

Audi Quattro.

Konstruktion und Funktion.

Selbststudienprogramm.

Audi Quattro

Der Audi Quattro ist ein schnellaufendes Grand Turismo-Fahrzeug mit dauerndem Allradantrieb.

Er ist mit einem 5 Zylinder-Turbomotor 147 kW (200 PS) ausgerüstet und erreicht eine Höchstgeschwindigkeit von 222 km/h.

Durch die gleichmäßige Verteilung der Antriebskräfte auf beide Achsen wird ein Durchdrehen der Antriebsräder beim starken Beschleunigen weitgehend verhindert.

Zwei zuschaltbare Differentialsperren sorgen auch bei extremen Betriebsbedingungen für die Erhaltung des Vortriebs.

Das Hochleistungsfahrwerk ermöglicht hohe Kurvengeschwindigkeiten und bringt Sicherheitsreserven in den Grenzbereichen.

Großdimensionierte Faustsattel-Scheibenbremsen an allen vier Rädern sorgen für eine gute Bremsverzögerung.

Eine neue Servolenkung und ein hydraulischer Bremskraftverstärker sind serienmäßig eingebaut.



Inhalt

- Quattro-Motor
- Elektronische Zündanlage
- Kraftübertragung
- 5 Gang-Schaltgetriebe 016 Allrad
- Verteilergetriebe mit Differentialsperre
- Hinterachsenantrieb mit Differentialsperre
- Fahrwerk
- Servolenkung
- Hydraulischer Bremskraftverstärker
- Druckabhängiger Bremskraftregler mit hydraulischer Sperre

Die genauen Reparatur- und Einstellanweisungen finden Sie im Reparaturleitfaden "Audi Quattro" in den entsprechenden Reparaturgruppen.

Quattro-Motor

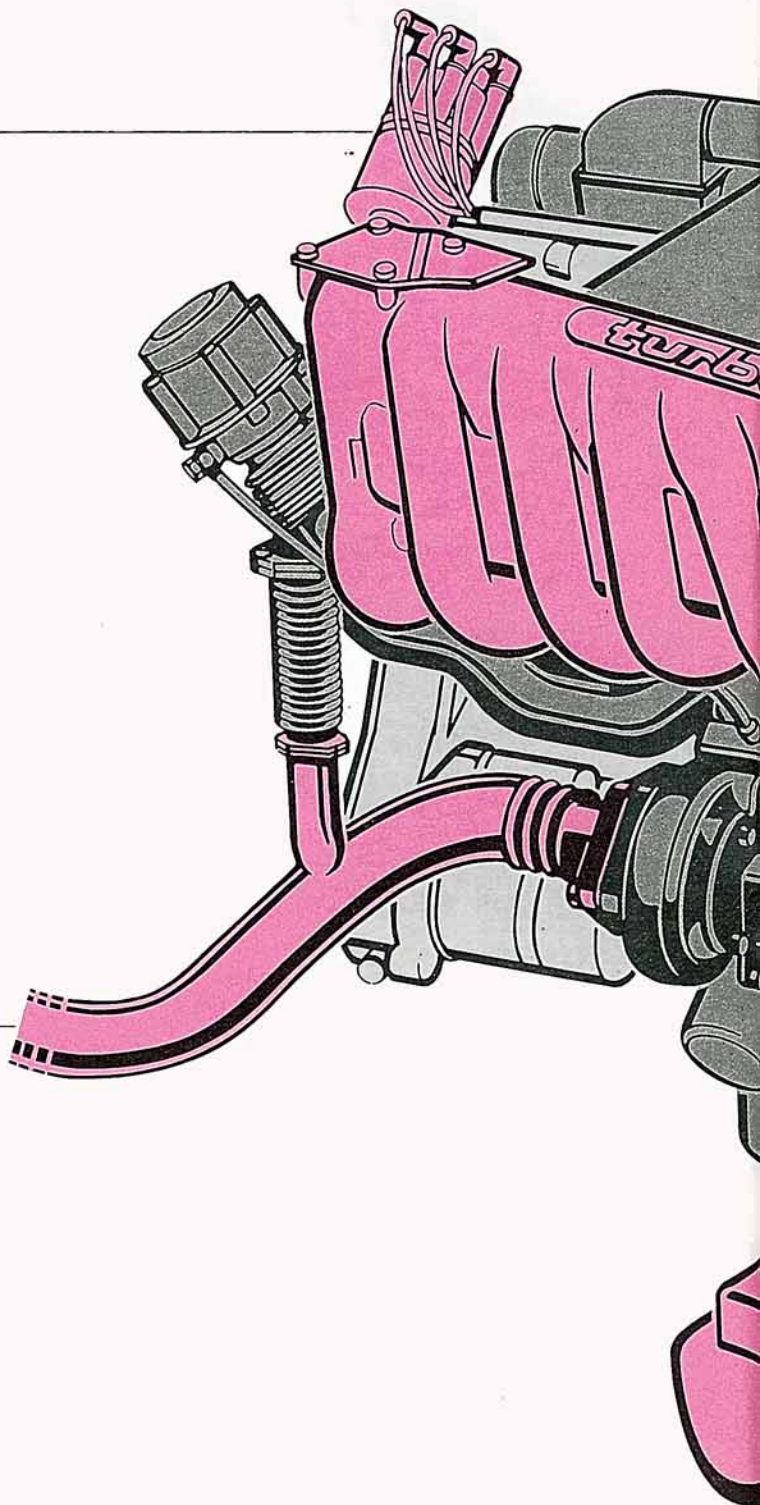
Der Quattro-Motor mit einer Leistung von 147 kW (200 PS) ist eine Weiterentwicklung des 5 Zylinder-Turbomotors vom Audi 200 5T. Die Menrleistung von 22 kW (30 PS) wurde durch folgende Maßnahmen erreicht:

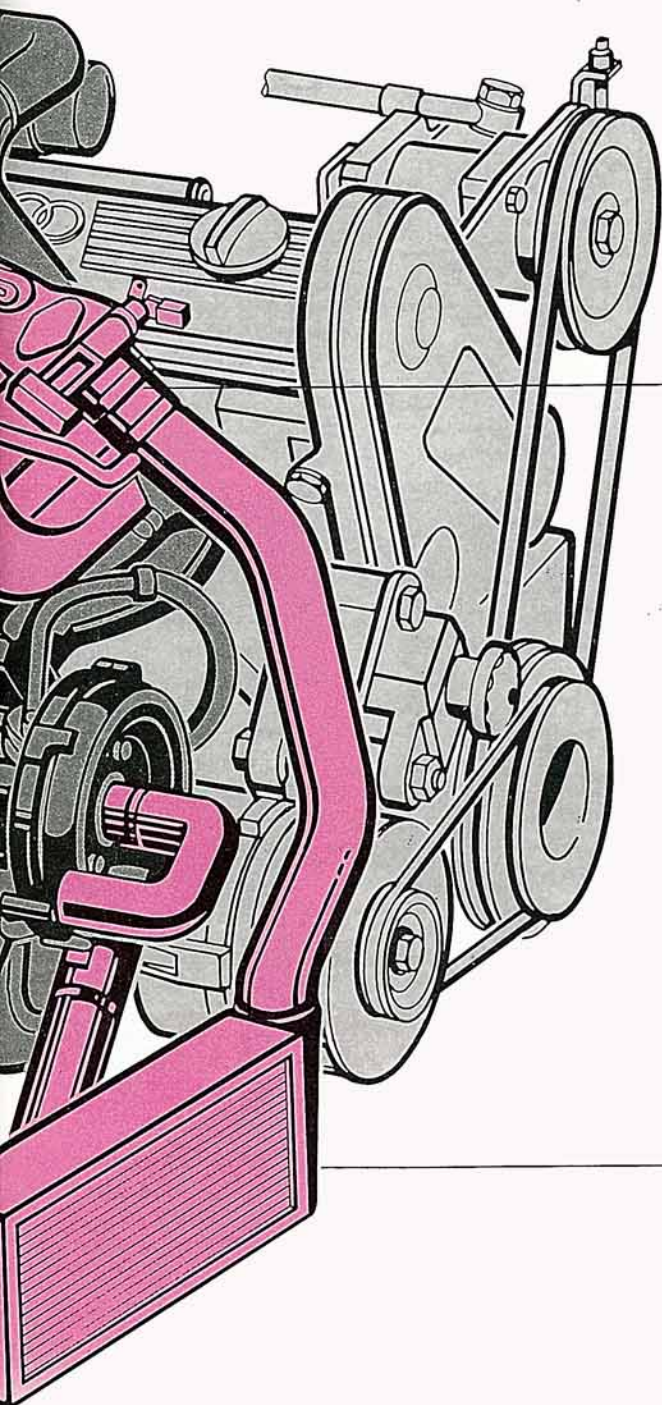
Elektronische Zündanlage

Sie erfaßt über Informationsgeber den jeweiligen Betriebszustand des Motors und ermittelt aus diesen Signalen mit einem elektronischen Steuergerät immer den leistungs- und verbrauchsoptimalen Zündzeitpunkt.

