

### A. Allgemeines

Die Antriebs-Schlupfregelung (ASR) ist ein automatisch arbeitendes System zur Verbesserung des Anfahr- und Beschleunigungsvermögens sowie der Fahrstabilität.

ASR ist die logische Weiterentwicklung des Antiblockiersystems (ABS).

Während beim ABS das Blockieren der Räder beim Bremsen verhindert und dadurch Lenkbarkeit und Fahrstabilität bei der Fahrzeugverzögerung erhalten wird, verhindert ASR das Durchdrehen der Antriebsräder beim Anfahren und Beschleunigen. Es bewirkt dadurch verbesserte Fahrstabilität bei erhöhtem Traktionsvermögen.

Die ABS-Grundkomponenten werden für ASR durch eine erweiterte Hydraulikeinheit, eine Vorladepumpe, einen Druckspeicher, einen vierten Drehzahlgeber, eine erweiterte Elektronik und das Elektronische Fahrpedal mit Steuergerät, Sollwertgeber und Stellglied ergänzt.

Außerdem ist in dem Steuergerät Elektronisches Fahrpedal die Geschwindigkeitsregelanlage (Tempomat) enthalten.

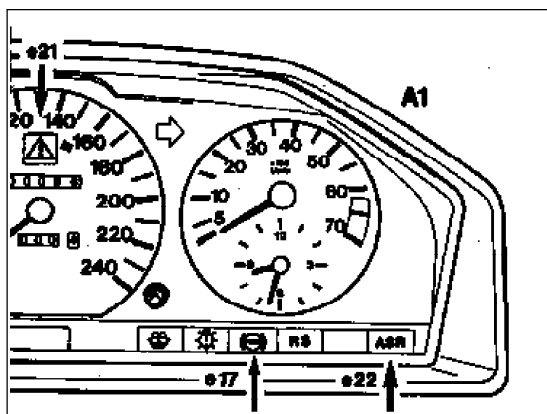
#### Vorteile

- Verbessert das Anfahr- und Beschleunigungsvermögen durch erhöhte Traktion; besonders vorteilhaft auf unterschiedlich griffiger Fahrbahn und in Kurven.
- Erhöht die aktive fahrdynamische Sicherheit, da nur ein nicht durchdrehendes Rad optimalen Vortrieb ohne Verlust an Seitenführung ermöglicht.
- Paßt das Motordrehmoment automatisch den jeweiligen Übertragungsmöglichkeiten der Räder auf die Fahrbahn an, wenn der Fahrer zuviel Gas gibt.
- Eine Funktionsanzeige informiert über den ASR-Regelbetrieb und signalisiert dem Fahrer, daß er sich mit seinem Fahrzeug der fahrphysikalischen Grenze genähert hat.

### B. Fahren mit ASR II

Für die ASR befinden sich im Kombi-Instrument Anzeigen mit verschiedenen Symbolen.

- A1e17 Kontrollleuchte ABS
- A1e21 Funktionsanzeige ASR
- A1e22 Kontrollleuchte ASR



### Einschalten der Zündung

Mit Einschalten der Zündung (Zündstartschalter Stellung "2") leuchten die Funktionsanzeige und die Kontrollleuchten im Kombi-Instrument (Glühlampenkontrolle) auf und erlöschen bei laufendem Motor.

### Fahrbetrieb

Im Fahrbetrieb leuchtet die Funktionsanzeige, sobald die ASR arbeitet. Ab ASR-Regelbetrieb-Ende leuchtet die Funktionsanzeige ca. 1 Sekunden nach. Bei sehr kurzem ASR-Regelbetrieb leuchtet die Funktionsanzeige nicht auf.

### Regelbetrieb

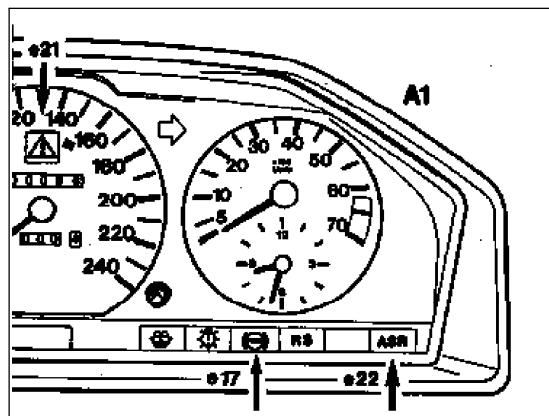
Die Funktionsanzeige informiert über den ASR-Regelbetrieb und signalisiert dem Fahrer, daß er sich mit seinem Fahrzeug der fahrphysikalischen Grenze genähert hat.

Die Fahrweise kann dadurch den Straßenverhältnissen besser angepaßt werden.

### Kontrolle

Leuchtet die Kontrollleuchte ASR bei laufendem Motor auf, liegt eine Störung in der ASR oder im Elektronischen Fahrpedal vor. ASR ist außer Funktion, die ABS-Funktion bleibt erhalten. Bei einer Störung im Elektronischen Fahrpedal ist ein Weiterfahren mit reduzierter Motorleistung möglich (Fahrpedal geht in Notlauf). Der Fahrer merkt dies an veränderten Betätigungs Kräften des Fahrpedals (Fahrpedal nach kurzem Leerweg schwergängig).

Leuchten die Kontrollleuchten ASR und ABS bei laufendem Motor auf, liegt eine Störung im ABS vor, bei der in jedem Fall die ASR mit abgeschaltet wird. Bei einer Störung der ASR, durch die das ABS mit beeinflußt wird, werden ebenfalls beide Systeme abgeschaltet.

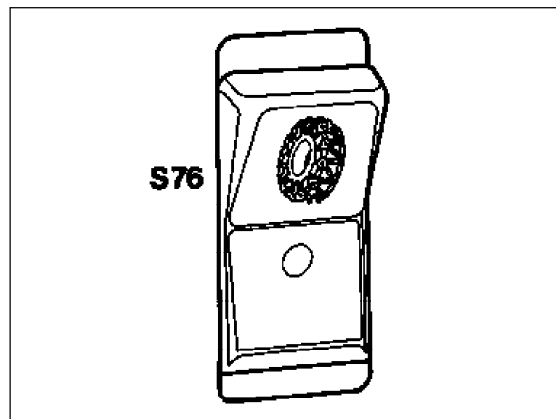


- |       |                      |
|-------|----------------------|
| A1e17 | Kontrollleuchte ABS  |
| A1e21 | Funktionsanzeige ASR |
| A1e22 | Kontrollleuchte ASR  |

### **Schlupfsschwellenschalter ASR (S76)** (Schneekettenschalter)

Bei Tiefschnee und aufgelegten Ketten kann sich die feinfühligere, stabilitätsorientierte Regelung der ASR nachteilig auf das Anfahrverhalten auswirken. Deshalb wurde für den Anfahrbereich in den entsprechenden Situationen eine spezielle Regelungslogik einprogrammiert, die vom Fahrer über den Schlupfsschwellenschalter gewählt werden kann.

Beim Betätigen des Schlupfsschwellenschalters leuchtet die Anzeigenleuchte im Schalter auf. Nach 50 ms dauerndem ASR-Regelbetrieb wird ein höherer Antriebsschlupf an den Rädern zugelassen, so daß sich das Fahrzeug in oben genannten Situationen freifahren kann.

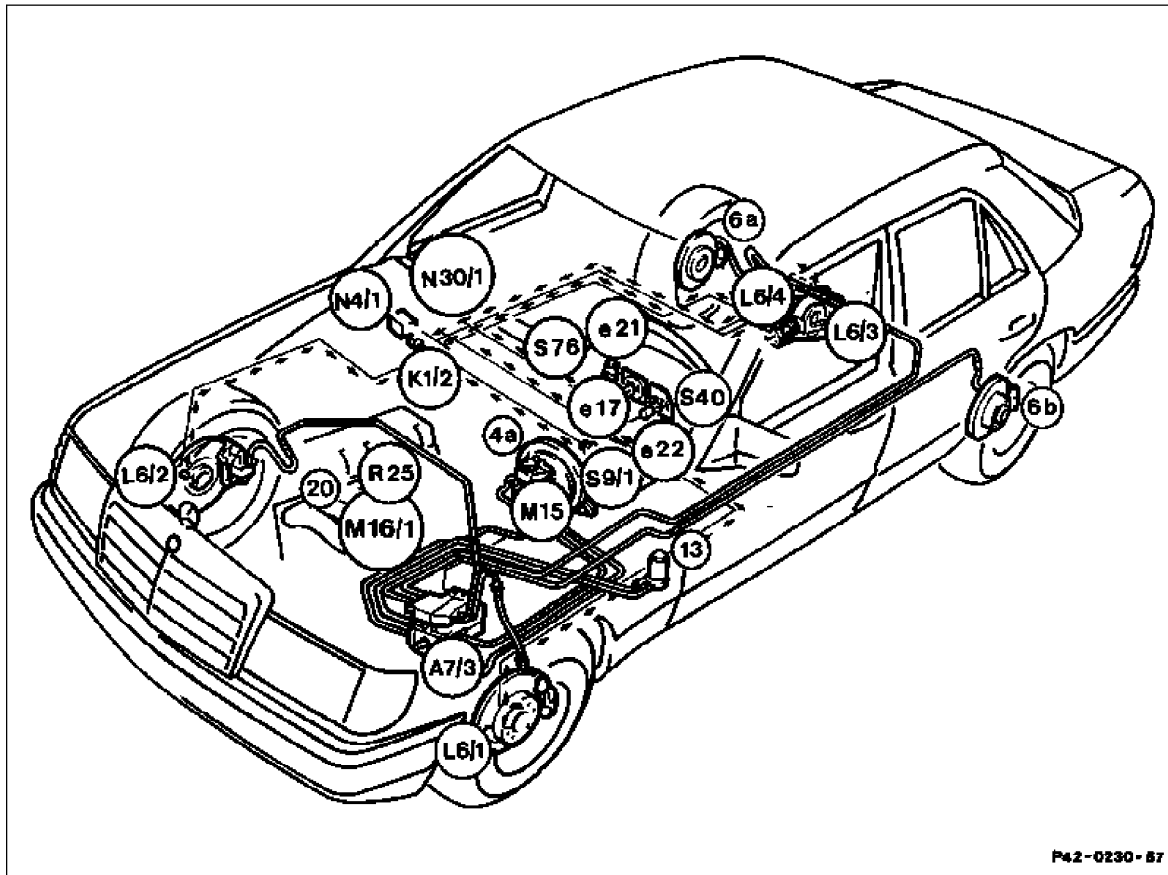


Da sich dieser höhere Schlupf insbesondere bei höheren Geschwindigkeiten negativ auf die Fahrstabilität auswirken würde, bleibt er auf den Geschwindigkeitsbereich <40 km/h beschränkt. Der höhere Antriebsschlupf bleibt bis zu 60 km/h gespeichert und wird automatisch wieder wirksam, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit auf <40 km/h absinkt. Werden 60 km/h überschritten wird die Speicherung gelöscht, und die Anzeigenleuchte im Schalter erlischt.

