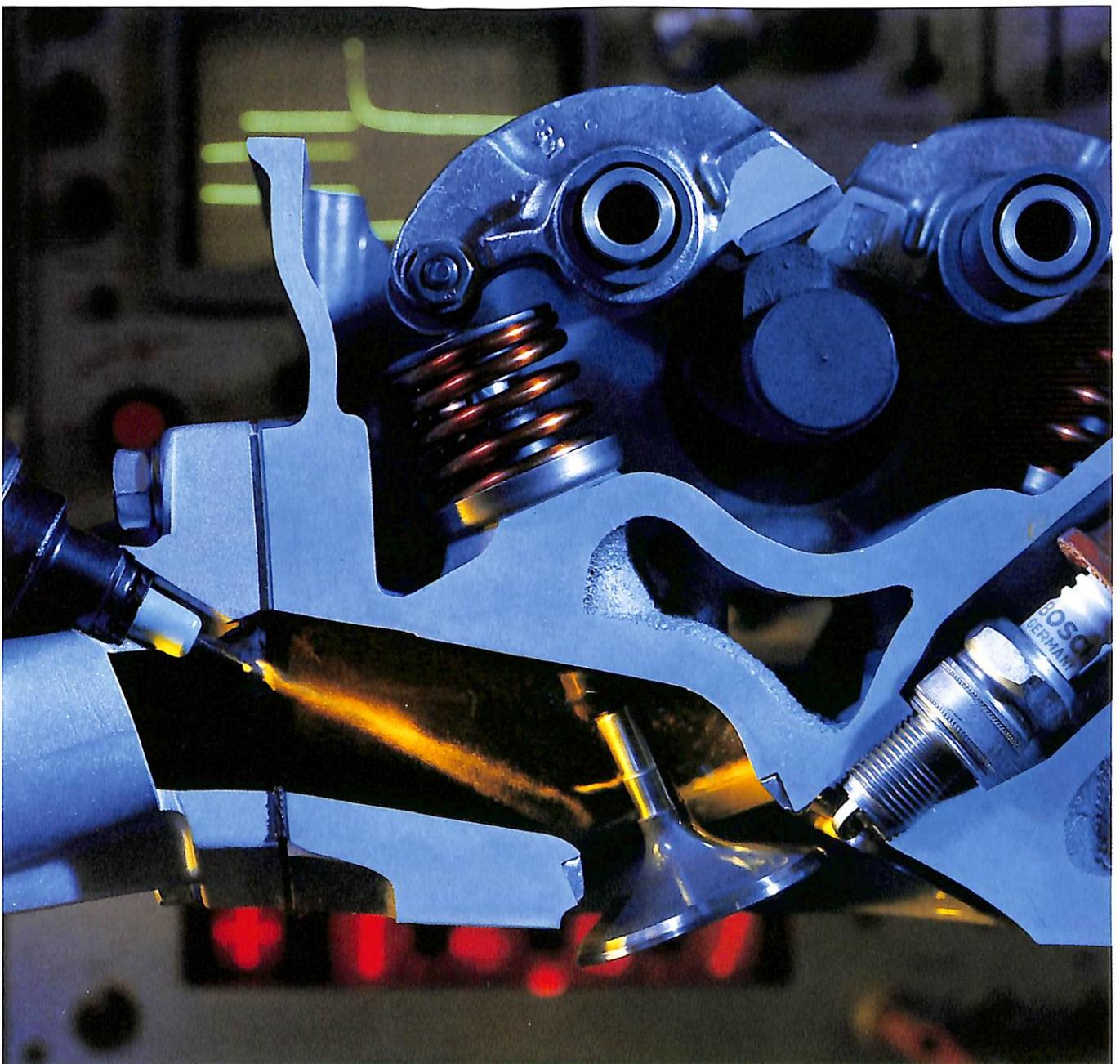


BOSCH 

Benzineinspritzung

Vorteile der Benzineinspritzung wirkungsvoll nutzen



Seit mehr als 30 Jahren arbeitet *Bosch* – *zusammen mit seinen Partnern* aus der Kraftfahrzeug-Industrie – an umweltfreundlichen, energiesparenden Systemen der Benzineinspritzung.

