

# VORTEILE

Produktinformationen für die Mercedes-Benz-Vertriebsorganisation

## Niveaueinstellung und -regulierung mit geschwindigkeitsabhängiger automatischer Niveaustellung und Adaptivem Dämpfungssystem (ADS) an Vorder- und Hinterachse Code 216 (300 SL 300 SL-24 500 SL)



### Produktmerkmale

- Teiltragendes hydropneumatisches Federungssystem
- Schraubenfedern mit reduziertem Traganteil
- Automatisch geschwindigkeitsabhängiges Absenken/Anheben des Fahrzeugniveaus (Verstellbereich: 15 bzw. 45 mm)
- Manuelle Höhenverstellung des Fahrzeugniveaus (30 mm) aus der Normallage
- Gleichbleibendes Fahrzeugniveau – unabhängig vom Beladungszustand
- Vollautomatisch arbeitendes Adaptives Dämpfungssystem (ADS)
  - elektronisch gesteuerte Anpassung der Dämpfungskräfte an momentanen Bedarf der Rad- und Aufbauabdämpfung
  - elektronisches Steuergerät zur Auswertung von Sensorsignalen und Ansteuerung der Dämpfmodule
  - Dämpfmodule ermöglichen 4 verschiedene Dämpfungsstufen pro Rad



wird mit Hilfe aufwendiger Rechenoperationen in Kenngrößen für die vertikale Straßencharakteristik umgewandelt. Unebenheitshöhe (glatt/rauh) und Welligkeit (langwellig/kurzwellig) dienen der Bestimmung des Dämpfungsbedarfs in Abhängigkeit von der Vertikaldynamik des Fahrzeugs.

Tendenziell wird eine geringe Dämpfung zum komfortablen Überrollen kleiner Unebenheiten gewählt; eine größere Dämpfung für reduzierte Aufbauswingungen bei langwelliger Anregung und um Radspringen bei starker vertikaler Radanregung zu verhindern.

### Lenkradwinkelsensor

Der Lenkradwinkelsensor – eine Weiterentwicklung des 4MATIC-Lenk-winkelsensors – gibt die momentane absolute Lenkradstellung an. Zusammen mit dem Fahrgeschwindigkeitssignal aus dem ABS-Steuergerät errechnet das elektronische Steuergerät die momentane Querschleunigung (Kurvenfahrt, Ausweichmanöver) und die Längsbeschleunigung (Bremsen, Beschleunigen) des Fahrzeugs.

Somit wird der Dämpfungsbedarf in Abhängigkeit von der Horizontaldynamik des Fahrzeugs bestimmt.

Bei zunehmenden Beschleunigungen wird eine erhöhte Dämpfung gefordert, um das Fahrzeug zu stabilisieren und die Radlastschwankungen zu verringern.

### Beladungssensor

In der Ölleitung zwischen dem Höhenregler der Hinterachse und dem rechten Federspeicher befindet sich ein Beladungssensor in Form eines Druckschalters, der bei Übersteigen eines bestimmten Druckes einen elektrischen Kontakt schließt. Damit wird der Beladungszustand an der Hinterachse ermittelt und als Signal dem elektronischen Steuergerät zugeführt.

Bei hoher Zuladung wird die Dämpfung an der Hinterachse erhöht und somit entsprechend dem Beladungszustand des Fahrzeugs optimiert.

### Elektronisches Steuergerät

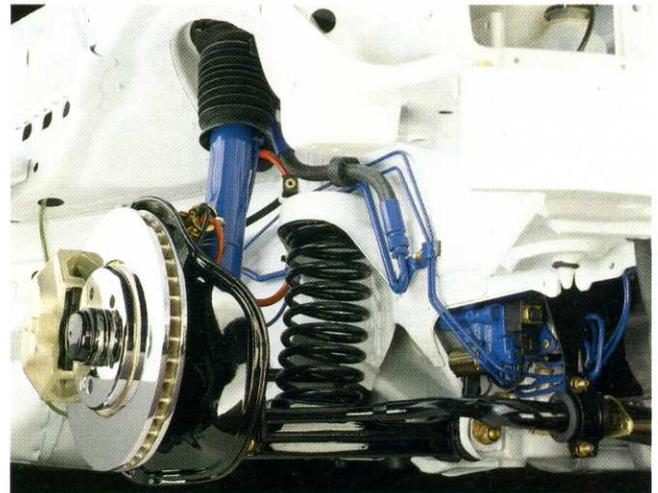
Im Aggregaterraum ist ein elektronisches Steuergerät untergebracht, das mit seinem Microcomputer die Signale der Sensoren verarbeitet und Schaltbefehle an die Dämpfmodule der vier Stoßdämpfer gibt.