## **C. Gesamtfunktion ASR II**

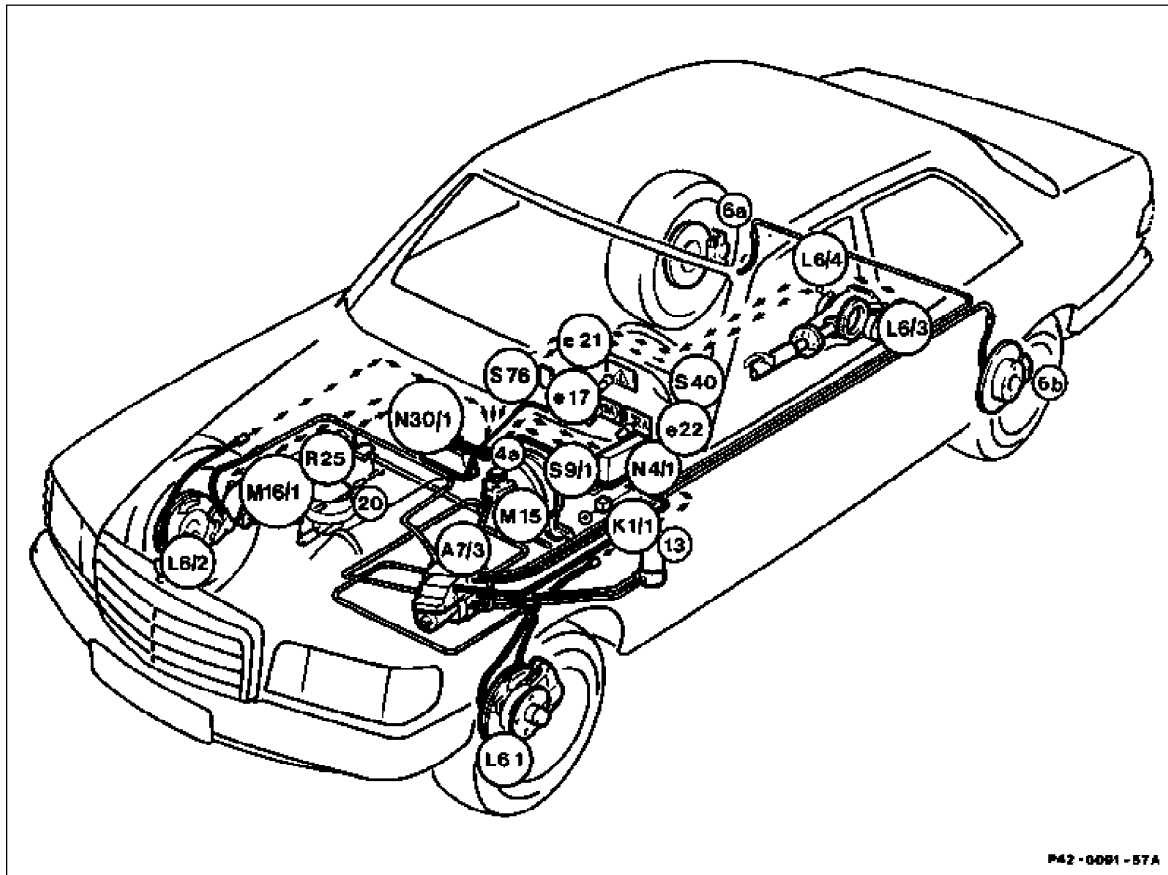
### **Anordnung der Bauteile**

### **Typ 124**



	<b>Elektrik/Elektronik</b>	S9/1	Bremslichtschalter
A1e17	Kontrolleuchte ABS	S40	Tastschalter Tempomat
A1e21	Funktionsanzeige ASR	S76	Schlupfswellenschalter ASR
A1e22	Kontrolleuchte ASR		
K1/2	Relais Überspannungsschutz		<b>Hydraulik</b>
L6/1	Drehzahlgeber Vorderachse links	A7/3	Hydraulikeinheit ASR
L6/2	Drehzahlgeber Vorderachse rechts	M15	Vorladepumpe
L6/3	Drehzahlgeber Hinterachse links	4a	Bremsflüssigkeits-Vorratsbehälter
L6/4	Drehzahlgeber Hinterachse rechts	13	Druckspeicher
M16/1	Stellglied Elektronisches Fahrpedal	6a/6b	Bremssattel hinten mit Verschleißanzeige
N4/1	Steuergerät Elektronisches Fahrpedal		
N30/1	Steuergerät ASR		<b>Mechanik</b>
R25	Sollwertgeber Elektronisches Fahrpedal	20	Leerwegstange (Redundanzstange)

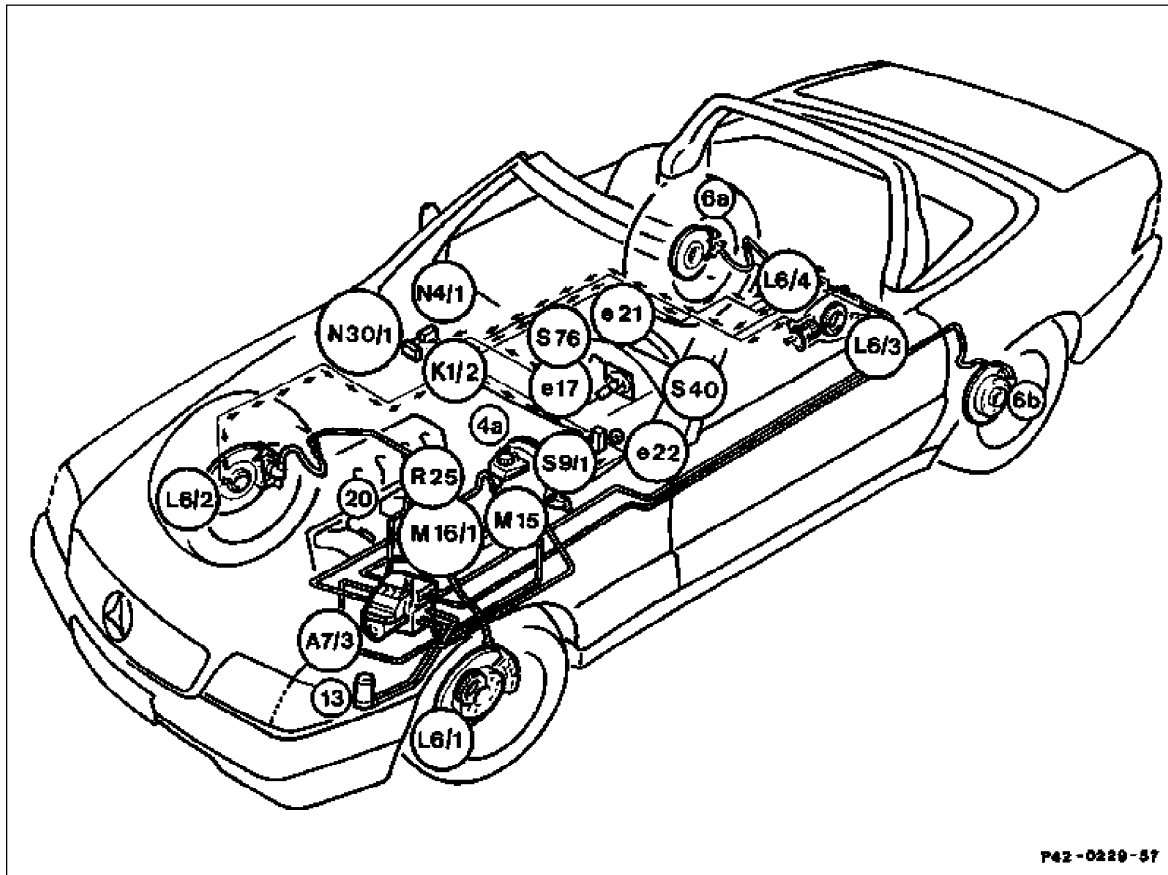
### Typ 126



P42 - 0001 - 57A

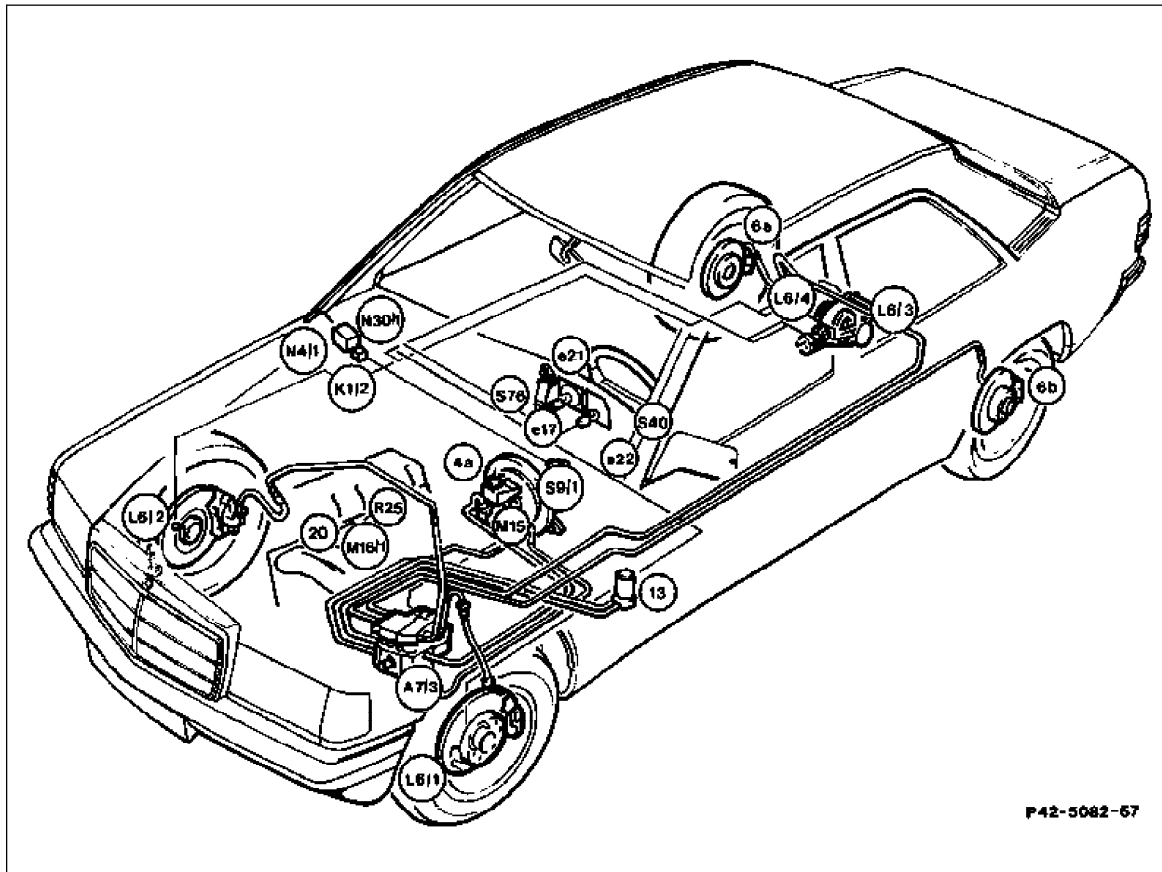
<b>Elektrik/Elektronik</b>		S9/1	Bremslichtschalter
A1e17	Kontrolleuchte ABS	S40	Tastschalter Tempomat
A1e21	Funktionsanzeige ASR	S76	Schlupfswellenschalter ASR
A1e22	Kontrolleuchte ASR		
K1/1	Relais Überspannungsschutz	<b>Hydraulik</b>	
L6/1	Drehzahlgeber Vorderachse links	A7/3	Hydraulikeinheit ASR
L6/2	Drehzahlgeber Vorderachse rechts	M15	Vorladepumpe
L6/3	Drehzahlgeber Hinterachse links	4a	Bremsflüssigkeits-Vorratsbehälter
L6/4	Drehzahlgeber Hinterachse rechts	13	Druckspeicher
M16/1	Stellglied Elektronisches Fahrpedal	6a/6b	Bremssattel hinten mit Verschleißanzeige
N4/1	Steuergerät Elektronisches Fahrpedal		
N30/1	Steuergerät ASR	<b>Mechanik</b>	
R25	Sollwertgeber Elektronisches Fahrpedal	20	Leerwegstange (Redundanzstange)