Abgasanlage

Sie entspricht im Konstruktionsprinzip der Abgasanlage des Audi 200 5T. Der Rohrdurchmesser wurde jedoch von 60 mm Ø auf 65 mm Ø vergrößert, um dem größeren Abgasstrom infolge der höheren Motorleistung gerecht zu werden.





Ansauganlage

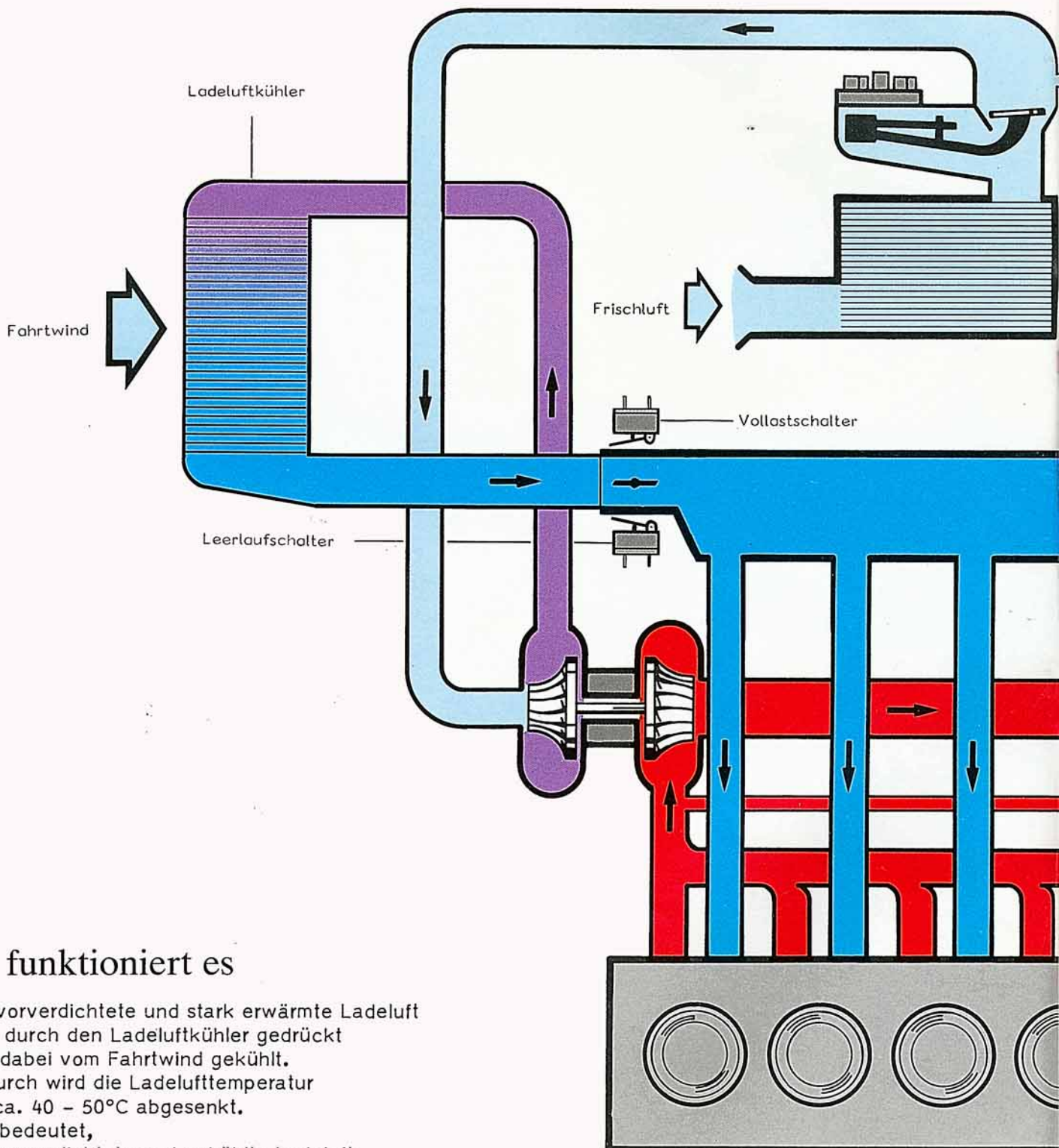
Der Drosselklappenstutzen wurde einflutig gestaltet und vorn am Saugrohr angeordnet. Dadurch sind nur wenige Umlenkungen nötig. Die Stauscheibe im Luftmengenmesser wurde von 80 mm $\varnothing$ auf 76 mm $\varnothing$ verkleinert. Damit wurde der Ringspalt zwischen dem Kegel und der Stauscheibe vergrößert und somit dem erhöhten Luftbedarf von ca. 20% angepaßt.

Ladeluftkühlung

Der Ladeluftkühler ist so angeordnet, daß möglichst viel Fahrtwind durch den Kühler strömt. Dadurch wird die Ladelufttemperatur erheblich abgesenkt.

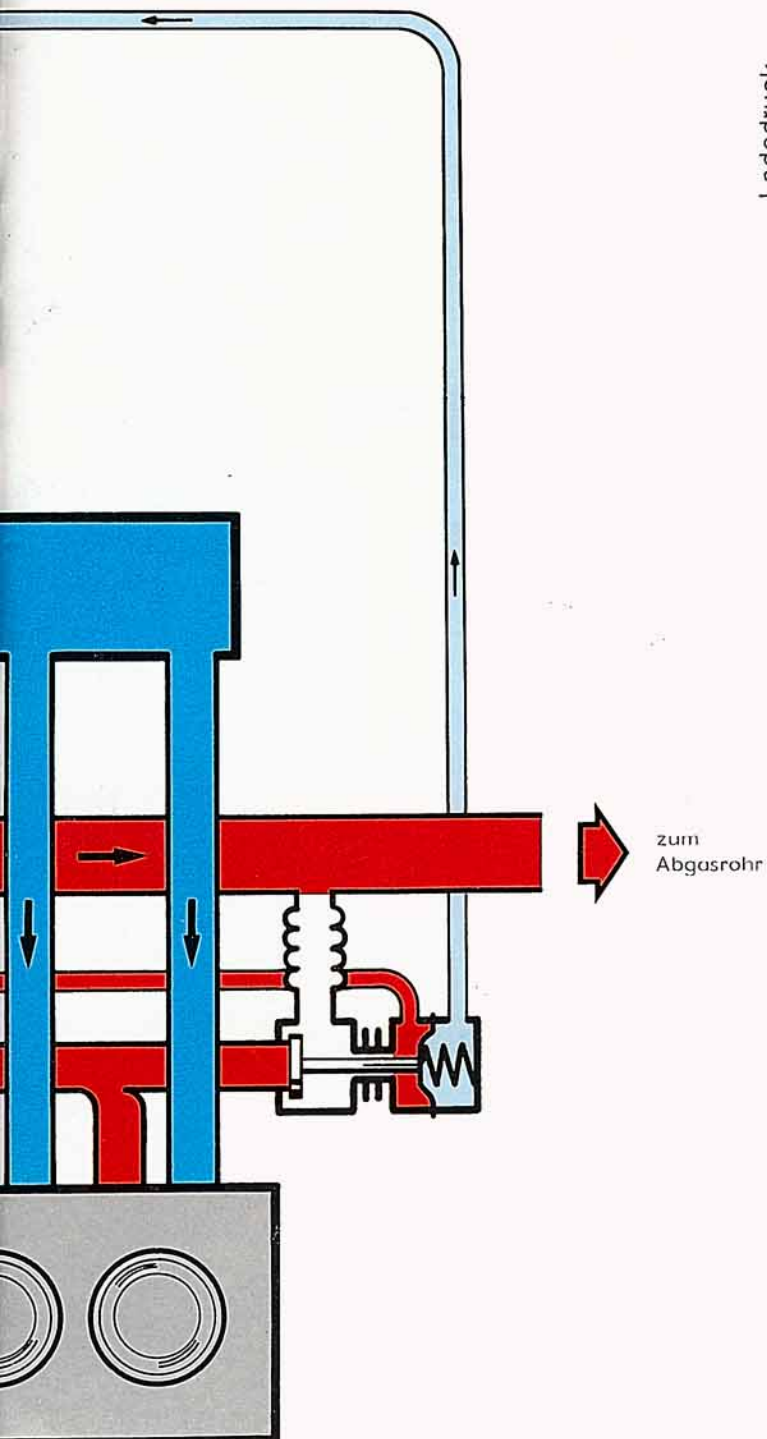
Ladeluftkühlung

Die Leistungssteigerung beim Quattro-Motor gegenüber dem 5 Zylinder-Turbomotor vom Audi 200 5T wurde in erster Linie durch die Ladeluftkühlung erreicht.