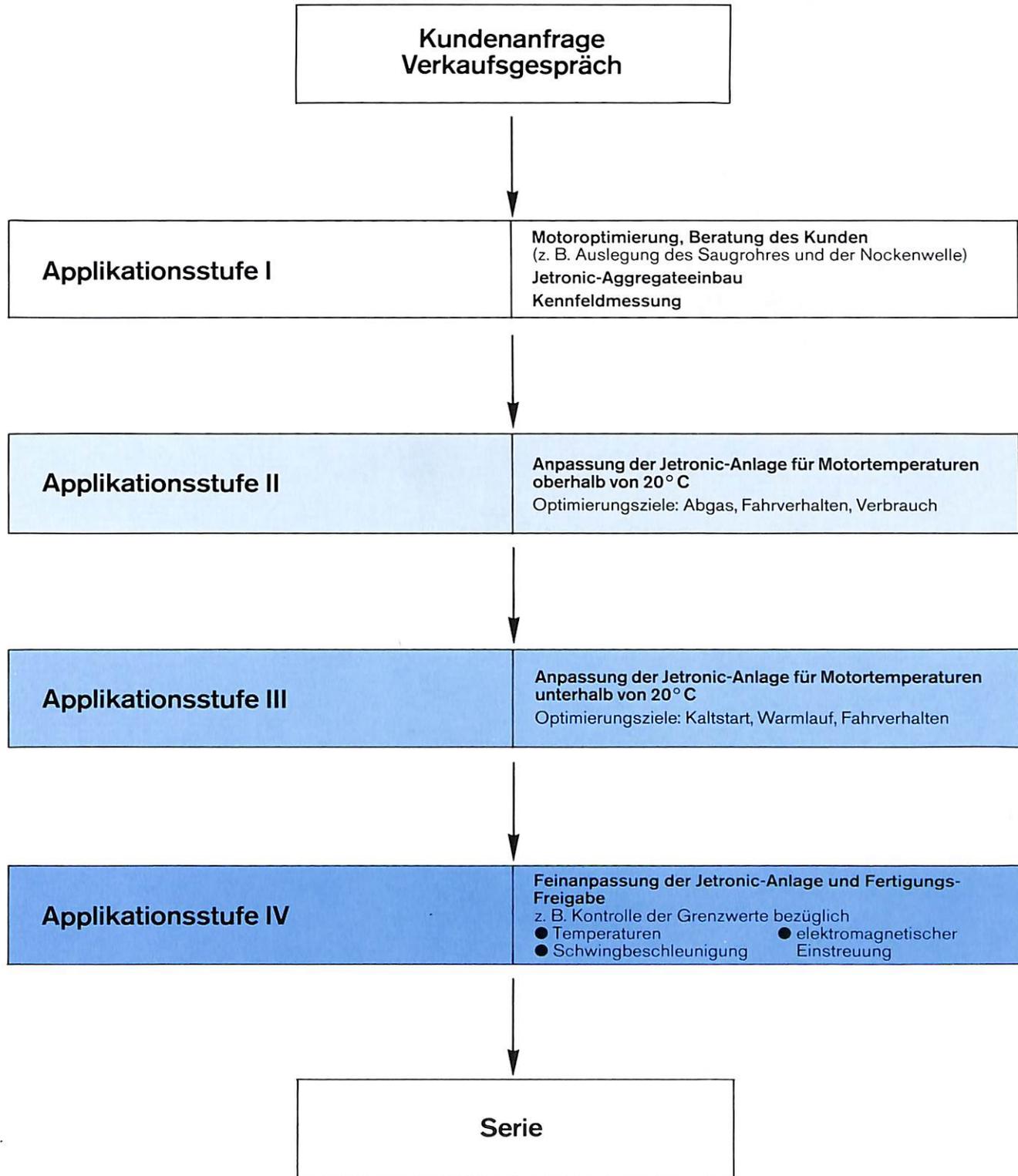
Hauptsache ist und bleibt die *zukunftsweisende* Weiterentwicklung der Einspritztechnik, um deren Vorteile bei der *Verringerung der Schad-*

stoffe im Abgas und des Verbrauchs noch *wirkungsvoller* ausnutzen.

Mit *großen Anstrengungen* hat *Bosch* sich in den letzten Jahren auf den *stark gestiegenen* Bedarf seiner Kunden eingestellt und die Aufwendungen für Forschung und Entwicklung, die Sachinvestitionen und die Mitarbeiterzahlen erheblich gesteigert.

Heute sind in der *Bosch-Gruppe* mehr als 11 000 Menschen ausschließlich für den Bereich der Benzineinspritztechnik tätig. Bis Ende 1984 lieferte das Unternehmen weltweit (ohne Lizenznehmer) mehr als 13 Millionen Benzineinspritzanlagen. Diese Broschüre soll einen Eindruck vermitteln, wie *Bosch* die Voraussetzungen schafft, den ständig steigenden Anforderungen der Kraftfahrzeug-Industrie mit hoher technischer Leistungsfähigkeit zu entsprechen.