Typ 129



	<b>Elektrik/Elektronik</b>	S9/1	Bremslichtschalter
A1e17	Kontrolleuchte ABS	S40	Tastschalter Tempomat
A1e21	Funktionsanzeige ASR	S76	Schlupfswellenschalter ASR
A1e22	Kontrolleuchte ASR		
K1/2	Relais Überspannungsschutz		<b>Hydraulik</b>
L6/1	Drehzahlgeber Vorderachse links	A7/3	Hydraulikeinheit ASR
L6/2	Drehzahlgeber Vorderachse rechts	M15	Vorladepumpe
L6/3	Drehzahlgeber Hinterachse links	4a	Bremsflüssigkeits-Vorratsbehälter
L6/4	Drehzahlgeber Hinterachse rechts	13	Druckspeicher
M16/1	Stellglied Elektronisches Fahrpedal	6a/6b	Bremssattel hinten mit Verschleißanzeige
N4/1	Steuergerät Elektronisches Fahrpedal		
N30/1	Steuergerät ASR		<b>Mechanik</b>
R25	Sollwertgeber Elektronisches Fahrpedal	20	Leerwegstange (Redundanzstange)

### Typ 201



F42-5062-67

<b>Elektrik/Elektronik</b>		S9/1	Bremslichtschalter
A1e17	Kontrolleuchte ABS	S40	Tastschalter Tempomat
A1e21	Funktionsanzeige ASR	S76	Schlupfswellenschalter ASR
A1e22	Kontrolleuchte ASR		
K1/2	Relais Überspannungsschutz		
L6/1	Drehzahlgeber Vorderachse links		
L6/2	Drehzahlgeber Vorderachse rechts		
L6/3	Drehzahlgeber Hinterachse links		
L6/4	Drehzahlgeber Hinterachse rechts		
M16/1	Stellglied Elektronisches Fahrpedal		
N4/1	Steuergerät Elektronisches Fahrpedal		
N30/1	Steuergerät ASR		
R25	Sollwertgeber Elektronisches Fahrpedal		
		A7/3	Hydraulikeinheit ASR
		M15	Vorladepumpe
		4a	Bremsflüssigkeits-Vorratsbehälter
		13	Druckspeicher
		6a/6b	Bremssattel hinten mit Verschleißanzeige
		20	Leerwegstange (Redundanzstange)

## Gesamtfunktion ASR II

Im Steuergerät ASR (N30/1) werden die Drehzahlen aller Räder erfaßt und verarbeitet. Erkennt das Steuergerät ASR (N30/1) aus den Drehzahlsignalen, daß ein oder beide Antriebsräder zum Durchdrehen neigen, beginnt der ASR-Regelbetrieb mit dem Bremsmomentregelkreis oder dem Antriebsmomentregelkreis.

Dabei laufen folgende Vorgänge ab:

- **Bremsmomentregelkreis**

Das durchdrehende Antriebsrad wird über die zugehörige Radbremse abgebremst bis es den günstigsten Antriebsschlupfbereich erreicht hat. Dadurch kann das andere Rad optimal antreiben (Sperrdifferentialwirkung).

Zum Abbremsen des durchdrehenden Rades wird aus dem Druckspeicher ein Teil der dort unter Hochdruck stehenden Bremsflüssigkeit über die Hydraulikeinheit ASR in den Bremssattel geleitet (Druckaufbau).

Ein Magnetventil in der Hydraulikeinheit ASR (A7/3) moduliert den Druckverlauf im Bremssattel während der Bremsmomentregelung in Druckaufbau, Druckhalten und Druckabbau.

Bei Druckabbau wird das

Bremsflüssigkeitsvolumen aus dem Bremssattel über die Rückförderpumpe/Ladepumpe (A7/3m1) in den Druckspeicher zurückgefördert. Dieser Regelablauf erfolgt für jede Radbremse der Antriebsräder individuell.

- **Antriebsmomentregelkreis**

Um ein für eine optimale Traktion zu großes Antriebsmoment abzubauen (bei durchdrehenden Rädern), erfolgt über die Verbindung zwischen Steuergerät ASR (N30/1) und Steuergerät Elektronisches Fahrpedal (N4/1) ein Signalaus-tausch.

Die Drosselklappenstellung wird vom Stellglied gegen die vom Fahrer vorgegebene Fahrpedalstellung reduziert.

Im Steuergerät ASR wird ständig geprüft, ob z.

B. infolge plötzlich verbesserter Fahrbahngriffigkeit die Regelfunktionen aufgehoben werden können, um so früh wie möglich das vom Fahrer über das Fahrpedal vorgegebene Antriebsmoment wieder zuzulassen.

Beim ASR-Regelbetrieb sind drei Regelbereiche zu unterscheiden:

- A. Regelbetrieb bei einem durchdrehenden Antriebsrad und bei Fahrgeschwindigkeiten <40 km/h.  
Hier ist die Schlupfschwelle der Antriebsmomentregelung höher als die der Bremsmomentregelung. Bei einer Regelung wird somit zuerst die Bremsmomentregelung aktiviert.  
Dreht das Antriebsrad trotzdem schneller durch, wird zusätzlich die Antriebsmomentregelung aktiviert. Dadurch wird der Schwerpunkt auf höchste Traktion gelegt.



B. Regelbetrieb, wenn beide Antriebsräder durchdrehen oder bei Fahrgeschwindigkeit >40 km/h.  
Die Schlupfschwelle der Bremsmomentregelung liegt in diesem Fall über der für die Antriebsmomentregelung.  
Bei einer Regelung wird zuerst die Drosselklappenstellung reduziert. Drehen die Räder trotzdem schneller durch, wird zusätzlich die Bremsmomentregelung aktiviert. Dadurch wird der Schwerpunkt auf höchste Fahrstabilität gelegt.

C. Regelbetrieb bei Kurvenfahrt, bei Fahrgeschwindigkeiten zwischen ca. 20 km/h und 120 km/h.  
Dabei tritt die Antriebsmomentregelung, abhängig von der Querschleunigung, noch früher als bei Regelbetrieb "B" in Kraft. Dadurch erhöht sich die Fahrstabilität bei Kurvenfahrt.

Eine Funktionsanzeige ASR (A1e21) informiert über den ASR-Regelbetrieb und signalisiert dem Fahrer, daß er sich mit seinem Fahrzeug der fahrphysikalischen Grenze genähert hat.

Die Funktion von ABS wird durch ASR nicht beeinträchtigt, da ein ASR-Regelbetrieb beim Bremsen unterbrochen wird.

### **Bremsmomentregelkreis**

Der Bremsmomentregelkreis baut auf den elektrisch/elektronischen und den hydraulischen Bauteilen der Betriebsbremse mit ABS auf.

Überschreiten die ermittelten Größen vorgegebene Sollwerte, bewirken die Ausgangssignale aus dem Steuergerät ASR (N30/1) die Steuerung der 3 Druckphasen (Druckaufbau, Druckhalter, Druckabbau) in der Hydraulikeinheit ASR (A7/3) (Bremsengriff).

### **Elektrik/Elektronik**

Sämtliche ASR-Funktionen sind neben den ABS-Funktionen im gemeinsamen Steuergerät ASR (N30/1) enthalten. Gegenüber dem herkömmlichen Steuergerät ABS sind weitere Eingangssignale sowie 2 ASR-Mikrocomputer für die ASR-Funktionen und zusätzliche Ausgangssignale vorhanden.

### **Hydraulik**

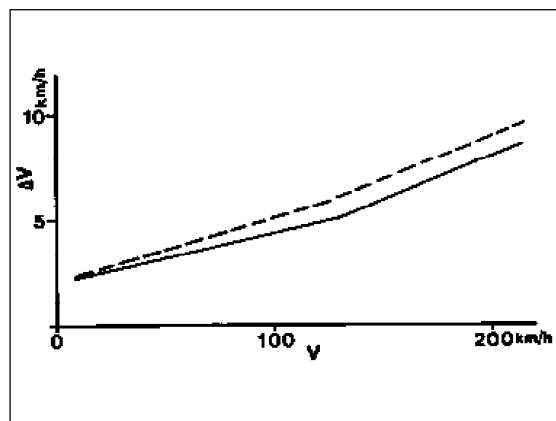
Aufbauend auf der herkömmlichen Hydraulikeinheit ABS wurde für ASR II eine Kompakthydraulikeinheit ASR (A7/3) entwickelt. Sie enthält, neben den vom ABS her bekannten Bauteilen, ein Umschaltventil für den Wechsel von Bremsbetrieb auf ASR-Regelbetrieb, Druckbegrenzungsventile als hydraulische Sicherheitseinrichtung und das Magnetventil Hinterachse rechts (A7/3y4) für die Radbremse hinten rechts.

Der für den ASR-Regelbetrieb notwendige Bremsdruck kommt vom Druckspeicher, der von der Vorladepumpe ASR (M15) zusammen mit der Rückförderpumpe/Ladepumpe (A7/3m1) gefüllt wird.