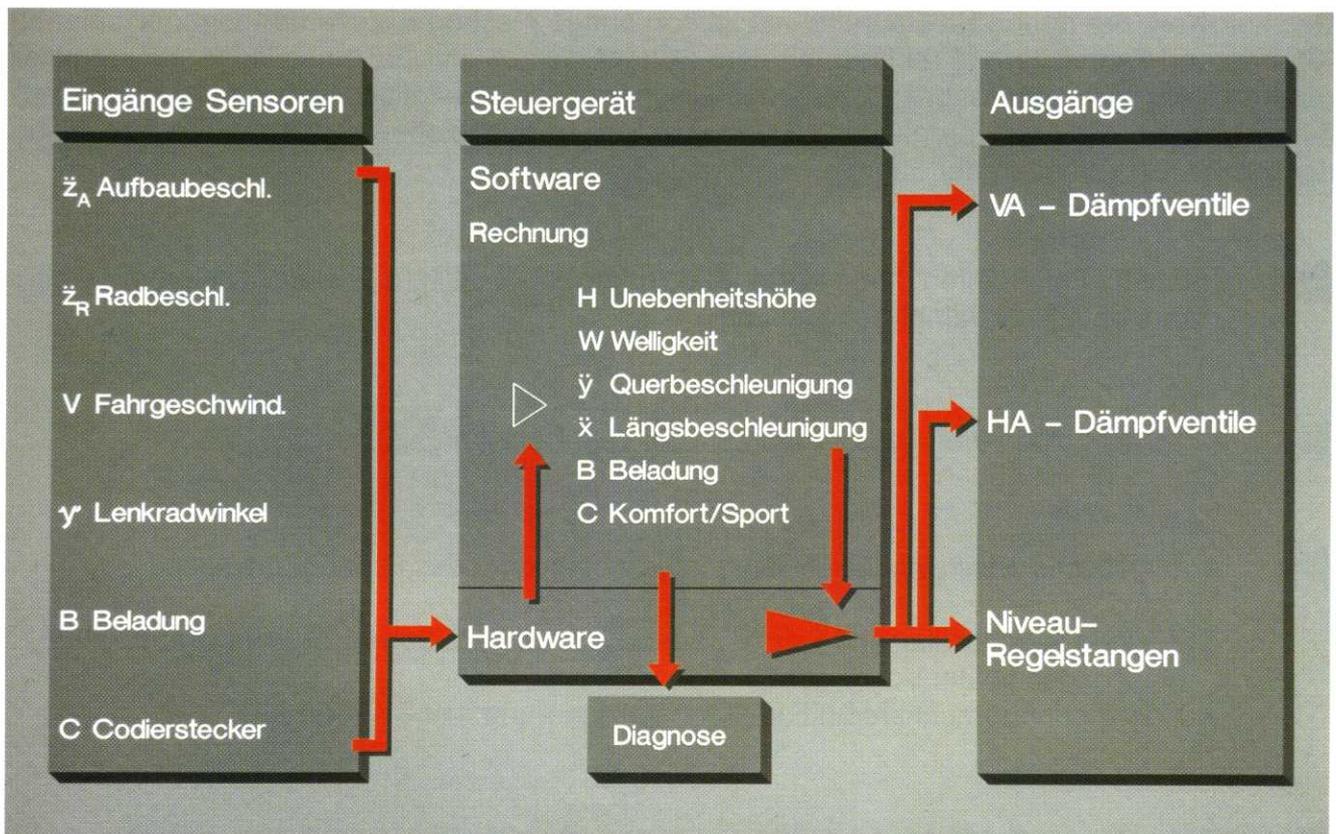
### Dämpfmodule

Die Dämpfungskraftverstellung wird in den Dämpfmodulen gesteuert. Sie sind an jedem Rad in die Hydraulikleitungen zwischen Niveau-Dämpferbein/-Federbein und deren Federspeicher eingebaut.

Jedes Dämpfmodul enthält zwei elektromagnetische Ventile, die – geschaltet über das elektronische Steuergerät – insgesamt vier verschiedene Dämpfungskraftkennlinien ermöglichen; hart, normal, weich oder Komfort.

Die extrem kurze Verstellzeit (0,05 sec) bewirkt, daß bei plötzlichen Fahrzustandsänderungen, wie z. B. einem Ausweichmanöver, fast verzögerungsfrei die optimale Dämpfungskennlinie zur Verfügung steht.





Diese äußerst schwierige Aufgabe löst das vollautomatisch arbeitende, elektronisch gesteuerte Adaptive Dämpfungs-System (ADS) in nicht vermuteter Perfektion. Es paßt die Dämpfungskräfte automatisch dem augenblicklichen Bedarf der Rad- und Aufbaudämpfung an und ist somit entscheidend leistungsfähiger als alle bisher angebotenen Systeme, die manuell oder teilautomatisch gesteuert werden.