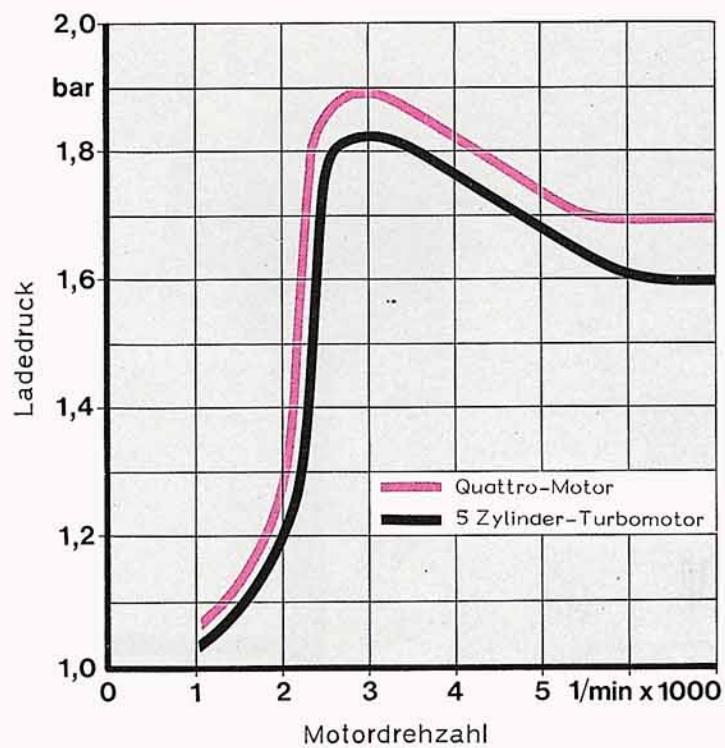


So funktioniert es

Die vorverdichtete und stark erwärmte Ladeluft wird durch den Ladeluftkühler gedrückt und dabei vom Fahrtwind gekühlt. Dadurch wird die Ladelufttemperatur um ca. 40 - 50°C abgesenkt. Das bedeutet, die vorverdichtete und gekühlte Ladeluft wird mit einer größeren Dichte in die Zylinder gedrückt.



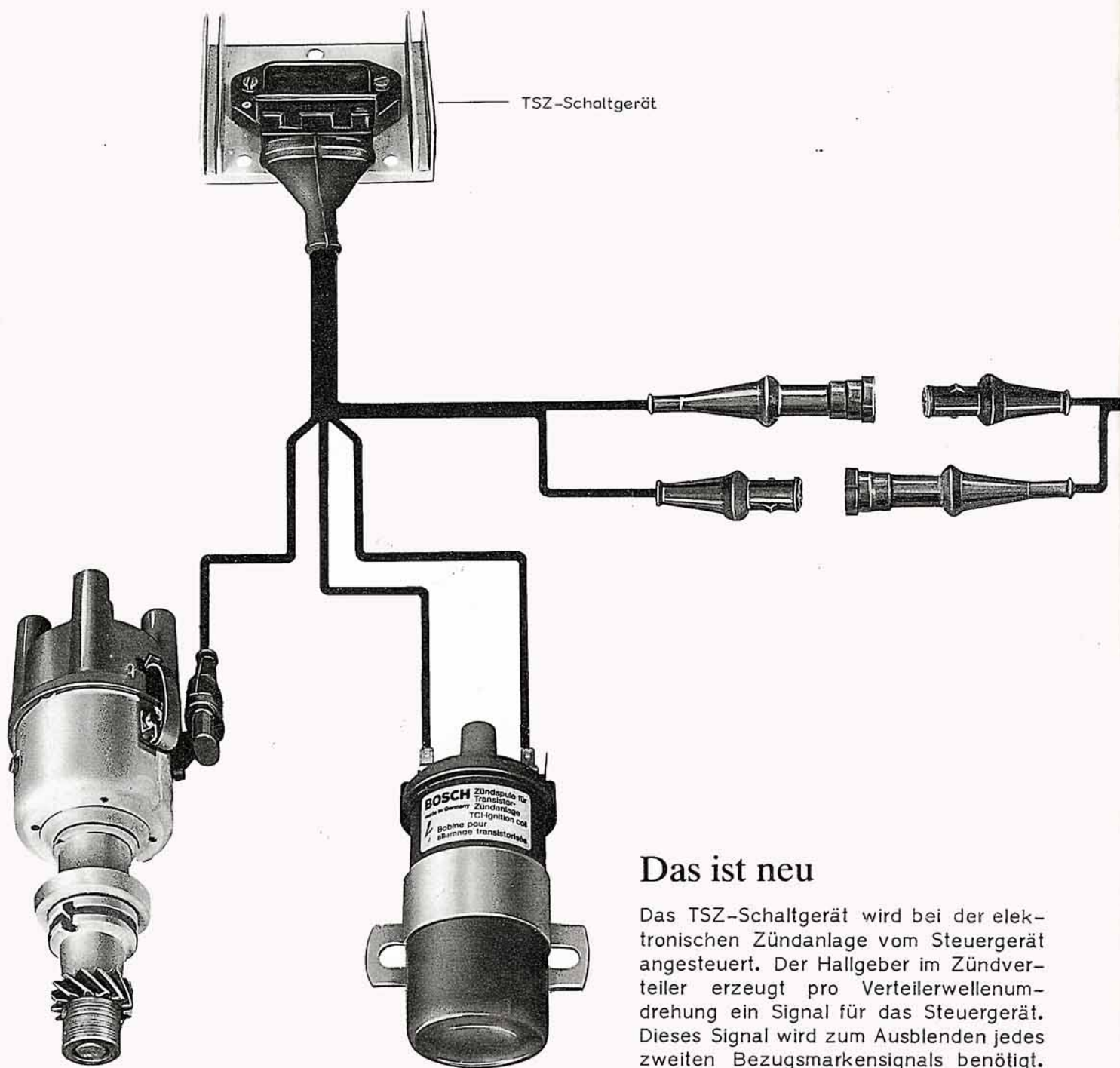
Ladedruckverlauf



Durch die Absenkung der Ladelufttemperatur konnte der maximale Ladedruck von 1,8 bar beim 5 Zylinder-Turbomotor auf 1,9 bar beim Quattro-Motor erhöht werden. Damit wurde eine wesentlich bessere Füllung der Zylinder erreicht. Das führt bei gleichzeitiger Erhöhung der Kraftstoffzugabe zur Erhöhung des Drehmomentes und somit zur Steigerung der Leistung.

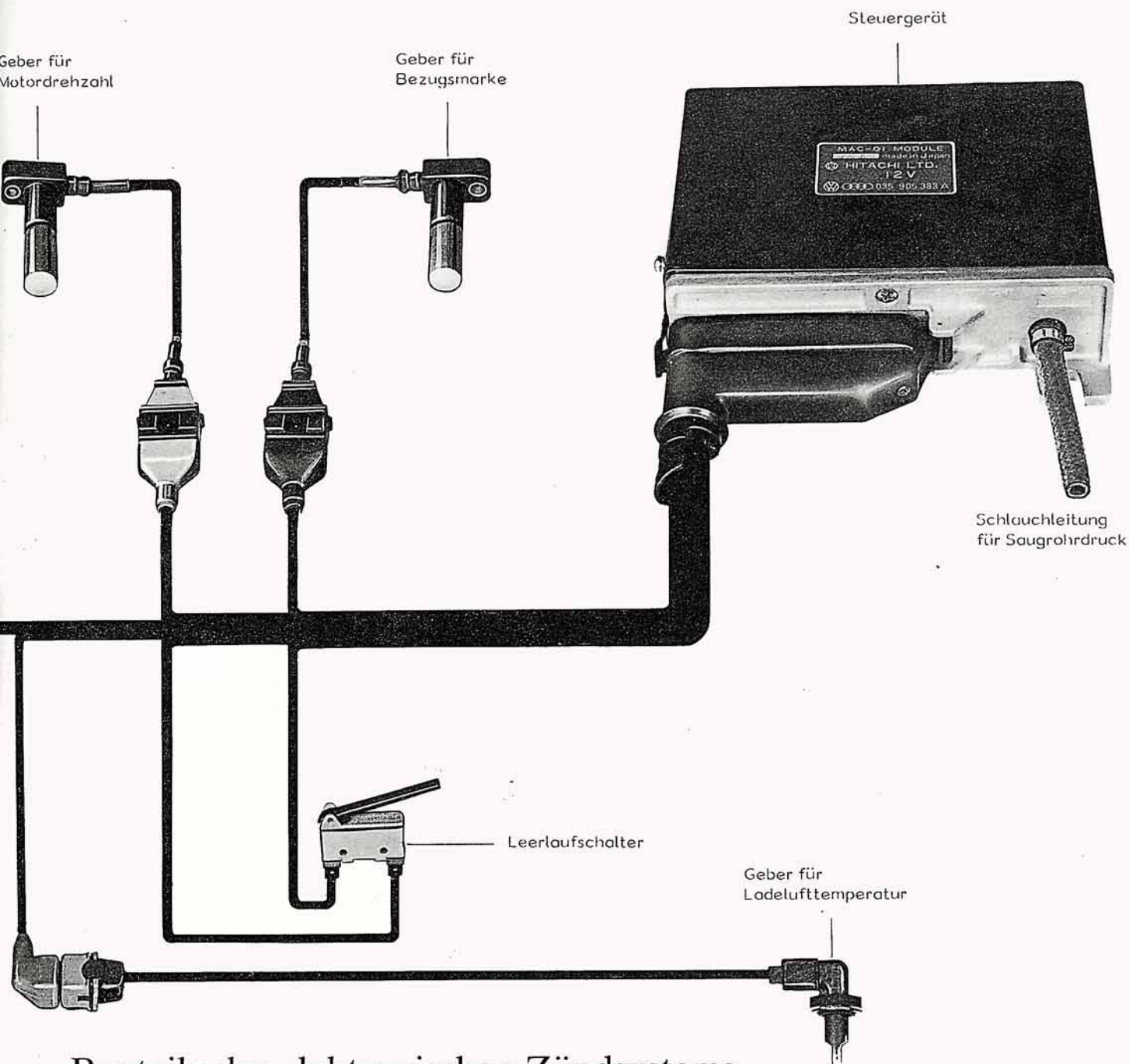
Elektronische Zündanlage

Um eine optimale Anpassung des Zündwinkels an alle vorkommenden Betriebszustände zu erreichen, und damit die Ladeluftkühlung sinnvoll zu nutzen, ist eine elektronische Zündanlage eingebaut.