Die Drehzahl-signale der Drehzahlgeber (L6/1, L6/2, L6/3, L6/4) werden im Steuergerät ABS/ASR (N30/1) ständig zu folgenden Größen verarbeitet:

- Antriebsschlupf
- Beschleunigung
- Fahrgeschwindigkeit (Vorderrad)
- Kurvenerkennung

Abhängig von der gefahrenen Geschwindigkeit beginnt die Bremsmomentregelung, sobald die Differenzgeschwindigkeit zwischen Vorder- und Hinterrad ( $\Delta v$ ) über die Schlupfschwelle der Bremsmomentregelung ansteigt. Dabei wird die Bremsung des zugehörigen Hinterrades durch Druckaufbau, Druckhalten und Druckabbau in der entsprechenden Hinterradbremse gesteuert. Sinkt die Differenzgeschwindigkeit ( $\Delta v$ ) wieder unter die Schlupfschwelle, wird für ein vorgegebenes Zeitintervall auf Druckabbau geschaltet.



#### Schlupfschwellen

$v$  = Geschwindigkeit  
 $\Delta v$  = Differenzgeschwindigkeit zwischen Vorder- und Hinterrad

———— Bremsmomentregelung

———— Antriebsmomentregelung

#### Antriebsmomentregelkreis

Der Antriebsmomentregelkreis baut auf den elektrischen/elektronischen Bauteilen des ASR auf und wird durch das elektronische Fahrpedal (EFP) ergänzt.

Dieses setzt sich aus folgenden elektrisch/elektronischen und mechanischen Komponenten zusammen:

- Sollwertpotentiometer Elektronisches Fahrpedal (R25)
- Stellglied Elektronisches Fahrpedal (M16/1)
- Steuergerät Elektronisches Fahrpedal (N4/1)
- Reguliergestänge und Fahrpedal
- Leerwegstange (Redundanzstange)

Die Drehzahlsignale der Drehzahlgeber (L6/1, L6/2, L6/3, L6/4) werden im Steuergerät ASR (N30/1) ständig zu folgenden Größen verarbeitet:

- Antriebsschlupf
- Beschleunigung
- Fahrgeschwindigkeit (Vorderrad)
- Kurvenerkennung

Überschreiten die ermittelten Größen vorgegebene Sollwerte, veranlaßt das Steuergerät ASR (N30/1), daß das Steuergerät Elektronisches Fahrpedal (N4/1) das Gas zurücknimmt.

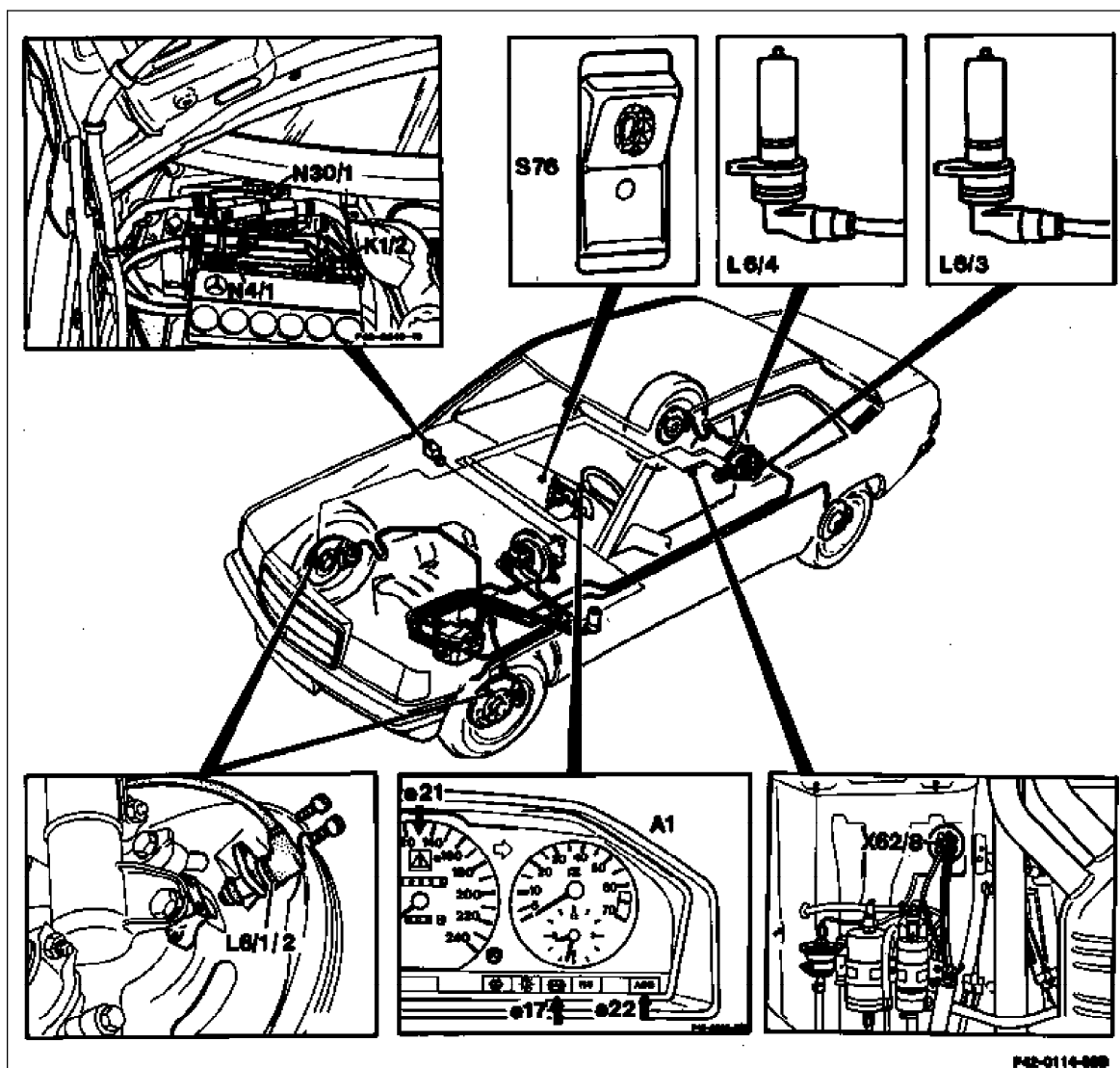
Dadurch wird das Stellglied Elektronisches Fahrpedal (M16/1) und somit die Drosselklappe, unabhängig von der Verstellbewegung des Fahrpedals, zurückgeregelt.

Abhängig von der gefahrenen Geschwindigkeit beginnt die Antriebsmomentregelung, sobald die Differenzgeschwindigkeit ( $\Delta v$ ) über die Schlupfschwelle der Antriebsmomentregelung ansteigt.

Die Regelung des Antriebsmomentes wird durch Schließen, Halten und Öffnen der Drosselklappe erreicht.

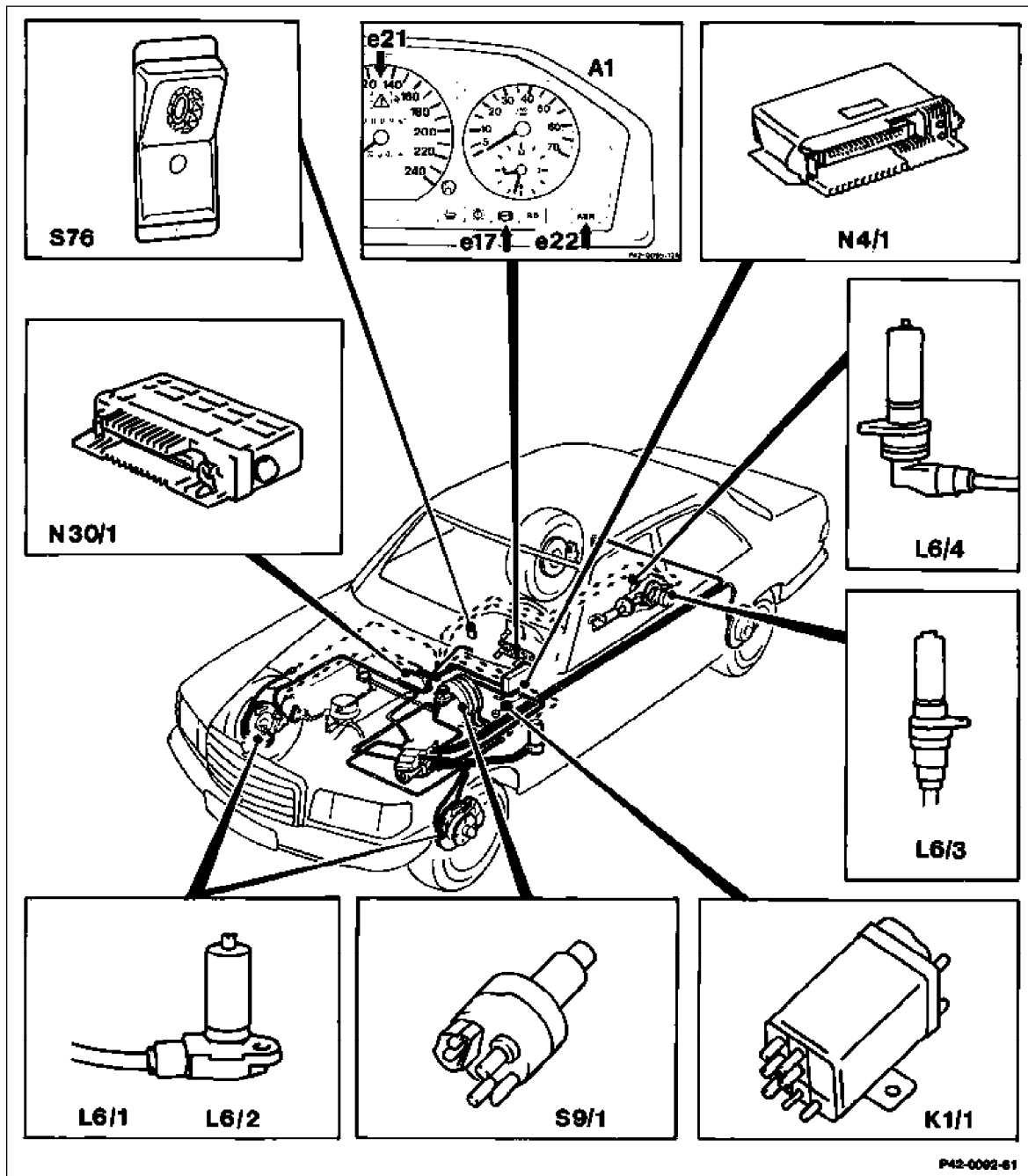
Sinkt die Differenzgeschwindigkeit ( $\Delta v$ ) wieder unter die Schlupfschwelle ab, wird die Drosselklappe entsprechend der Fahrervorgabe geöffnet.