Im Fahrzeug angebrachte Sensoren sind gemeinsam mit dem elektronischen Steuergerät in der Lage, die sich ändernde Qualität der Straße, den Beladungszustand und die augenblickliche Fahrweise zu erkennen. Die Elektronik ermittelt die günstigste Dämpfereinstellung und gibt innerhalb weniger Millisekunden die Steuerbefehle an die Dämpfmodule, so daß immer mit der optimalen Dämpfung gefahren wird. Das System arbeitet so schnell, daß die Fahrzeuginsassen nie den Eindruck eines zu schwach gedämpften Wagens haben, obwohl überwiegend in der weichsten und somit komfortabelsten Stellung gefahren wird.

Das Adaptive Dämpfungs-System (ADS) besteht im wesentlichen aus drei Bauelementgruppen:

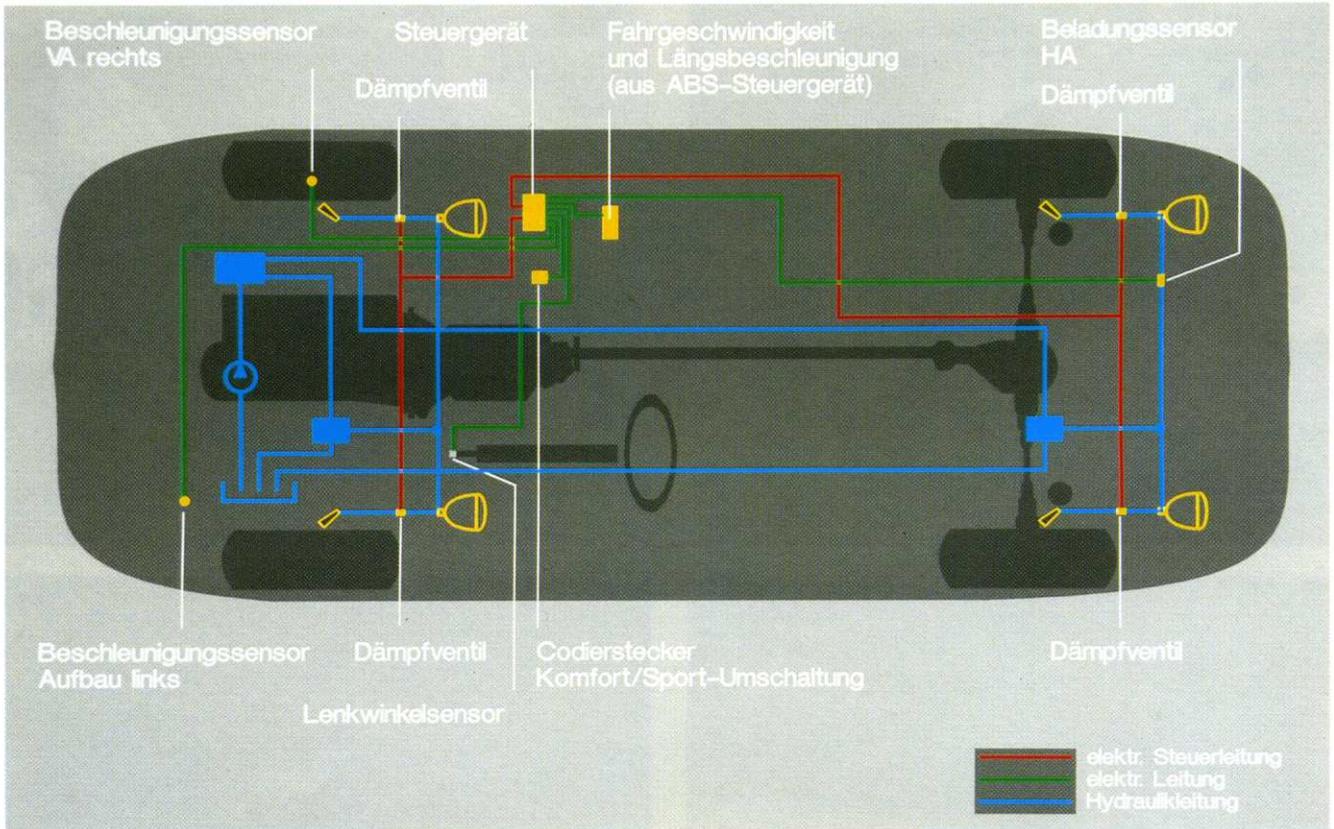
- den Sensoren – sie dienen der Erkennung von Vertikal- und Horizontaldynamik sowie des Beladungszustands
- dem elektronischen Steuergerät – das mittels Microcomputer die Sensor-Signale verarbeitet und die Schaltbefehle für die Dämpfventile erteilt
- den Dämpfmodulen – die die Dämpfungsverstellung über Magnetventile bewirken

#### Rad- und Aufbaubeschleunigungssensor

Am rechten Vorderrad-Achsschenkel ist ein Radbeschleunigungssensor (Meßbereich  $\pm 12$  g) angeordnet, und neben der linken Dämpferbeinaufnahme befindet sich ein Aufbaubeschleunigungssensor (Meßbereich  $\pm 1,6$  g).