Das ist neu

Das TSZ-Schaltgerät wird bei der elektronischen Zündanlage vom Steuergerät angesteuert. Der Hallgeber im Zündverteiler erzeugt pro Verteilerwellenumdrehung ein Signal für das Steuergerät. Dieses Signal wird zum Ausblenden jedes zweiten Bezugsmarkensignals benötigt. Die Zündverstellung wird vom Steuergerät übernommen. Die Verstelleinrichtung im Zündverteiler ist daher entfallen. Der Verteilerläufer hat einen breiteren Kontakt, damit die Zündspannung auch bei größeren Zündwinkeln übertragen werden kann.



Bauteile des elektronischen Zündsystems

Geber für Motordrehzahl

Er wird von den Zähnen des Anlasserzahnkranzes angesteuert.

Geber für Bezugsmarke

Er wird von einem Stift am Schwungrad angesteuert.

Leerlaufschalter

Er wird von einem Hebel an der Drosselklappenwelle betätigt.

Geber für Ladelufttemperatur

Er wird von der Ladeluft im Saugrohr durchströmt.

Geber für Saugrohrdruck

Er ist im Steuergerät angeordnet und wird mit Saugrohrdruck beaufschlagt.

Steuergerät

Es ermittelt aus den Signalen der Informationsgeber den optimalen Zündzeitpunkt und steuert das TSZ-Schaltgerät.

Informationsgeber

Sie geben bei laufendem Motor folgende Signale an das Steuergerät:

- Motordrehzahl
- Bezugsmarke (60° vor OT Zyl. 1)
- Hallgeber (vor Zünd-OT Zyl. 1)
- Saugrohrdruck
- Ladelufttemperatur (über 1,1 bar Ladedruck)
- geschlossener Zustand der Drosselklappe

Steuergerät

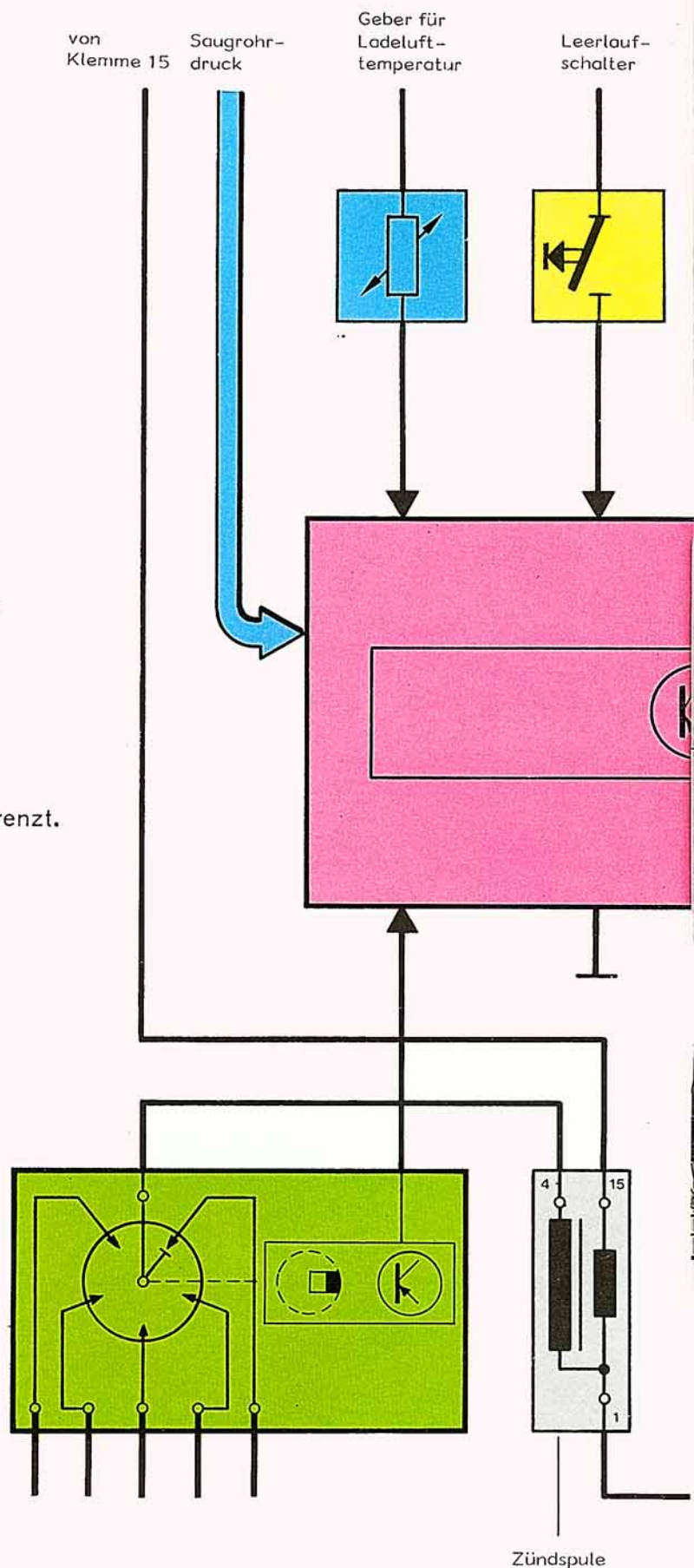
Es ermittelt aus den Signalen der Informationsgeber für die jeweiligen Betriebszustände die optimalen Zündwinkel und steuert mit den Ansteuersignalen das TSZ-Schaltgerät.

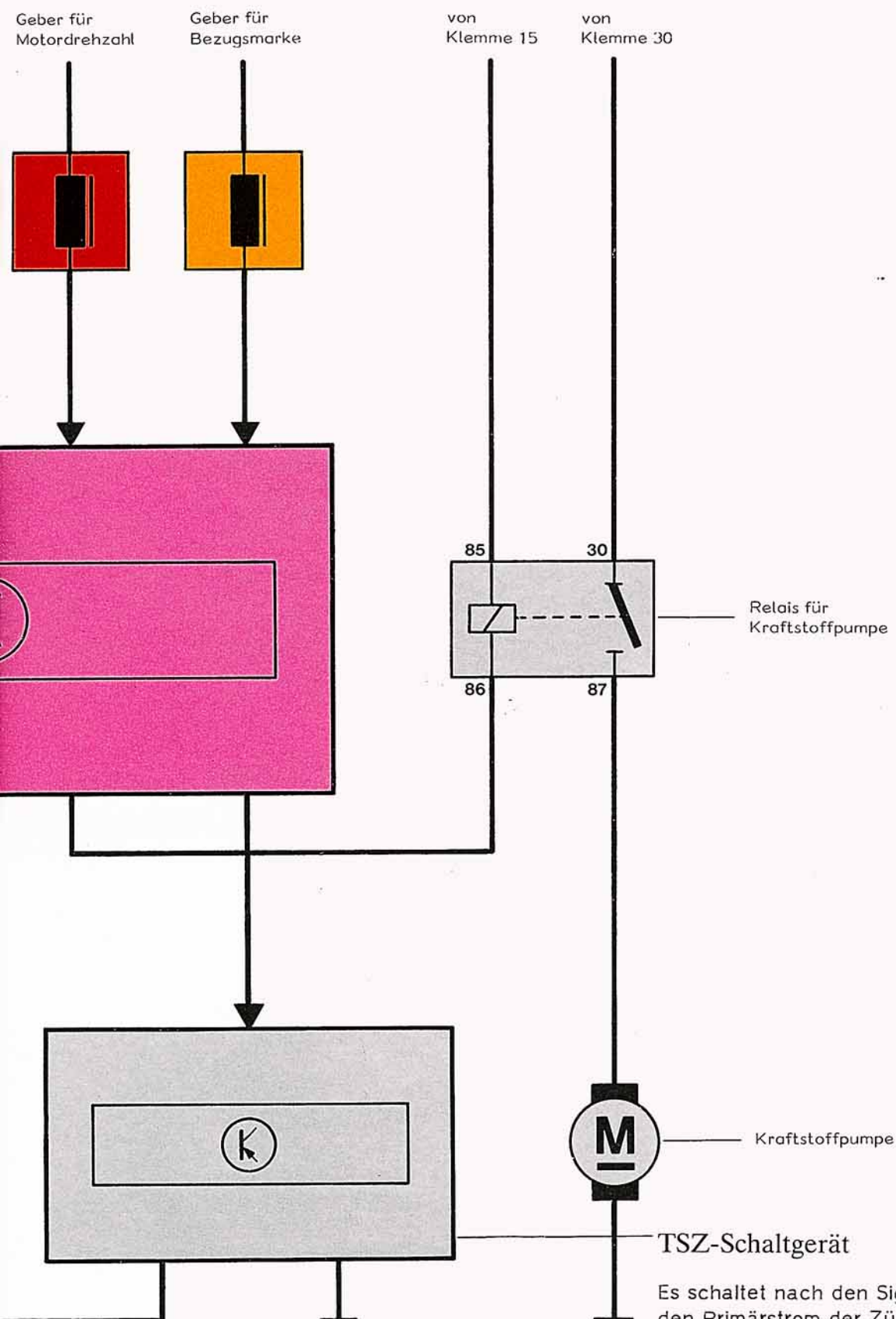
Mit den Sicherheitsschaltungen wird die Höchstzahl des Motors auf 6750/min und der maximal zulässige Ladedruck durch Ausblenden jedes zweiten Zündimpulses begrenzt. Bei Stillstand des Motors nach mehr als 1 Sekunde wird die Kraftstoffpumpe abgeschaltet.