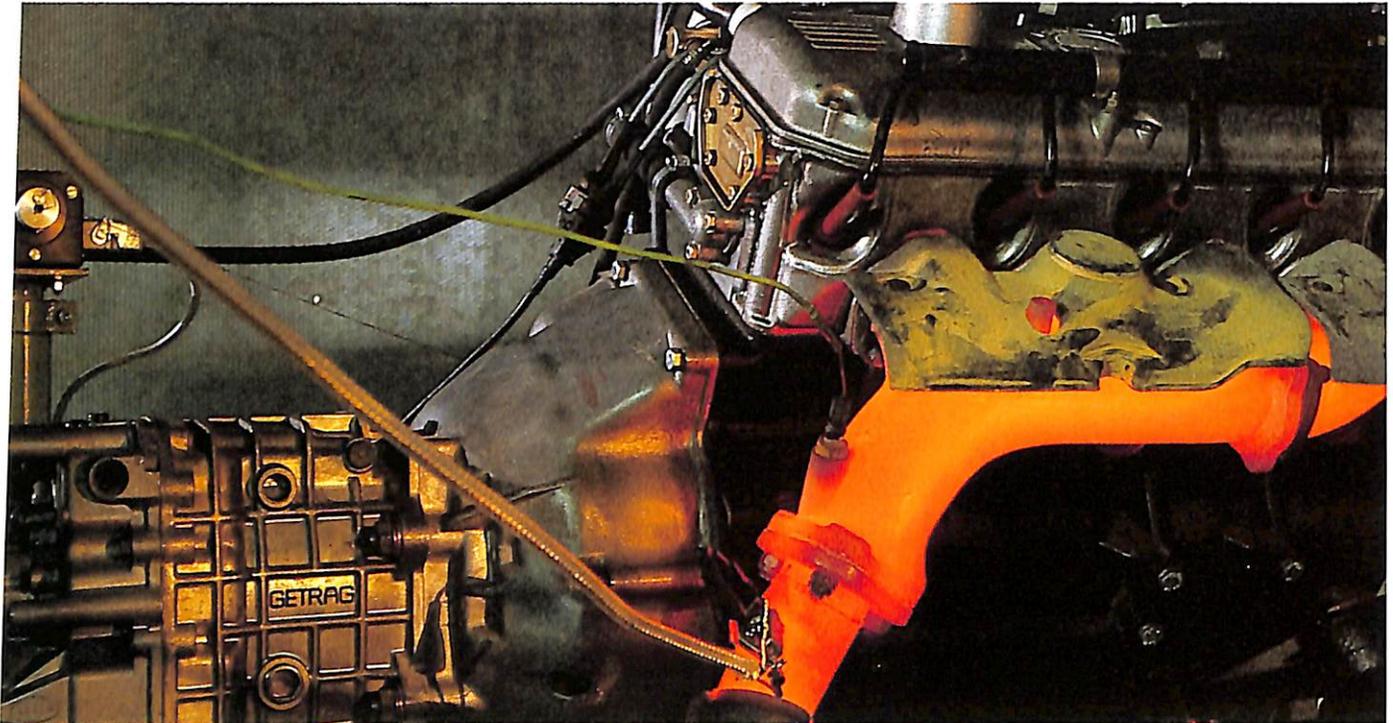
Applikationsablauf der Jetronic-Anlagen



Im Gespräch mit dem Kunden werden zunächst die Projektziele festgelegt. Nach dieser grundsätzlichen Klärung werden die Einspritzanlagen von

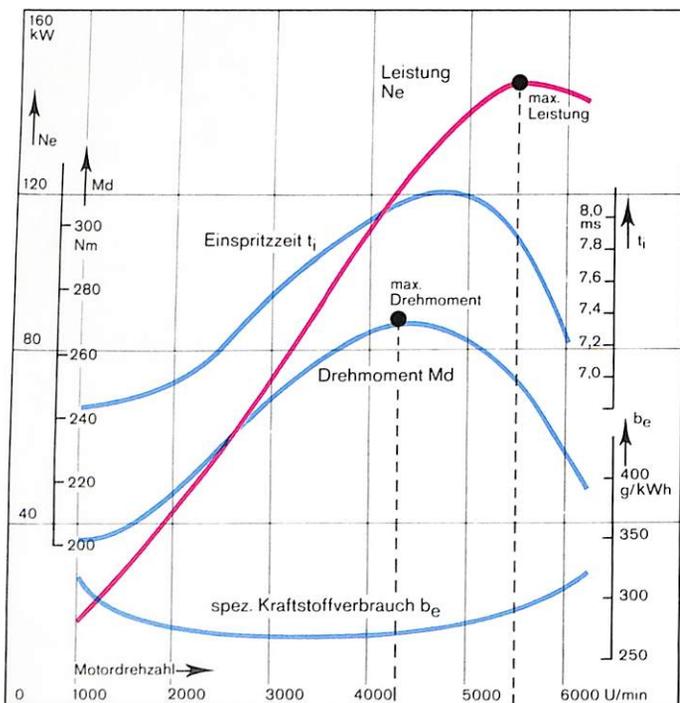
Bosch jedem Motor- und Fahrzeugtyp gesondert angepasst. Diese Anpassung erfolgt im Prinzip in vier Stufen.