Die Sensoren bestehen jeweils aus einem Feder-Masse-System, bei dem die durch Beschleunigung bewirkte Auslenkung der Masse durch einen Dehnmessstreifen auf der Blattfeder in ein elektrisches Signal umgesetzt wird. Das Signal dieser beiden Sensoren

# Produktinformation und -nutzen



## Adaptives Dämpfungs-System (ADS)

Neben der automatischen geschwindigkeitsabhängigen Niveaueinstellung ist das Adaptive Dämpfungs-System (ADS) die zweite wichtige neue Komponente des gesamten, auf Sonderwunsch lieferbaren Systems.

Ausgehend von der Tatsache, daß eine unveränderliche Dämpfungseinstellung aus Gründen der Fahr-sicherheit stärker die ungünstigen, aber relativ seltenen Betriebsbedingungen wie hohe Zuladung, scharfe Fahrweise und schlechte Straßen berücksichtigen muß, wird im allgemeinen eine straffe Dämpfungseinstellung gewählt.

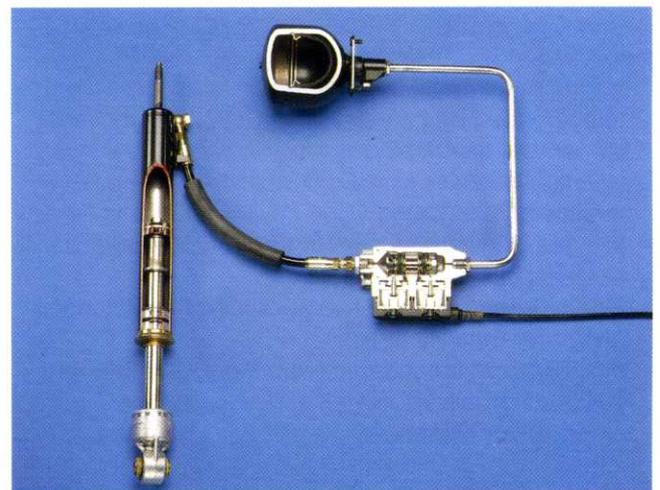
Dadurch kann das Fahrzeug bei normaler Fahrweise auf guten Straßen einen unkomfortablen Eindruck machen.