## D. Anordnung der Bauteile Elektrik/Elektronik



A1e17      Kontrolleuchte ABS  
 A1e21      Funktionsanzeige ASR  
 A1e22      Kontrolleuchte ASR  
 K1/2      Relais Überspannungsschutz  
 L6/1      Drehzahlgeber Vorderachse links  
 L6/2      Drehzahlgeber Vorderachse rechts

L6/3      Drehzahlgeber Hinterachse links  
 L6/4      Drehzahlgeber Hinterachse rechts  
 N4/1      Steuergerät Elektronisches Fahrpedal  
 N30/1      Steuergerät ASR  
 S76      Schlupfschwellenschalter ASR  
 X62/8      Steckverbindung Hinterachse-Verteiler

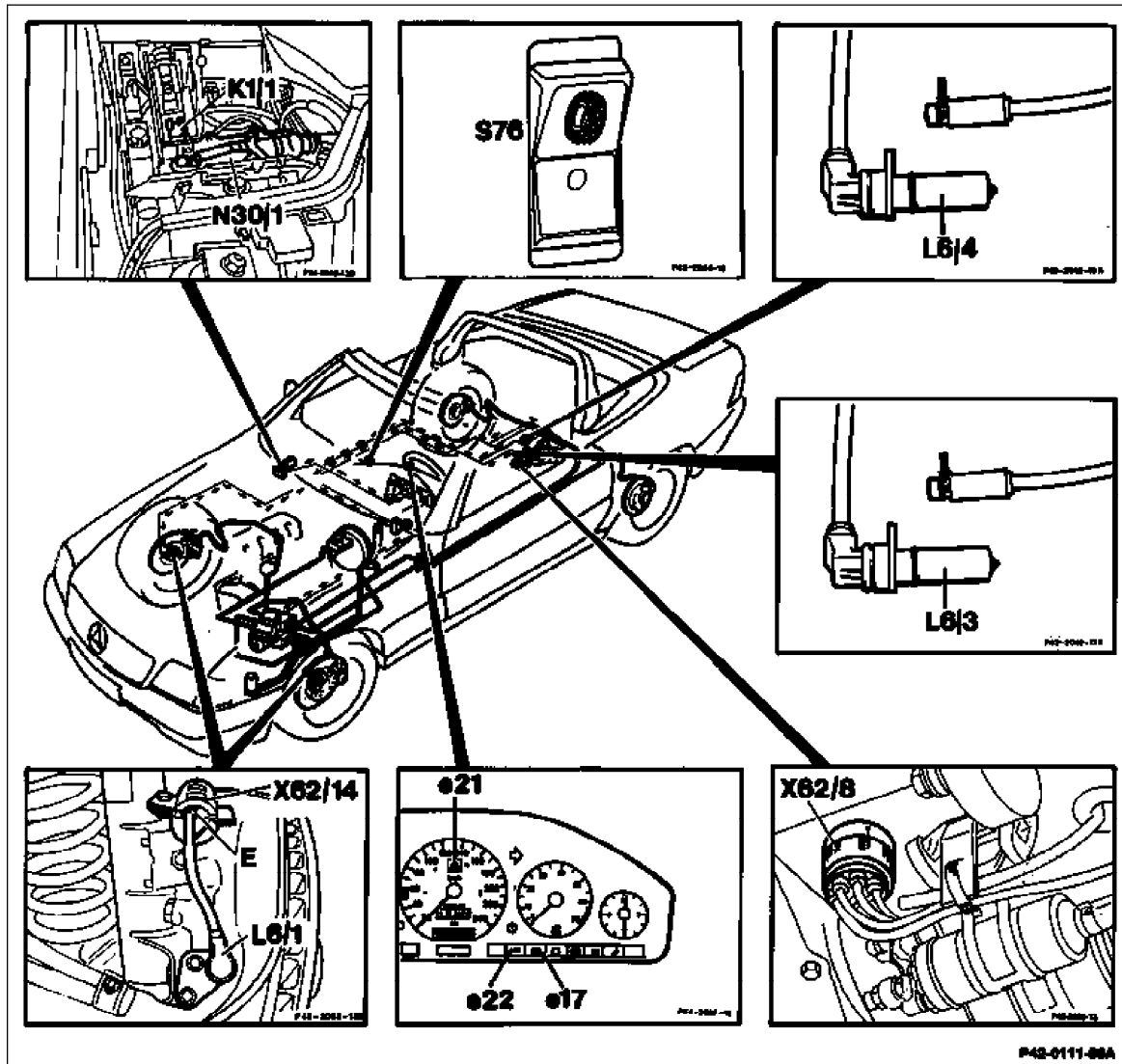


P42-0002-61

A1e17 Kontrolleuchte ABS  
 A1e21 Funktionsanzeige ASR  
 A1e22 Kontrolleuchte ASR  
 K1/1 Relais Überspannungsschutz  
 L6/1 Drehzahlgeber Vorderachse links  
 L6/2 Drehzahlgeber Vorderachse rechts

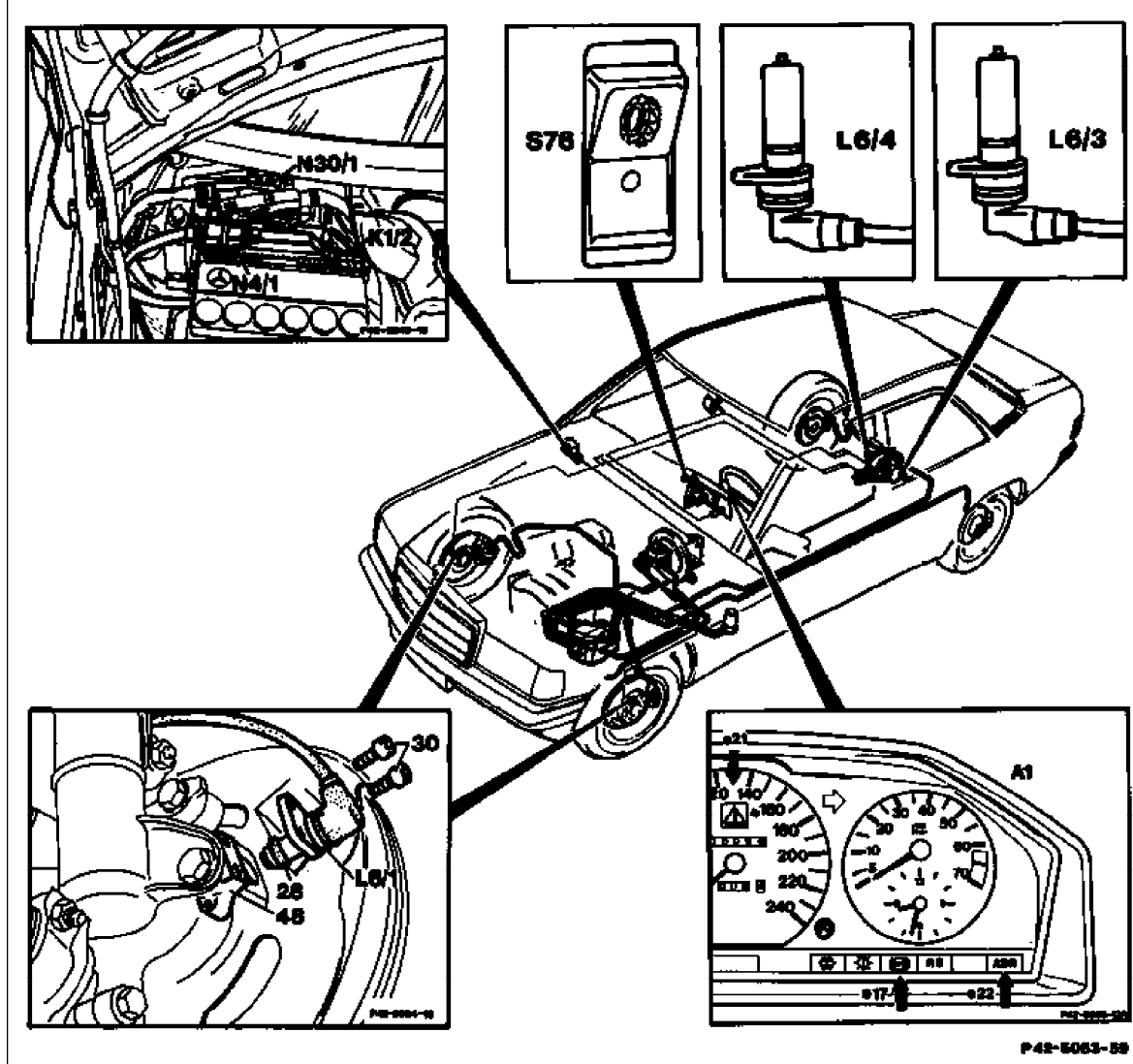
L6/3 Drehzahlgeber Hinterachse links  
 L6/4 Drehzahlgeber Hinterachse rechts  
 N4/1 Steuergerät Elektronisches Fahrpedal  
 N30/1 Steuergerät ASR  
 S76 Schlupfschwellenschalter ASR

Typ 129



A1e17	Kontrolleuchte ABS	N30/1	Steuergerät ASR
A1e21	Funktionsanzeige ASR	S76	Schlupfswellenschalter ASR
A1e22	Kontrolleuchte ASR	X62/8	Steckverbindung Hinterachse-Verteiler
K1/1	Relais Überspannungsschutz	X62/14	Steckverbindung Vorderachse-Verteiler links (Achsschenkel)
L6/1	Drehzahlgeber Vorderachse links	X62/15	Steckverbindung Vorderachse-Verteiler rechts (Achsschenkel)
L6/2	Drehzahlgeber Vorderachse rechts		
L6/3	Drehzahlgeber Hinterachse links		
L6/4	Drehzahlgeber Hinterachse rechts		

Typ 201



A1e17 Kontrolleuchte ABS  
 A1e21 Funktionsanzeige ASR  
 A1e22 Kontrolleuchte ASR  
 K1/2 Relais Überspannungsschutz  
 L6/1 Drehzahlgeber Vorderachse links  
 L6/2 Drehzahlgeber Vorderachse rechts

L6/3 Drehzahlgeber Hinterachse links  
 L6/4 Drehzahlgeber Hinterachse rechts  
 N4/1 Steuergerät Elektronisches Fahrpedal  
 N30/1 Steuergerät ASR  
 S76 Schlupfschwellenschalter ASR  
 X62/8 Steckverbindung Hinterachse-Verteiler

## E. Funktionen Elektrik/Elektronik

Mit den Bauteilen der Elektrik/Elektronik werden die entsprechenden Funktionen in der Hydraulikeinheit ASR (A7/3) (Bremsmomentregelkreis) und die Funktionen des Elektronischen Fahrpedals (Antriebsmomentregelkreis) gesteuert.

Die Spannungsversorgung des Steuergerätes ASR (N30/1) erfolgt grundsätzlich über das Relais Überspannungsschutz (K1/2).

Das Steuergerät ASR (N30/1) erhält Eingangssignale von folgenden Bauteilen:

- 4 Drehzahlgeber
- Bremslichtschalter
- Steuergerät Elektronisches Fahrpedal (Drosselklappen-Istwert)
- SchlupfSchwellenschalter
- Druckschalter

Die Eingangssignale werden im Steuergerät ASR zu Ausgangssignalen für folgende Bauteile verarbeitet:

- Magnetventile in der Hydraulikeinheit
- Relais (-Magnetventile,-Rückförderpumpe/ Ladepumpe)
- Vorladepumpe
- Steuergerät Elektronisches Fahrpedal (Drosselklappen-Sollwert)
- Funktionsanzeige ASR
- Anzeigenleuchte im SchlupfSchwellenschalter
- Kontrollleuchte ABS
- Kontrollleuchte ASR

Das Steuergerät ASR (N30/1) entscheidet aufgrund der Eingangssignale, welche der 3 Betriebsarten

- Normalbetrieb
- ABS-Regelbetrieb
- ASR-Regelbetrieb

geschaltet werden muß.