Ein Selbstprüfsystem übernimmt bei einem defekten Leerlaufschalter bzw. Geber für die Ladelufttemperatur die Begrenzung der Motordrehzahl auf 4000/min. Außerdem wird bei einem defekten Geber für die Ladelufttemperatur der Zündwinkel um 8° zurückgenommen.

Zündverteiler mit Hallgeber

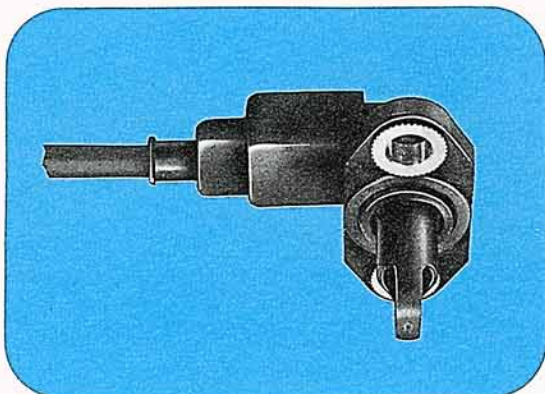
Der Hallgeber erzeugt pro Verteilerwellenumdrehung ein Fenstersignal vor Zünd-OT Zyl. 1. Dieses Signal läßt nur das Signal 60° vor Zünd-OT Zyl. 1 als Bezugsmarkensignal im Steuergerät gelten.





Es schaltet nach den Signalen vom Steuergerät den Primärstrom der Zündspule ein und aus und begrenzt ihn auf einen bestimmten Wert. Außerdem übernimmt es die Stillstandsabschaltung der Zündspule.

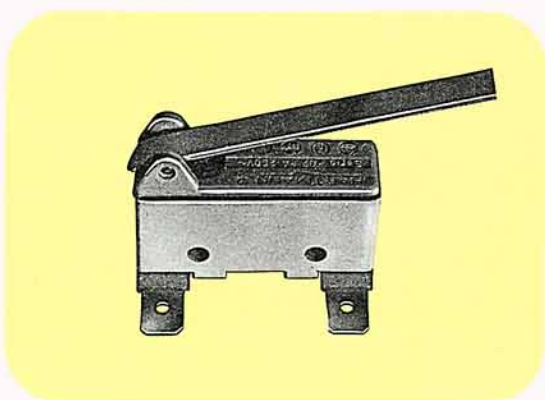
Informationsgeber



Geber für Ladelufttemperatur

Er ändert seinen elektrischen Widerstand in Abhängigkeit von der Ladelufttemperatur. Dieser Widerstandswert wird im Steuergerät, bei einem Ladedruck über 1,1 bar, zur Berechnung des Zündwinkels verarbeitet.

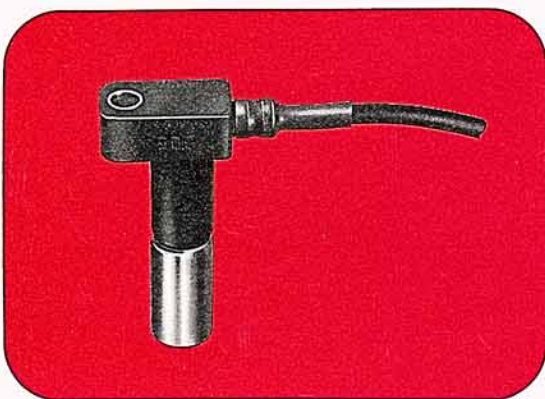
Einbauort: am Saugrohr hinter der Drosselklappe



Leerlaufschalter

Er schaltet bei geschlossener Drosselklappe unter 900/min die DLS-Funktion und über 900/min die Zündwinkelbestimmung für den Schiebetrieb im Steuergerät ein. Beim Öffnen der Drosselklappe wird der Kennfeldbetrieb für die Zündwinkelbestimmung im Steuergerät eingeschaltet.

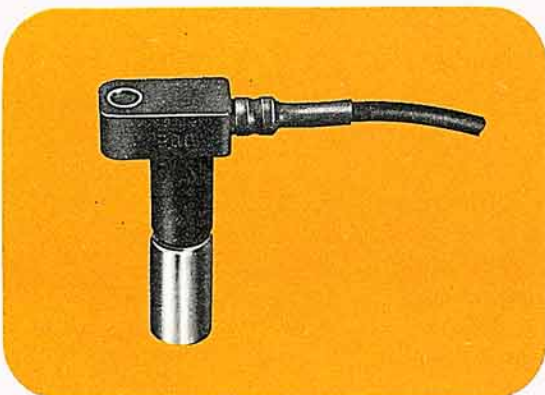
Einbauort: seitlich unten am Drosselklappenteil



Geber für Motordrehzahl

Er erzeugt entsprechend der Zähnezah des Anlasserzahnkranzes 135 Impulse pro Kurbelwellenumdrehung. Sie werden als Signale für die Motordrehzahl und für die Zündwinkelberechnung im Steuergerät verarbeitet.

Einbauort: oben an der Kupplungsglocke des Getriebegehäuses



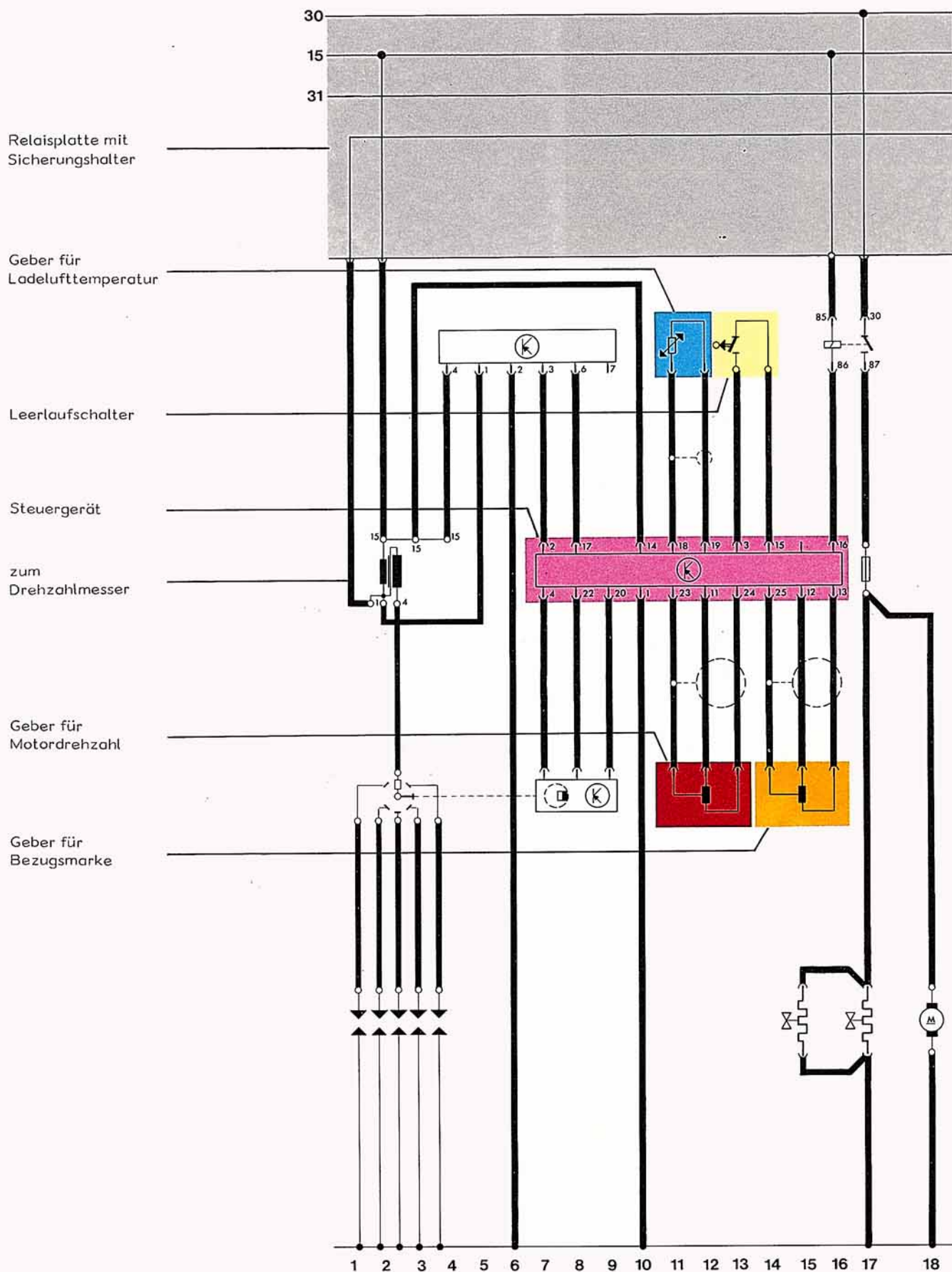
Geber für Bezugsmarke

Er erzeugt durch den Stift am Schwungrad einen Impuls pro Kurbelwellenumdrehung. Er wird als Bezugsmarkensignal 60 vor OT Zyl. 1 beim Startvorgang und zur laufenden Kontrolle des Zündablaufs im Steuergerät verarbeitet.

