdämpfer sind auch nicht dafür konstruiert, dauernd bis an den Endanschlag zusammengepreßt ihr Dasein zu verbringen. Zu guter Letzt ist der Luftpresser nicht darauf ausgelegt, dauernd große Luftmengen nachzufördern. Er wird bei einer undichten Anlage ebenfalls überbeansprucht. Also: Federbälge regelmäßig auf Risse zu prüfen, Kondenswasser regelmäßig ablassen, undichte Luftfederventile schnellstmöglich tauschen – Folgeschäden sind viel teurer als drei neue Ventile!

Den von Besitzern und Verkäufern oft zitierten Zustand „Ein bißchen undicht“ gibt es nicht, auch wenn das Werkstatthandbuch in diesem Punkt mißverständlich ist. In einer Tabelle steht dort nämlich zum Thema „Dichtheitsprüfung“ schlicht: „Zulässiger Druckabfall des Vorratsdrucks: 1 Bar innerhalb 24 Stunden.“ Unter Berücksichtigung des Gesamtvorrats an



Die Aufgabe der Ventileinheit ist vor allem fahrdynamischer Natur, sie regelt das Verhältnis der...

...Drücke in den vorderen Bälgen zueinander und erlaubt in Sperrstellung den Radwechsel

Die Adresse

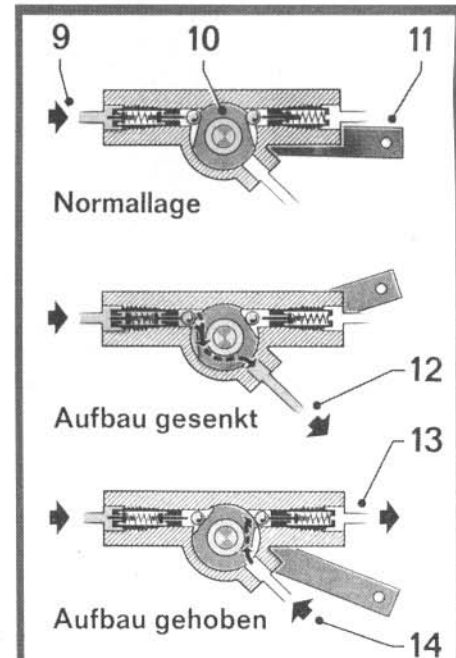
Michael Brockhoff
Uhlandstraße 2
53937 Schleiden-Gemünd

Dean Martin in seinen besten Tagen. Spiritus sollte nicht als Frostschutzmittel verwendet werden, er greift die Gummiteile der Anlage an. Besser ist Isopropylalkohol. Ganz vorsichtige Menschen greifen zu den handelsüblichen Frostschutzmitteln, die heute für Druckluftbremsen in Nutzfahrzeugen verwendet werden. Diese Mittel können unbedenklich das ganze Jahr in der Anlage bleiben, die fettlösenden Bestandteile helfen gar, den unvermeidlichen Ölanfall in der Anlage zu verringern. Der Luftvorratsbehälter fristet sein Leben unter dem vorderen Kotflügel. Außer einem Füllventil, über das man eine leere Anlage per Reifenfüllgerät auf Arbeitsdruck bringen kann (um beispielsweise ein Auto mit defektem Motor und leerer Luftfederung auf einen Anhänger ziehen zu können), weist er an seinem unteren Ende einen Kondenswasserablaß auf. Ein- bis zweimal im Monat sollte man diesen bedienen, zum einen um anfallendes Kondenswasser zu beseitigen, zum anderen zur Kontrolle, ob der Luftpresser außer Luft auch noch Öl fördert. In diesem Fall tritt eine Öl-Wasser-Emulsion aus. Dies ist nicht selten, die Kolben-

ringe des Luftpressers sind dann verschlissen, und häufig ist auch sein Pleuellager ausgeschlagen. Da Öl in der Anlage dem System nicht sonderlich gut bekommt, sollte man in diesem Fall über eine Reparatur des Luftverdichters ernsthaft nachdenken – unter Umständen sind sonst die schönen neuen Niveauregelventile in kurzer Zeit wieder defekt.

Wenn bei ansonsten dichter Anlage im Stand der Vorratsdruck absinkt, kann es auch am Luftpresser liegen. Zwischen Vorrat und Luftpresser befindet sich ein Rückschlagventil. Das kann nur schließen, wenn im Stand die Luft aus der Druckleitung abgelassen wird. Zu diesem Zweck gibt es im Zylinderkopf des Luftpressers einen Bypass – ist er verstopft, bleibt das Ventil offen, und die Luft strömt über den Luftpresser ab. Gelegentlich ist das Ventil selbst der Übeltäter. Entweder ist dann die Feder lahm, oder der Dichtsitz verschmutzt oder verschlissen – alles Dinge, die mit relativ wenig Aufwand in Ordnung zu bringen sind.

Da ein Defekt an einem Bauteil schnell zu Folgeschäden an anderen Komponenten führt, ist es wichtig, sich auch um Kleinigkeiten sofort zu kümmern. Wer nach dem Motto handelt, „Ein paar Tage bleibt er ja oben, das reicht doch“, liegt falsch. Liegt das Auto während längeren Standzeiten auf dem Bauch, bekommt das den Endanschlägen der Achsen, die das Fahrzeuggewicht dann tragen, gar nicht. Auch das Mittellager der Hinterachse muß hierbei eine zu hohe Last aufnehmen. Obwohl



Funktionsschema der Niveauregelventile (frühe Version): Die vom Vorratsbehälter kommende Luft (9) wird über den Betätigungshebel (11) und eine Hubscheibe (bei späteren Versionen: Steuerkolben) zum Federbalg (12) oder zur Ventileinheit (13) geleitet. Am vierten Anschluß (14) kann Luft vom Balg zurückströmen

Luft in den Federelementen und aller physikalischer Gesetze würde ein Bar Druckverlust innerhalb von 24 Stunden bedeuten, daß sich binnen zehn Tagen die gesamte in den Federelementen vorhandene Luft verflüchtigt – in einer als „dicht“ zu bezeichnenden Anlage! Der im Handbuch angegebene Druckverlust ist also nicht der Normalfall, er stellt den höchstzulässigen Verschleißgrenzwert bei einer älteren Anlage dar – egal was uns der Verkäufer unseres Traum-Sechshunders erzählt!

Michael Brockhoff