### **Normalbetrieb**

In diesem Fall liegen keine Drehzahldifferenzen (welche einen Regelbetrieb erfordern) vor. Sämtliche Magnetventile in der Hydraulikeinheit ASR (A7/3) sind in Grundstellung, also stromlos geschaltet. Das System ist bremsbereit.

Liegt ein Ladesignal vom Druckschalter (A7/1s1) in der Hydraulikeinheit ASR (A7/3) am Steuergerät ASR (N30/1) an, wird die Vorladepumpe ASR (M15) und die Rückförderpumpe/Ladepumpe (A7/3m1) angesteuert.

Der Ladevorgang des Druckspeichers läuft, bis der Druckschalter (A7/3s1) das Signal gibt, daß der Druckspeicher gefüllt ist.

Der Drosselklappen-Istwert wird im Steuergerät ASR (N30/1) ständig geprüft, um die Funktion des Elektronischen Fahrpedals zu kontrollieren.

### ABS-Regelbetrieb

Aus den vorliegenden Drehzahlsignalen erkennt das Steuergerät ASR (N30/1), daß die Kriterien für eine ABS-Regelung vorliegen.

Von den ABS-Schaltkreisen im Steuergerät ASR (N30/1) werden über die entsprechenden Endstufen die Magnetventile Vorderachse links bzw. rechts (A7/3y1 bzw. A7/3y2) und Hinterachse links bzw. rechts (A7/3y3 bzw. A7/3y4) in der Hydraulikeinheit ASR (A7/3) angesteuert.

Die Magnetventile Vorderachse links bzw. rechts (A7/3y1 bzw. A7/3y2) in der Hydraulikeinheit ABS/ASR (A7/3) werden wie beim herkömmlichen ABS getrennt angesteuert.

Die Magnetventile Hinterachse links bzw. rechts (A7/3y3 bzw. A7/3y4) werden für den ABS-Regelvorgang gemeinsam angesteuert.

### ASR-Regelbetrieb

Die Drehzahlsignale werden in den ASR-Mikrocomputern im Steuergerät ASR (N30/1) ständig verarbeitet.

Sobald ein Antriebsrad zum Durchdrehen neigt, steuert das Steuergerät ASR (N30/1) das Umschalt-Magnetventil (A7/3y5) und die Magnetventile Hinterachse links und/oder rechts (A7/3y3 und/oder A7/3y4) in der Hydraulikeinheit ASR (A7/3) an.

Die Ansteuerung der Magnetventile Hinterachse links bzw. rechts (A7/3y3 bzw. A7/3y4) erfolgt getrennt.

Bei Schaltstellung Druckabbau (siehe "Funktion Hydraulik") wird die Rückförderpumpe/Ladepumpe (A7/3m1) angesteuert.

Während des ASR-Regelbetriebes leuchtet die Funktionsanzeige ASR (A1e21) auf.

Wird in den ASR-Mikrocomputern im Steuergerät ASR (N30/1) ein zu hohes Antriebsmoment festgestellt, verändert sich das Ausgangssignal Drosselklappen-Sollwert zum Steuergerät Elektronisches Fahrpedal (N4/1).

Dadurch wird das Stellglied Elektronisches Fahrpedal (M16/1) vom Steuergerät Elektronisches Fahrpedal (N4/1) mit einem bestimmten Signal angesteuert, wodurch die Drosselklappe entgegen der Fahrpedalbewegung verstellt wird.

Bei ASR-Regelbetrieb findet keine Speicherladung statt.

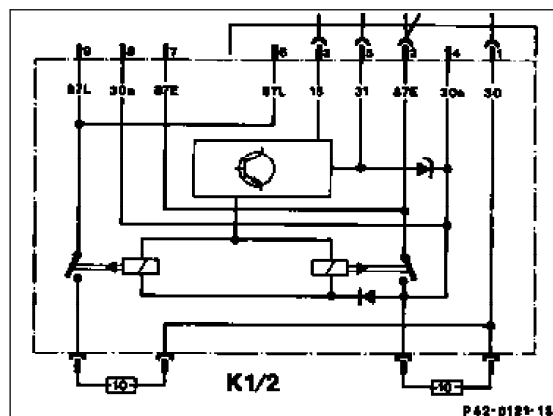
Durch das Betätigen des Bremspedales wird der ASR-Regelbetrieb unterbrochen.

Fehler, die eine ASR- oder ABS-Funktion beeinflussen, werden im Steuergerät ABS/ASR (N30/1) erkannt und durch die Kontrollleuchten ASR, ABS (A1e22, A1e17) angezeigt.

Bei Fehlern, die mit ABS zusammenhängen, werden grundsätzlich beide Systeme abgeschaltet.

### Relais Überspannungsschutz (K1/1, K1/2)

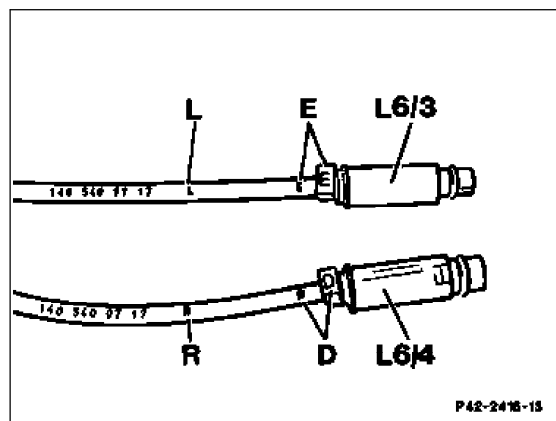
Die Spannungsversorgung für das elektronische Steuergerät ASR erfolgt über das Relais Überspannungsschutz. Eine Überlastung wird durch die 10-A-Sicherung verhindert.





### Hinweis

Zusätzlich zu den unten aufgeführten Bezeichnungen am Stecker sind alle Leitungen und Stecker mit "L" und "E" (links) bzw. "R" und "D" (rechts) bezeichnet.

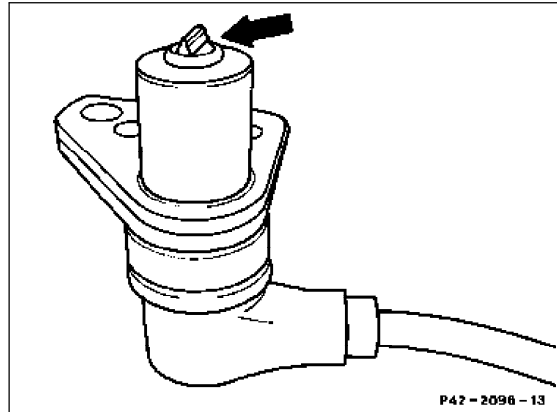


### Drehzahlgeber

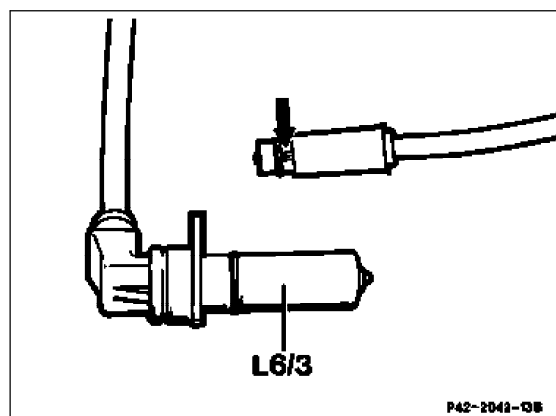
Fahrzeuge mit ASR sind mit 4 Drehzahlgebern ausgerüstet.

#### Typ 124, 201

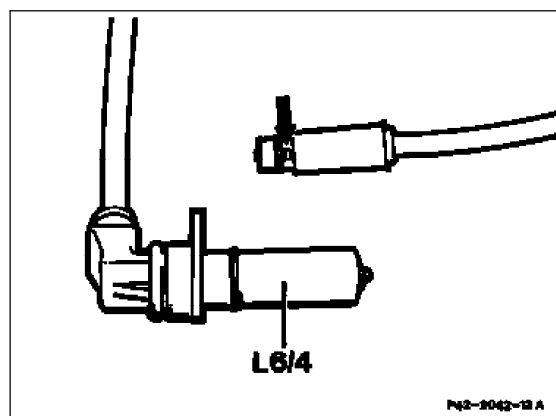
Die 2 Drehzahlgeber an der Vorderachse (L6/1, L6/2) sind erkennbar an der einschneidigen Spitze (Pfeil) und an der langen Leitung mit Koaxialstecker (gleich wie bei Fahrzeug mit ABS).



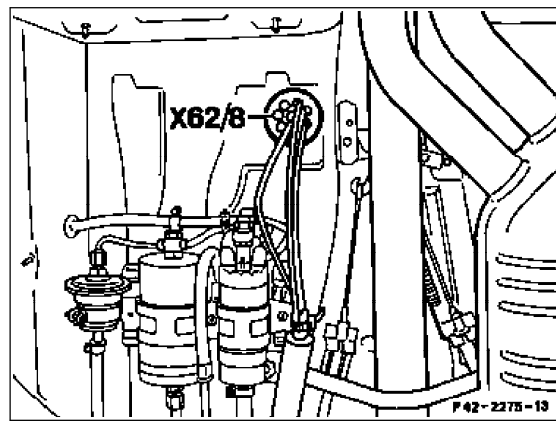
Der Drehzahlgeber Hinterachse links (L6/3) ist am Stecker mit "E" gekennzeichnet (Pfeil).



Der Drehzahlgeber Hinterachse rechts (L6/4) ist am Stecker mit "D" gekennzeichnet (Pfeil).

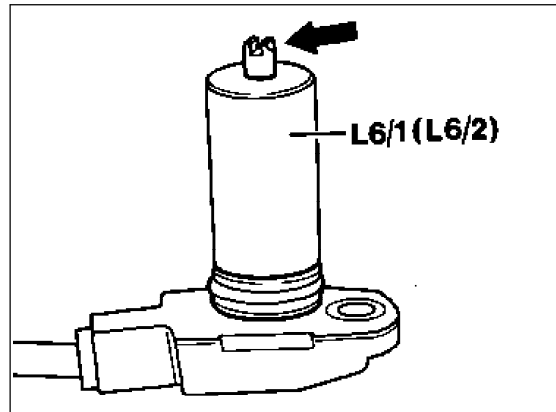


Die Stecker "D" und "E" der Drehzahlgeber werden in der Steckverbindung Hinterachse - Verteiler (X62/8) gesteckt.