Einbauort: seitlich am Motorblock

Geber für Motordrehzahl und Geber für Bezugsmarke sind baugleich.

Zusatzstromlaufplan



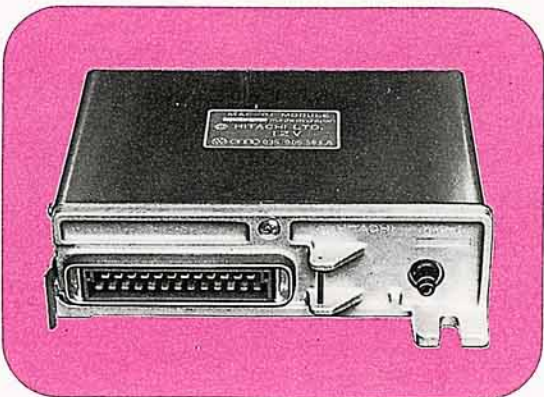
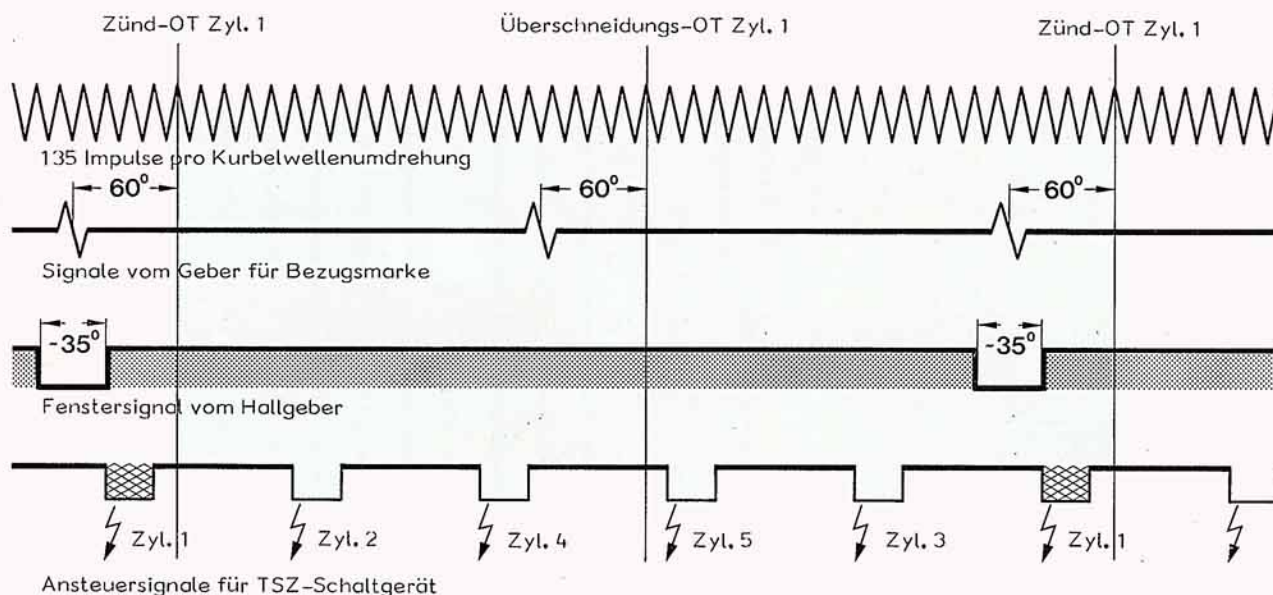
Zündverteiler und Steuergerät



Zündverteiler mit Hallgeber

Der Hallgeber erzeugt pro Verteilerwellenumdrehung ein Fenstersignal vor Zünd-OT Zyl. 1. Dieses Signal läßt nur das Signal 60° vor Zünd-OT Zyl. 1 als Bezugsmarkensignal im Steuergerät gelten. Das Signal vom Geber für die Bezugsmarke 60° vor Überschneidungs-OT Zyl. 1 wird ausgeblendet, weil sich der Zündvorgang beim 4 Takt-Motor nur bei jeder zweiten Kurbelwellenumdrehung wiederholen darf.

Diagramm der Steuersignale



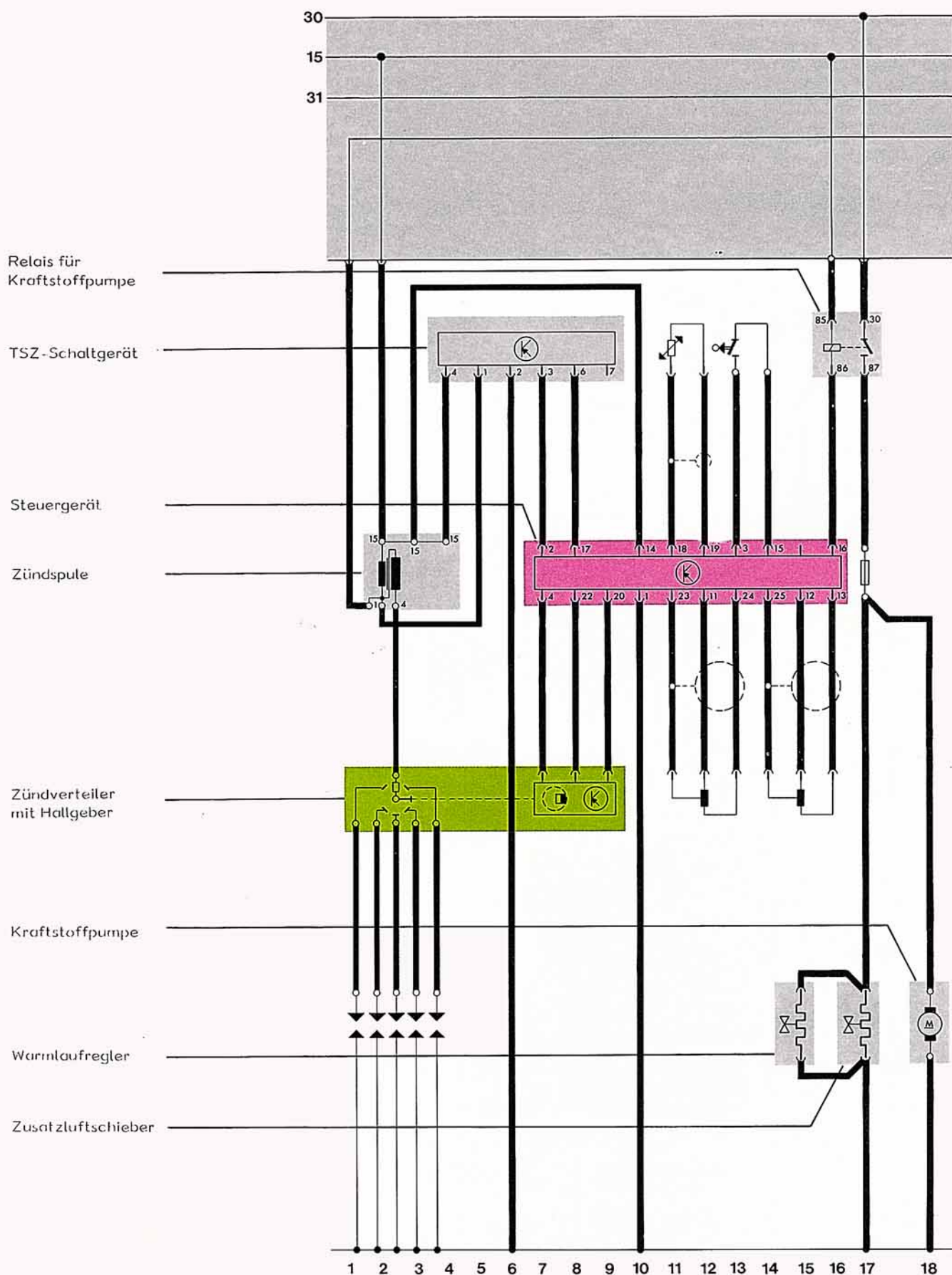
Steuergerät

Es ermittelt aus den Signalen der Informationsgeber für die jeweiligen Betriebszustände die optimalen Zündwinkel und steuert mit den Ansteuersignalen das TSZ-Schaltgerät.