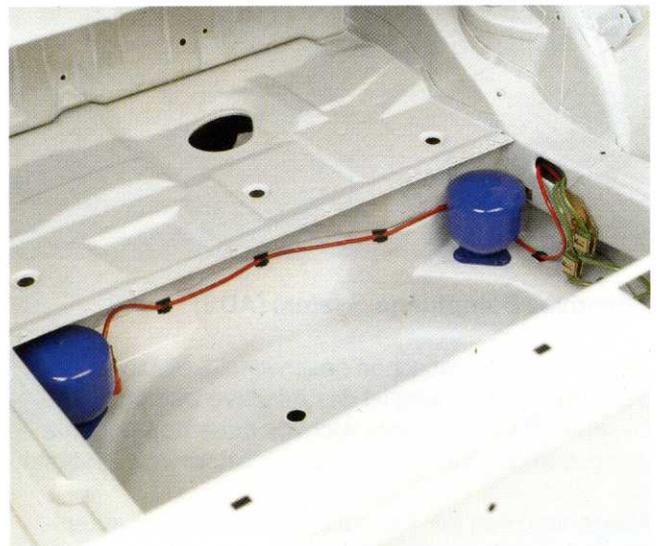
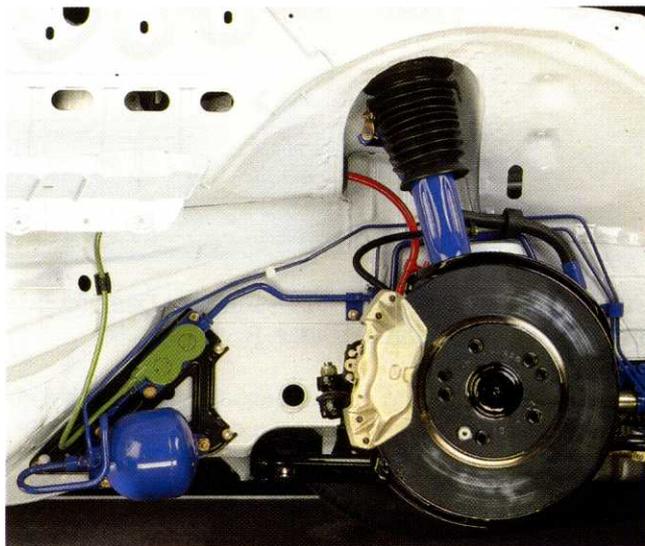
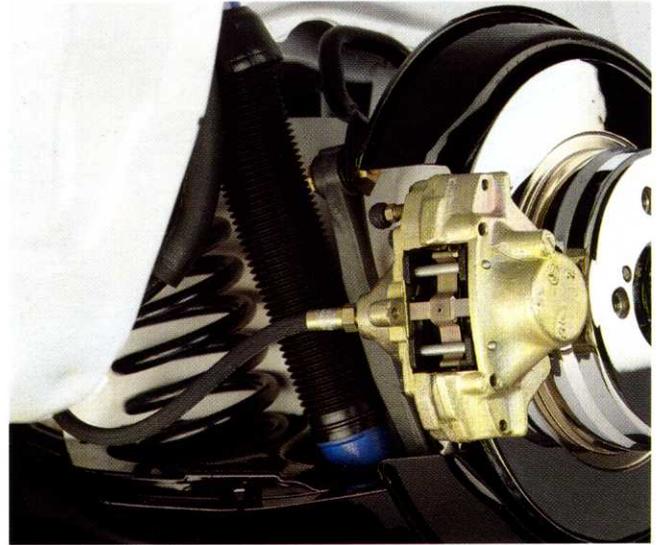
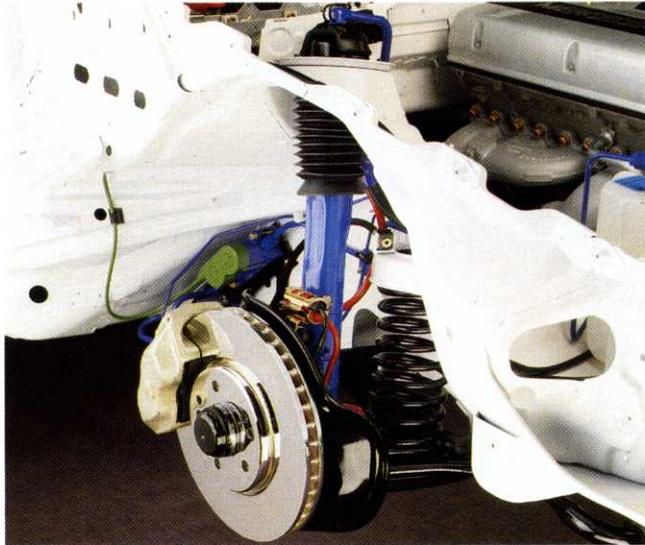
Verstellbare Stoßdämpfer ermöglichen eine bessere Anpassung der Dämpfungsabstimmung an unterschiedliche Fahrbahnzustände und Fahrweisen.

Daraus resultiert die Zielsetzung für ADS:

Schnelle, bedarfsgerechte Anpassung der Dämpfung an den jeweiligen Fahrzustand, z. B.

- geringere Dämpfung und verbesserter Abrollkomfort bei gemäßigter Fahrweise und guten Straßenverhältnissen
- höhere Dämpfung mit verbessertem Schwingungsverhalten bei hoher Zuladung, bei Spurwechseln, bei schneller Fahrweise auf kurvenreicher Strecke und bei schlechten Fahrbahnverhältnissen.





### Aufbau des Systems

Das hydropneumatisch arbeitende System besteht aus:

- teiltragenden Dämpferbeinen und Federspeichern an der Vorderachse
- Niveaufederbeinen mit Federspeichern an der Hinterachse
- je einem Niveauregler an Vorder- und Hinterachse
- einer Steuerelektronik
- einem Steuerventil mit hydraulischen Regelstangen an Vorder- und Hinterachse
- einer Radialkolbenpumpe (vom Motor angetrieben) zur Druckölversorgung
- einem Ölvorratsbehälter

Damit ein in angehobener Fahrzeuglage abgestelltes Fahrzeug nicht auf normale Fahrzeuglage absinkt, wird über ein Sperrventil die Steuerleitung für erhöhtes Niveau geschlossen.

Stromausfall oder Ausfall der Druckversorgung im System haben auf die Fahrsicherheit keinen Einfluß.

# Produktinformation und -nutzen

Durch Ansteuern über einen Geschwindigkeitsschalter im Tachometer wird das Fahrzeug bei höheren Geschwindigkeiten automatisch auf die niedrigste Höhe eingestellt.