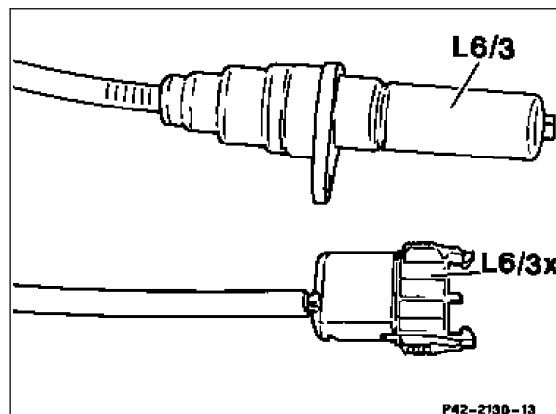


#### Typ 126

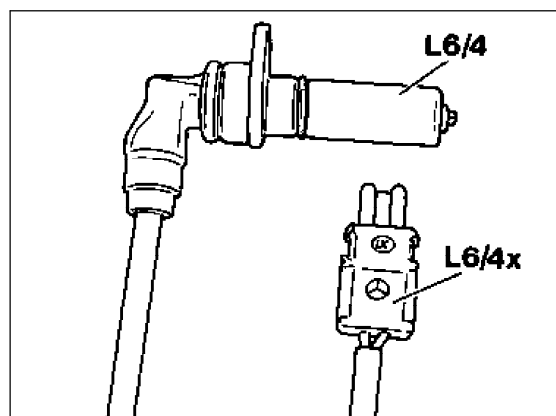
Die 2 Drehzahlgeber an der Vorderachse (L6/1, L6/2) sind erkennbar an der zweischneidigen Spitze (Pfeil) und an der langen Leitung mit Koaxialstecker (gleich wie bei Fahrzeugen mit ABS).



Der Drehzahlgeber Hinterachse links (L6/3) ist gerade ausgeführt. Die Leitung hat als Steckverbindung eine Kupplung (L6/3x).

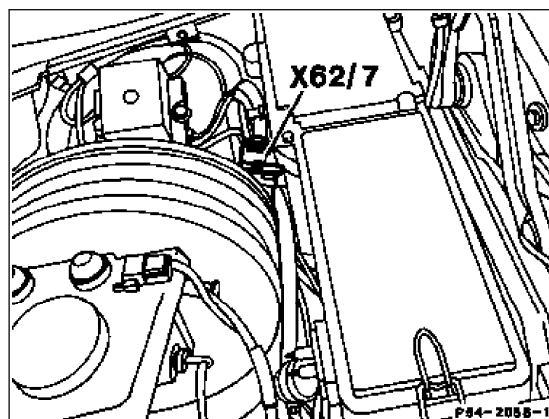


Der Drehzahlgeber Hinterachse rechts (L6/4) ist abgewinkelt. Die Leitung hat als Steckverbindung einen Stecker (L6/4x).

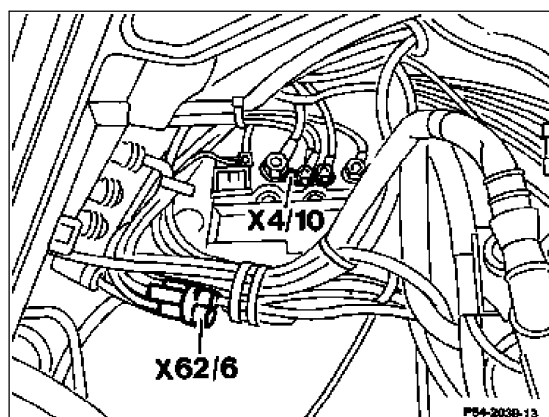


### Typ 129

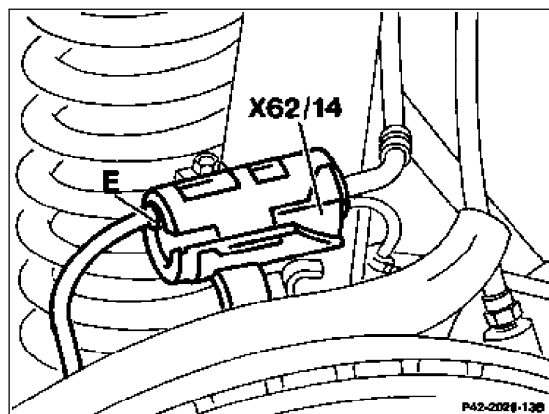
Die Drehzahlgeber der Vorderachse links bzw. rechts (L6/1 bzw. L6/2) und der Hinterachse links bzw. rechts (L6/3 bzw. L6/4) sind über Steckverbindung Vorderachse Verteiler links (X62/7) und rechts (X62/6) mit dem ABS-Leitungssatz verbunden.



Anordnung der Steckverbindung Vorderachse-Verteiler links (X62/7) im Aggregaterraum Vorderachse links.

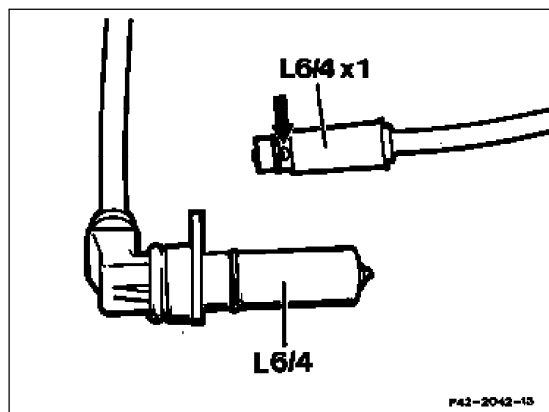


Anordnung der Steckverbindung Vorderachse-Verteiler rechts (X62/5) im Aggregaterraum Vorderachse rechts.

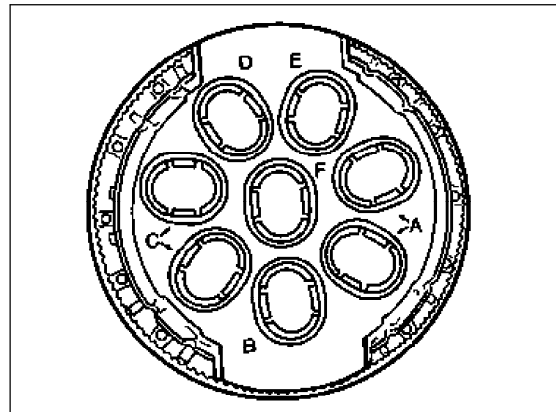
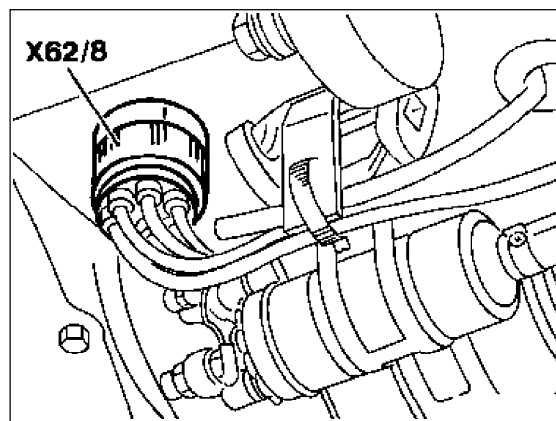


Anordnung der Steckverbindung Vorderachse-Verteiler links (X62/14) am Achsschenkel.

Der Drehzahlgeber hinten rechts (L6/4) ist abgewinkelt. Der Stecker (L6/4x1) ist mit dem Buchstaben "D" gekennzeichnet (Pfeil).



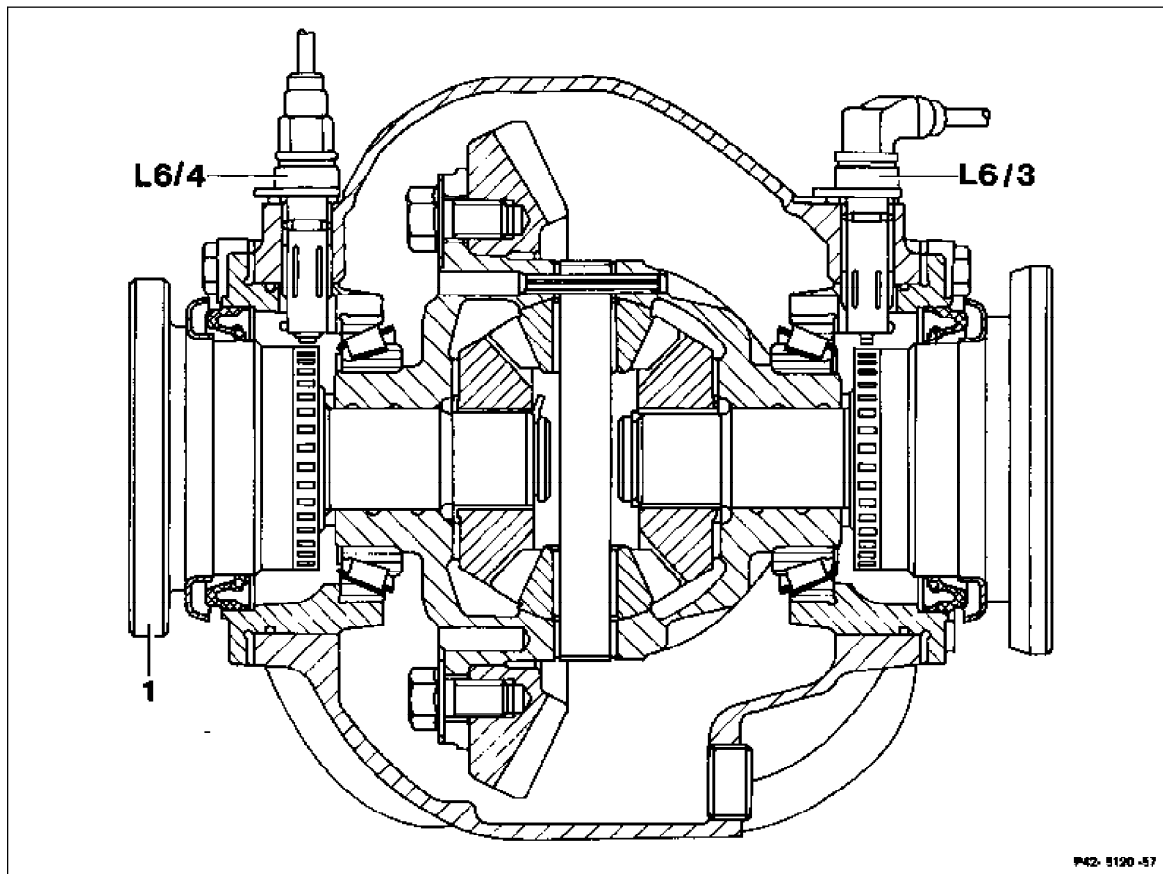
Die Stecker (D, E) der Drehzahlgeber Hinterachse links bzw. rechts (L6/3 bzw. L6/4) werden in der Steckverbindung Hinterachse - Verteiler (X62/8) in die mit "D" und "E" gekennzeichneten Öffnungen gesteckt.