Bei geschlossener Drosselklappe wird der Zündwinkel unter $900/\text{min}$ von der DLS-Funktion und über $900/\text{min}$ bei Schiebebetrieb nach einer Drehzahl-Kennlinie bestimmt. Bei geöffneter Drosselklappe wird der Zündwinkel in Abhängigkeit von der Drehzahl und dem Saugrohrdruck ermittelt und bei über $1,1 \text{ bar}$ Ladedruck vom Geber für die Ladelufttemperatur korrigiert.

Mit den Sicherheitsschaltungen wird die Höchstdrehzahl des Motors auf $6750/\text{min}$ und der maximal zulässige Ladedruck durch Ausblenden jedes zweiten Zündimpulses begrenzt. Bei Stillstand des Motors nach mehr als 1 Sekunde wird die Kraftstoffpumpe, der Zusatzluftschieber und der Warmlaufregler abgeschaltet. Ein Selbstprüfsystem übernimmt bei einem defekten Leerlaufschalter bzw. Geber für die Ladelufttemperatur die Begrenzung der Motordrehzahl auf $4000/\text{min}$. Außerdem wird bei einem defekten Geber für die Ladelufttemperatur der Zündwinkel um 8° zurückgenommen.

Zusatzstromlaufplan

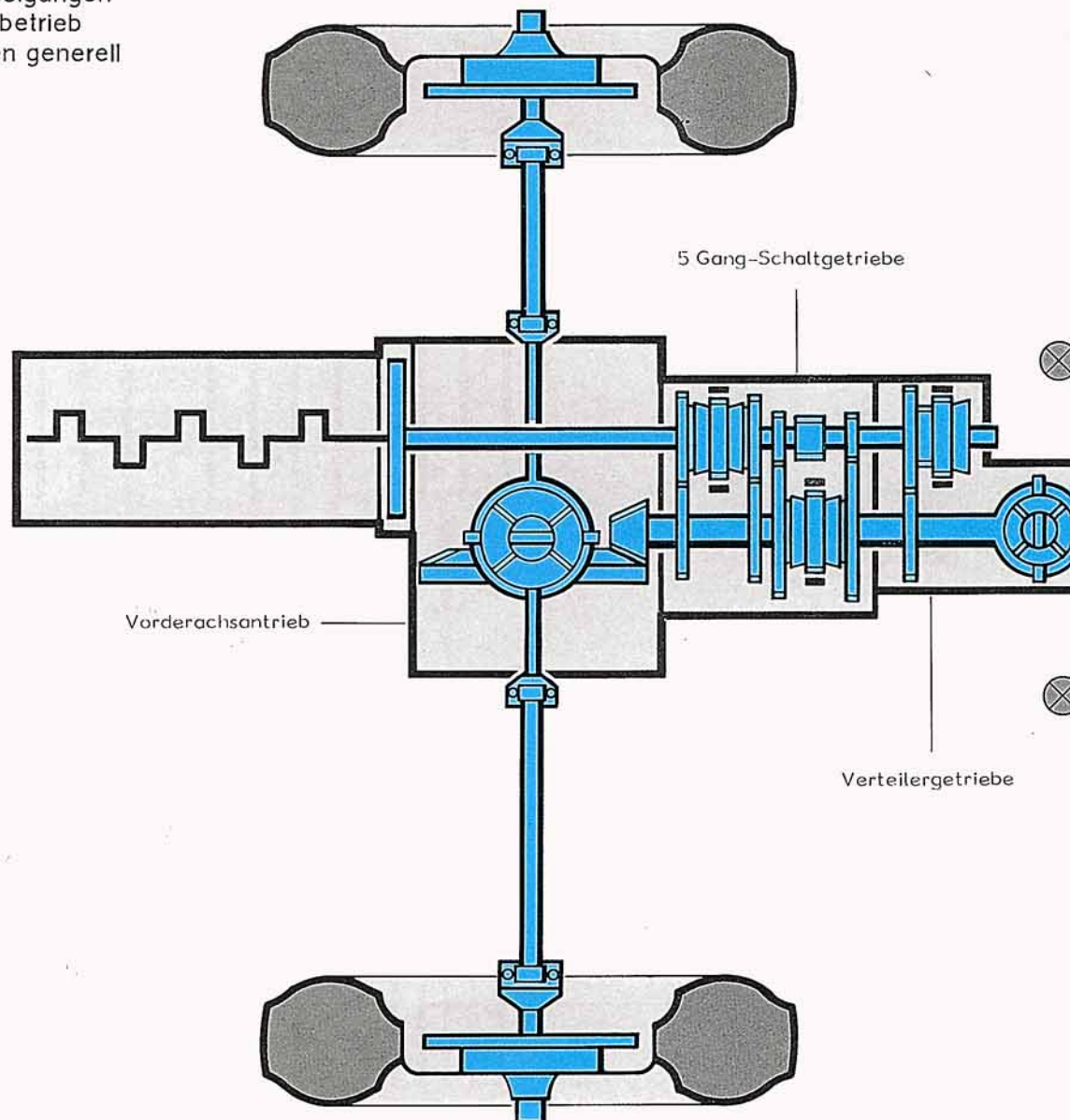


Kraftübertragung

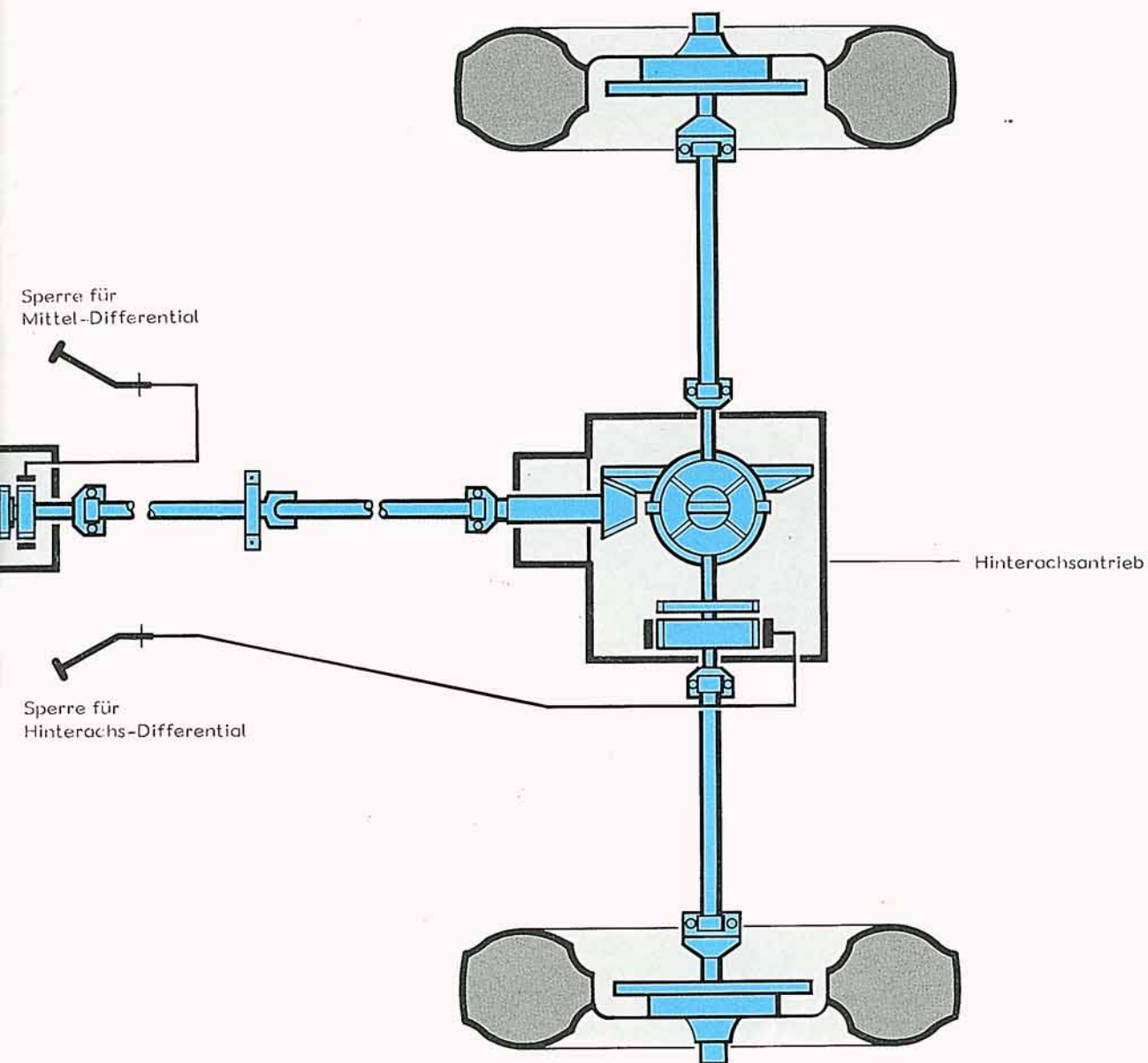
Beim Audi Quattro werden immer alle vier Räder angetrieben.
Durch den dauernden Allradantrieb wird die hohe Motorleistung
gut auf die Straße übertragen.