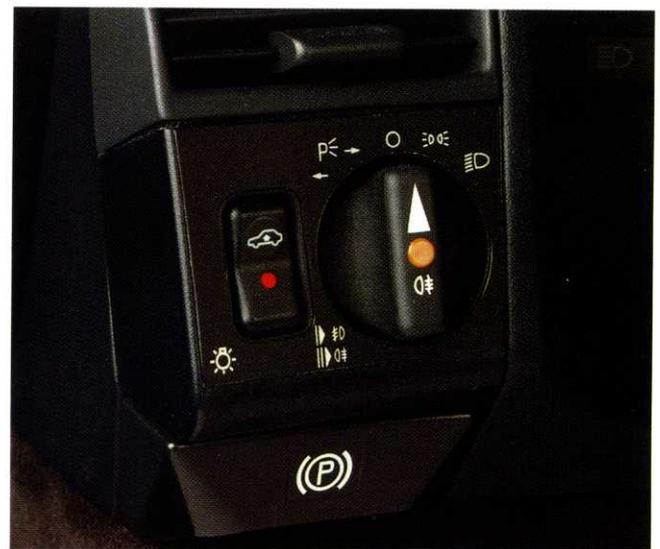
- Daraus resultiert bei höheren Fahrgeschwindigkeiten
- niedrigere Schwerpunktlage und weniger Auftrieb an der Vorderachse = höhere Fahrstabilität und Fahr-sicherheit
  - Verringerung des Luftwiderstands = verminderter Kraftstoffverbrauch



Als spezielle Vorsorge zum Befahren von schlechten Straßen kann das Fahrzeugniveau durch Betätigen eines Wippschalters in der Armaturenanlage um 30 mm aus der Normal-Fahrstellung angehoben werden.

Je nach Stellung des Wippschalters stellt sich das Fahrzeugniveau automatisch geschwindigkeitsabhängig wie folgt ein:

- **Schalterstellung: Normales Niveau**  
Das Fahrzeug steht und fährt mit normalem Niveau (Konstruktionslage).  
Bei Überschreiten einer Geschwindigkeit von 122 km/h wird es automatisch um 15 mm abgesenkt. Wird danach eine Geschwindigkeit von 118 km/h unterschritten, stellt es sich wieder auf normales Niveau zurück.



- **Schalterstellung: Erhöhtes Niveau (+ 30 mm)**  
Das Fahrzeug steht und fährt mit 30 mm erhöhtem Niveau. Bei Überschreiten einer Geschwindigkeit von 72 km/h wird es automatisch um 30 mm auf normales Niveau abgesenkt; bei Überschreiten von 122 km/h wird es automatisch um 15 mm weiter abgesenkt. Wird danach eine Geschwindigkeit von 118 km/h unterschritten, wird es auf normales Niveau zurückgestellt; bei Unterschreiten von 68 km/h stellt sich wieder das erhöhte Niveau ein.

Mit der auf Sonderwunsch lieferbaren  
**„Niveaueinstellung und -regulierung mit geschwindigkeitsabhängiger automatischer Niveauverstellung und Adaptivem Dämpfungs-System (ADS) an Vorder- und Hinterachse“**

bieten wir jedoch für die Baureihe 129 erstmals ein Fahrwerk an, in dem das Optimum der momentanen Fahrwerkstechnologie realisiert ist.

Hierbei handelt es sich um eine Kombination der vom 190 E 2.5–16 (bzw. 190 E 2.3–16) her bekannten „Niveaueinstellung und -regulierung an Vorder- und Hinterachse“, einer automatischen geschwindigkeitsabhängigen Niveauverstellung und eines vollautomatisch arbeitenden Adaptiven Dämpfungs-Systems (ADS).

Diese Kombination bietet unseren Kunden ein größtmögliches Bündel an Vorteilen der sich excellent ergänzenden Fahrwerk-Systeme und rückt die aktive Sicherheit in eine neue Dimension.

**Niveaueinstellung und -regulierung an Vorder- und Hinterachse**

Dieser Teilbereich der Gesamtanlage ist wiederum eine Kombination von zwei Systemen, dem

- teiltragenden hydropneumatischen Federungssystem mit Niveauregulierung und dem
- Niveauverstellungssystem an beiden Achsen.

Die Niveauregulierung an Vorder- und Hinterachse erfolgt unabhängig von der Beladung und nicht erst ab einem bestimmten Einfederweg bzw. ab einer bestimmten Belastung, wie dies bei einer Niveauregulierung nur an der Hinterachse der Fall ist; d. h. das Fahrzeugniveau wird bei laufendem Motor immer konstant gehalten.