D=für Stecker L6/3  
E=für Stecker L6/4

#### Typen 124, 126, 129, 201

Die Drehzahlen der Hinterräder werden getrennt jeweils an der Verzahnung auf den Hinterachswellen flanschen gemessen.



#### Typ 126

L6/3 Drehzahlgeber hinten links  
1 Hinterachswellenflansch mit Verzahnung

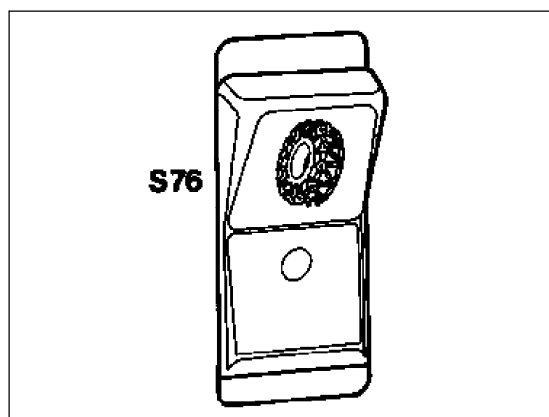
L6/4 Drehzahlgeber hinten rechts

#### Schlupfswellenschalter ASR (S76) (Schneekettenschalter)

Dieser Schalter soll beim Fahren mit aufgelegten Schneeketten im Tiefschnee betätigt sein.

Nach Betätigen des Schalters leuchtet im Schalter eine Anzeileuchte. Dadurch wird bestätigt, daß im Steuergerät ABS/ASR eine erhöhte Schlupfswelle vorgewählt ist.

Betätigung:      oben drücken      - "EIN"  
                      unten drücken      - "AUS"



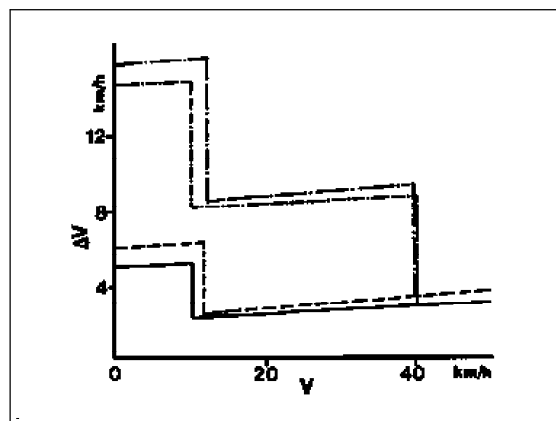
Dabei werden die Schlupfswellen im unteren Geschwindigkeitsbereich <40 km/h nach 50 ms Regelbetrieb in Stufen erhöht.

Bei Fahrgeschwindigkeiten zwischen 40 und 60 km/h bleibt die erhöhte Schlupfswelle gespeichert. Wird die Geschwindigkeit 60 km/h überschritten, wird die Schlupfswellenumschaltung wieder gelöscht.

Durch die Erhöhung der Schlupfswellen ist eine höhere Differenzgeschwindigkeit zwischen Vorder- und Hinterrädern möglich. Dadurch kann sich das Fahrzeug freifräsen.

Bei Tiefschnee und aufgelegten Schneeketten wird somit ein maximaler Vortrieb erreicht.

Aus Gründen der Fahrstabilität wird diese Regelung nur im Geschwindigkeitsbereich bis 40 km/h zugelassen.



### Schlupfswellen

(wenn beide Antriebsräder durchdrehen)

- Bremsmomentregelung
- Antriebsmomentregelung
- · — Bremsmomentregelung  
Schlupfswellenschalter betätigt
- Antriebsmomentregelung  
Schlupfswellenschalter betätigt

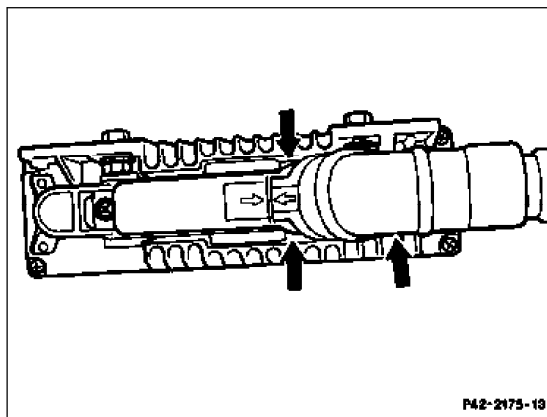
V = Fahrgeschwindigkeit  
ΔV = Differenzgeschwindigkeit zwischen Vorder- und Hinterrad

### Steuergerät ASR (N30/1)

Das Steuergerät ASR (N30/1) gibt es in 4 verschiedenen Ausführungen. Dabei sind die unterschiedlichen Kennfelder für das Elektronische Fahrpedal berücksichtigt:

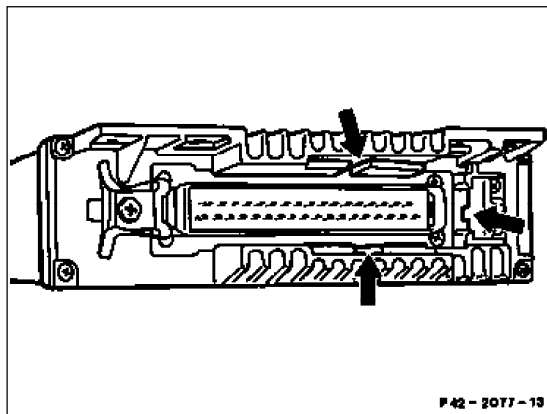
1. für Fahrzeuge Typ 124 mit Motor 103, 104 ohne Drehzahlsignalausgang
2. für Fahrzeuge Typ 129 mit Motor 103, 104 mit Drehzahlsignalausgang
3. für Fahrzeuge Typ 126 mit Motor 116/117 ohne Drehzahlsignalausgang
4. für Fahrzeuge Typ 129 mit Motor 119 mit Drehzahlsignalausgang

Um eine Vertauschung der Steuergeräte ASR für die verschiedenen Motorvarianten auszuschließen, sind an der Kupplung Steuergerät seitlich 2 Nasen angegossen. An der vorderen Klaue ist eine Aussparung an jeweils verschiedener Position angebracht.



Am Steuergerät ASR sind an der Führung für die Kupplung seitlich 2 Nuten (Pfeile) angegossen. In der Arretierung rechts ist ein Steg jeweils an verschiedenen Positionen vorhanden (Pfeil). Das Steuergerät besteht aus verschiedenen Leiterplatten, die mit elektronischen Bauteilen bestückt sind.

Die Verbindung mit dem Leitungssatz erfolgt über die 35polige Steckverbindung.



Neben den ABS-Funktionen enthält das Steuergerät ASR auch sämtliche ASR-Funktionen. Es ist funktionell wie folgt aufgeteilt:

- Signalaufbereitung
- Eingangsverstärker
- Logikteile
- Sicherheitsschaltungen
- Endstufen.

### **Signalaufbereitung**

Die Eingangssignale von den 4 Drehzahlgebern werden in den Signalaufbereitungsteilen in digitale Signale umgeformt und an die ABS-Schaltkreise und ASR-Mikrocomputer weitergegeben und dort verarbeitet.

### **Eingangsverstärker**

Für die Eingangssignale von

- Bremslichtschalter
- Drosselklappen-Istwert
- Schlupfwellenschalter (S76)
- Druckschalter (A7/3s1)

ist je ein Eingangsverstärker vorhanden. Hier werden die ankommenden digitalen Signale gefiltert und in eine für Logikteil und Sicherheitschaltung verwertbare Größe umgewandelt.

### **Logikteil**

In den Logikteilen der ABS-Schaltkreise und ASR-Mikrocomputer werden sämtliche Eingangssignale verarbeitet.

Drehzahlsignale:

Die aufbereiteten Drehzahlsignale werden untereinander und dann mit vorgegebenen Schlupfswellen (Differenzgeschwindigkeiten zwischen Hinter- und Vorderrädern, abhängig von der Fahrzeuggeschwindigkeit) ständig verglichen. Durch diesen Vergleichsvorgang werden folgende Größen ermittelt:

- Antriebsschlupf
- Beschleunigung
- Vorderrad-Fahrgeschwindigkeit
- Kurvenerkennung.

Überschreiten die ermittelten Größen die vorgegebenen Schlupfswellen, wird ein ASR-Regelbetrieb eingeleitet. Die Verstellung der Drosselklappe wird durch das Ausgangssignal Drosselklappen-Sollwert geregelt.

Signal Bremslichtschalter:

Beim Betätigen der Bremse wird ein Signal an den Logikteil gegeben.

Vom Logikteil werden über die jeweiligen Endstufen die Magnetventile in Grundstellung geschaltet. Das heißt, ein ASR-Regelbetrieb wird sofort abgebrochen.

Signal Drosselklappen-Istwert:

Bei ASR-Regelbetrieb kontrolliert der Logikteil über den Drosselklappen-Istwert die Gasrücknahme des Elektronischen Fahrpedals entsprechend dem vorgegebenen Drosselklappen-Sollwert.



Signal Schlupfswellenschalter:

Liegt an den Logikteilen ein Signal vom Schlupfswellenschalter an, wird in der Logik eine erhöhte Schlupfswelle verwendet und ein Signal über die entsprechende Endstufe zur Anzeigenleuchte ausgegeben.

Signal Druckschalter:

Das Ladesignal vom Druckschalter bewirkt die Ansteuerung von Vorladepumpe und Rückförderpumpe/Ladepumpe über die entsprechende Endstufe.

### **Sicherheitsschaltung**

Aufgabe der Sicherheitsschaltungen ist es, fehlerhafte Signale innerhalb des elektronischen Steuergerätes und Fehler an den Relais in der Hydraulikeinheit sowie an den Drehzahlgebern zu erkennen.

Im Fehlerfall wird dann das ABS- und ASR-System abgeschaltet.

Die Sicherheitsschaltung überwacht auch ständig die Batteriespannung.

Ist die Batteriespannung <10 V, wird die Anlage abgeschaltet, bis die Spannung wieder ihren Sollwert erreicht hat.

Es werden folgende Fehler erkannt:

- Steuergerät defekt
- Magnetventil defekt
- Drehzahlgeber defekt oder Wackelkontakt
- Relais defekt
- Rückförderpumpe/Ladepumpe defekt
- Speicher undicht
- Druckschalter defekt

Die erkannten Fehler werden durch Aufleuchten der Kontrolleuchten angezeigt. Mit Ausschalten der Zündung werden kurzzeitig auftretende Fehler wieder gelöscht.

### **Endstufen**

Die Ausgangssignale von den ABS-Schaltkreisen und ASR-Mikrocomputern zu den Magnetventilen, Relais, Kontrolleuchten usw. werden durch zugehörige Endstufen verstärkt.