Das gilt besonders für

- das Fahren auf glatter Straße
- das Fahren bei hohen Geschwindigkeiten
- das Fahren in schwierigem Gelände
- das Fahren an großen Steigungen
- das Fahren im Anhängerbetrieb
- das Lastwechselverhalten generell



Die Kraftübertragung erfolgt über das 5 Gang-Schaltgetriebe
auf das Verteilergetriebe
und vom Verteilergetriebe über die Kardanwelle
auf den Hinterachsantrieb
sowie über die Trieblingswelle
auf den Vorderachsantrieb.

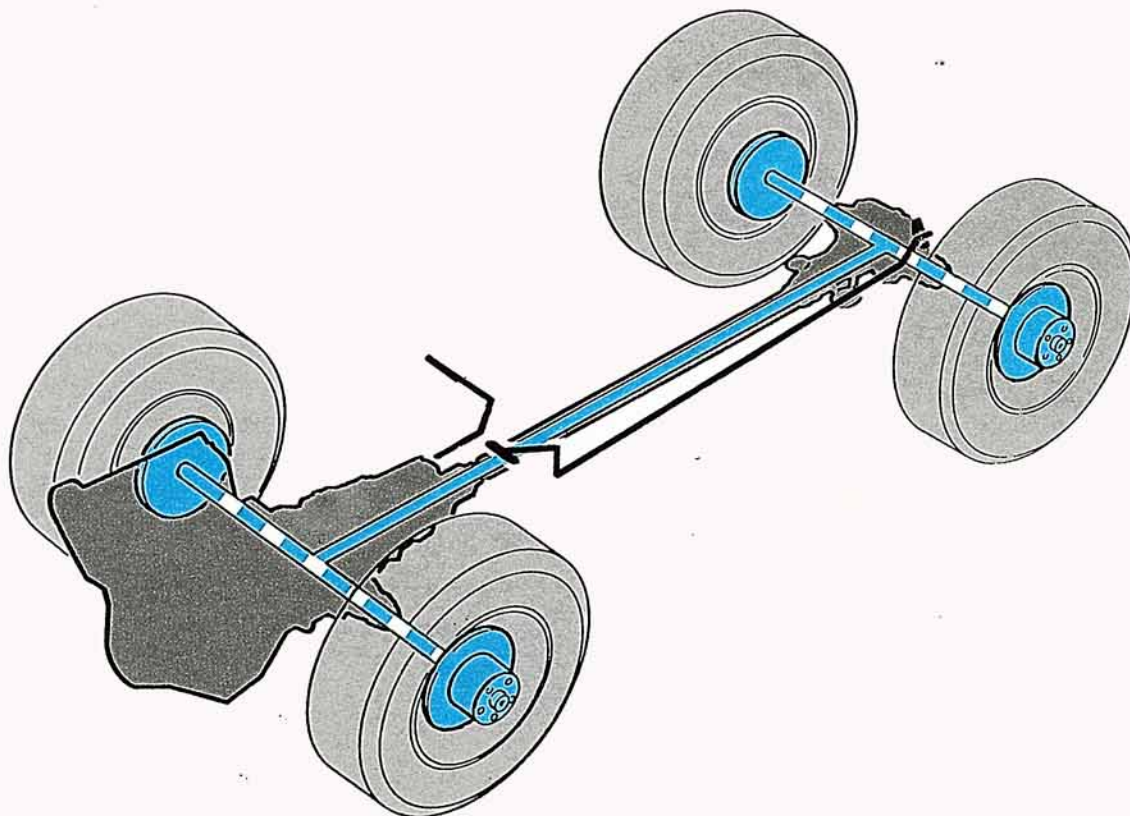


Um die Vorteile des Allradantriebes bei niedrigen Reibwerten zwischen Fahrbahn und Reifen sowie im sportlichen Einsatz noch zu verstärken, sind für das Mittel- und Hinterachs-Differential jeweils eine Differentialsperre eingebaut. Die Differentialsperren lassen sich bei Stillstand als auch während der Fahrt und zwar bei jeder Geschwindigkeit einschalten. Zwei Kontrolllampen zeigen den jeweiligen Schaltzustand an.

Schaltmöglichkeiten der Differentialsperre

Durch die variable Schaltmöglichkeit der Differentialsperren hat der Fahrer die Möglichkeit, das Mittel- und Hinterachs-Differential einzeln bzw. beide gemeinsam zu sperren. Das Lenkverhalten des Fahrzeugs wird dabei nicht beeinflusst.

Mittel-Differentialsperre einschalten



Damit erfolgt ein gleichmäßiger Antrieb an der Vorder- und Hinterachse.

Diese Schaltstellung empfiehlt sich bei sportlicher Fahrweise und beim Fahren mit hohen Geschwindigkeiten.

Bei niedrigen Reibwerten zwischen Fahrbahn und Reifen kann es jedoch an jeder Achse

über das jeweilige Differential zum Drehzahlausgleich kommen.

Das heißt, wenn ein Vorder- bzw. ein Hinterrad leer durchdrehen, wird das Fahrzeug nicht mehr angetrieben.

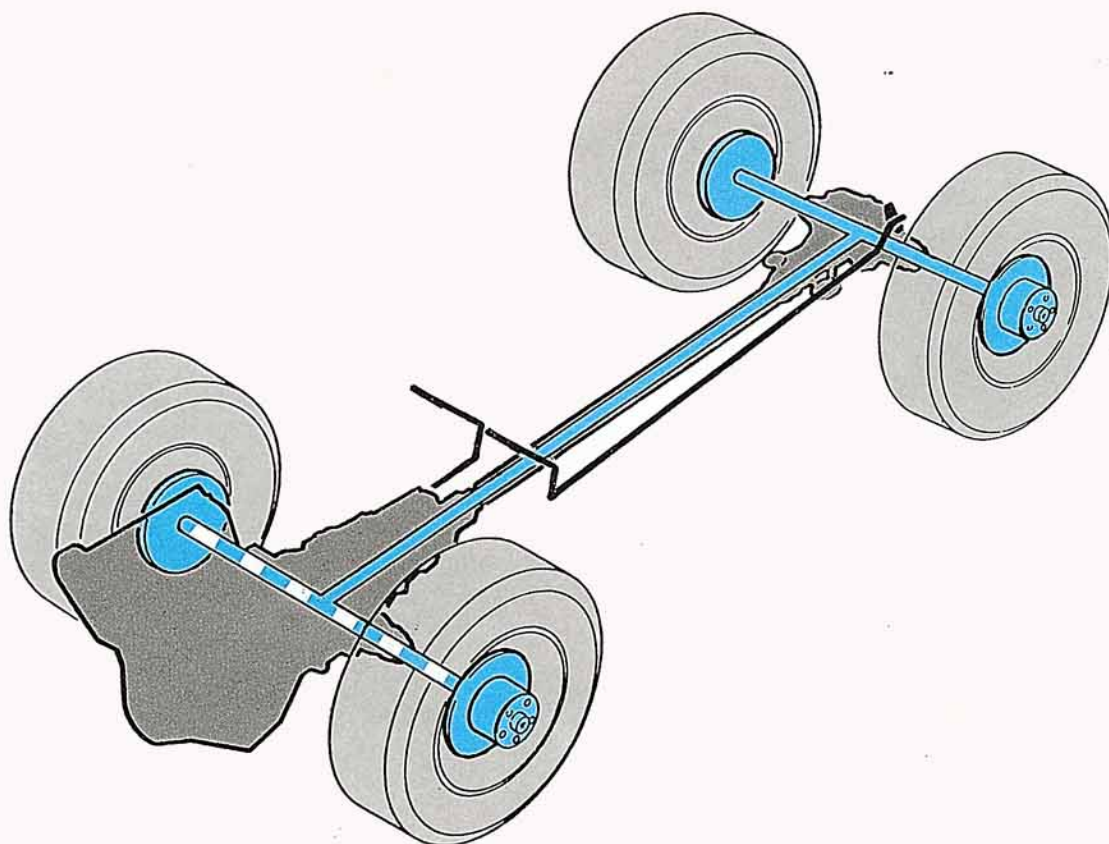
Die eingeschaltete Mittel-Differentialsperre bietet auch Vorteile beim Bremsen.

Durch die drehzahlstarre Verbindung zwischen der Vorder- und Hinterachse

wird das Überbremsen einer Achse verhindert.

Dadurch wird eine erhebliche Verkürzung des Bremsweges beim scharfen Bremsen auf trockener und nasser Straße erreicht.

Mittel- und Hinterachs-Differentialsperre einschalten



Dabei kann es nicht mehr zwischen dem Mittel- und Hinterachs-Differential zum Drehzahlausgleich kommen. In dieser Schaltstellung der Differentialsperren weist der Audi Quattro bei allen Straßenverhältnissen seine besten Vortriebeigenschaften auf. Zum Rutschen müßten mindestens drei Räder, beide Hinterräder und ein Vorderrad leer durchdrehen.

Hinweis

Das Fahren mit gesperrtem Hinterachs-Differential ist nicht sinnvoll, weil es bei niedrigen Reibwerten an den Vorderrädern über das Mittel-Differential zum Drehzahlausgleich kommen kann.