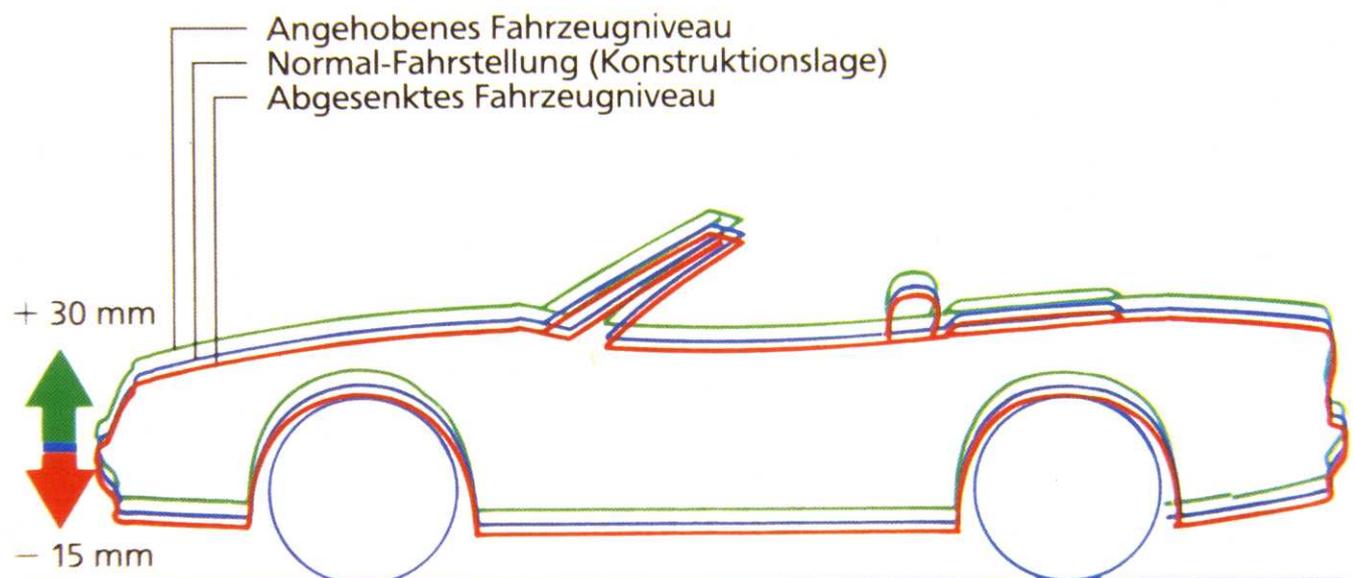
Das Federungssystem besitzt deshalb einen hydro-pneumatischen Traganteil und Schraubenfedern mit reduziertem Traganteil.

Dies ist u. a. auch die technische Voraussetzung für einen weiteren Zusatznutzen, die automatische geschwindigkeitsabhängige Niveauverstellung.

Der Niveauverstellbereich umfaßt insgesamt 45 mm und gliedert sich in 3 Stufen:

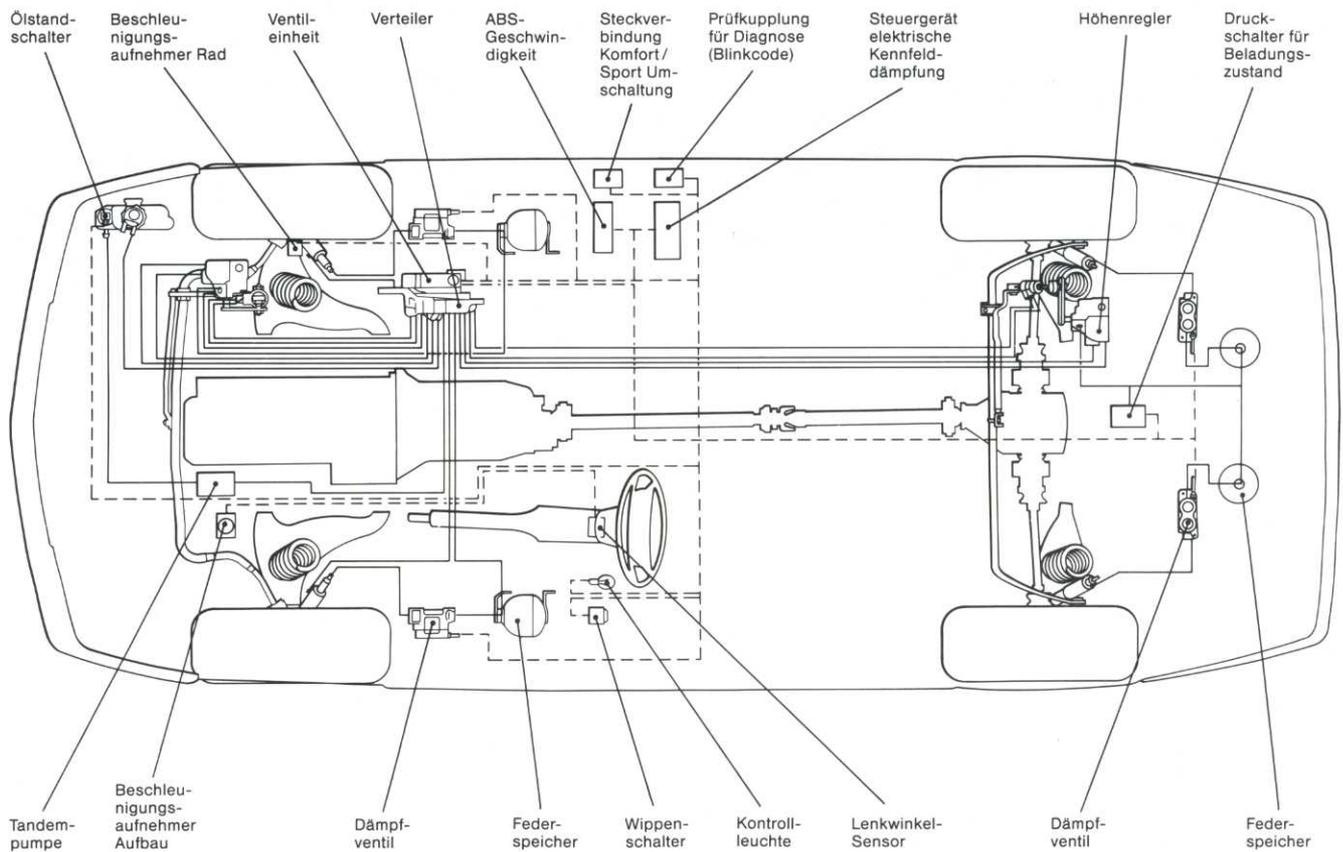
- Normal-Fahrstellung
- Abgesenkt um 15 mm
- Angehoben um 30 mm (wenn manuell vorgewählt)

Die Niveauverstellung wird automatisch geschwindigkeitsabhängig gesteuert.



# Produktinformation und -nutzen

Bei der Fahrwerksabstimmung eines Kraftfahrzeugs versucht man, die entgegengesetzten Ziele optimaler Fahrkomfort und optimale Fahrsicherheit bei allen auftretenden Fahrzuständen zu erreichen. Konventionelle, unveränderliche Feder-/Dämpfer-Abstimmungen können dieser Zielsetzung nicht ideal gerecht werden, da sie nur eine Einstellung für die verschiedenen Kombinationen von Straßenzustand, Fahrweise und Beladung ermöglichen. Sie bieten jedoch, und das beweisen unsere Mercedes-Benz PKW tagtäglich, einen guten Kompromiß bei den verschiedenen Anforderungen.



# Produktvorteile

Das Fahrwerk der neuen SL-Baureihe mit seinen ohnehin schon exzellenten Eigenschaften in Komfort und Fahrsicherheit eröffnet mit dem Sonderwunsch „Niveaueinstellung und -regulierung mit geschwindigkeitsabhängiger automatischer Niveaustellung und Adaptivem Dämpfungs-System (ADS) an Vorder- und Hinterachse“ eine neue, bisher nicht erreichte Dimension der aktiven Sicherheit in der Fahrwerkstechnologie;

- ▶ Höchster Fahrkomfort durch teiltragende hydropneumatische Federungselemente mit immer optimaler Dämpfereinstellung
- ▶ Konstantes Fahrzeugniveau – unabhängig vom Belastungszustand
- ▶ Automatische geschwindigkeitsabhängige Absenkung des Fahrzeugniveaus
  - höchste Fahrstabilität und Fahrsicherheit durch tiefere Schwerpunktlage und weniger Auftrieb an der Vorderachse
  - Kraftstoffverbrauchsreduktion durch Verringerung des CW-Wertes
- ▶ Befahren von Schlechtwegstrecken mit angehobenem Fahrzeugniveau möglich
- ▶ Vollautomatische Anpassung der Dämpfkräfte an den augenblicklichen Bedarf
  - bietet weiter erhöhte Fahrstabilität auf schlechten Fahrbahnen bei Ausweichmanövern, bei hohen Geschwindigkeiten und bei forcierter sportlicher Fahrweise
  - auf guten Straßen und bei gemäßigter Fahrweise komfortabelste Dämpfereinstellung
- ▶ Scheinwerfereinstellung bleibt immer gleich



**MERCEDES-BENZ**

Nur für den internen Gebrauch