Applikationsstufe I:



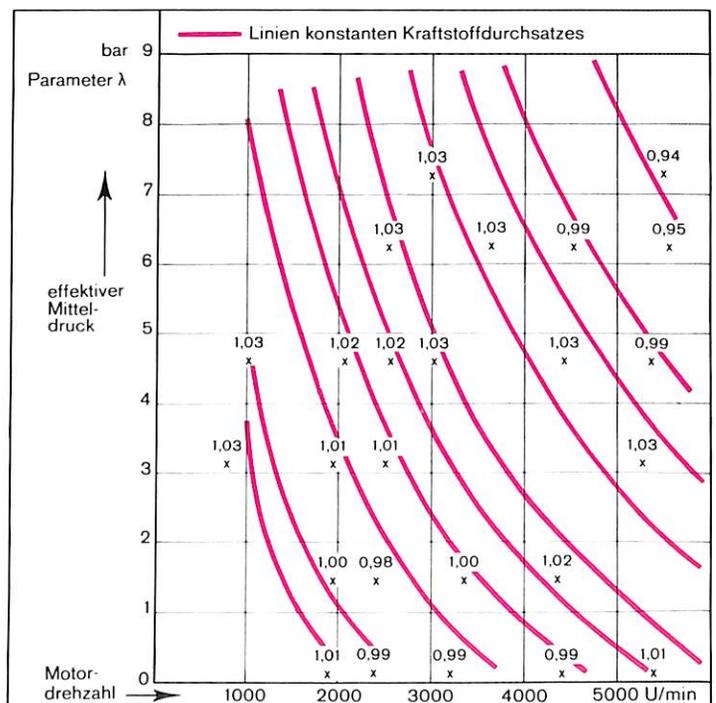
Auf dem Motorenprüfstand werden am betriebswarmen Motor Tests und Optimierungen für Stationärbetrieb vorgenommen.

Vorausgegangen sind Gespräche mit dem Kunden über den Einbau der Aggregate, über Saugrohrauslegung, Kraftstoffversorgung und die Auslegung der Luftführungsanlage. Temperatur- und Vibrationsbeanspruchung werden dabei besonders berücksichtigt.



Voraussetzung für die Auslegung der Anlage ist die Ermittlung des stationären Motor-Bedarfskennfeldes nach den Kriterien Abgasemission, Verbrauch und Leistung.

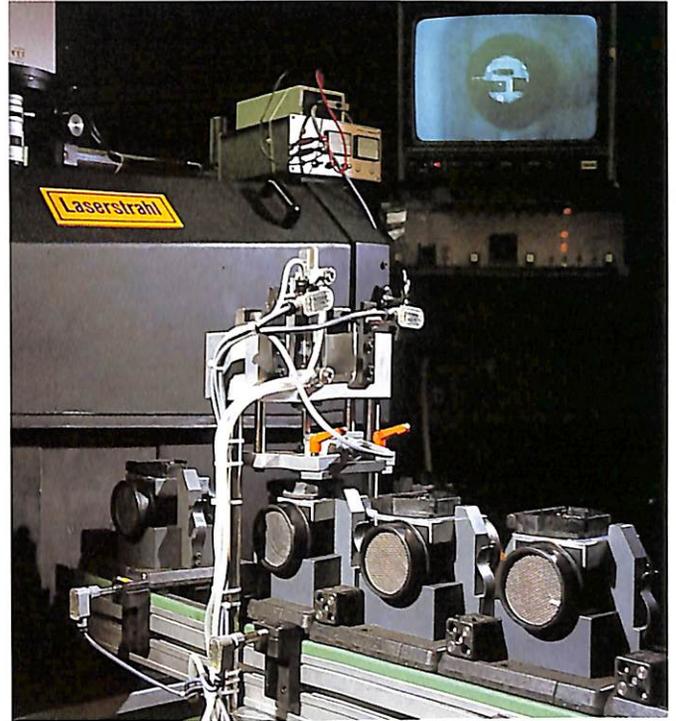
Dieses Diagramm zeigt eine typische Vollastkennlinie mit Leistungsverlauf, Einspritzmenge, Drehmoment und Kraftstoffverbrauch.



λ -Kennfeld eines 6-Zylinder-Motors, wobei λ das Verhältnis der vorhandenen Luftmenge zur stöchiometrisch erforderlichen Luftmenge ausdrückt.



Auf einer rechnergesteuerten Drehmaschine wird die im Versuch optimierte Luftmengenmesser-Charakteristik für die K-Jetronic in Hardware umgesetzt.



Die Brückenschaltung des Hitzdraht-Luftmassenmessers wird durch Laserstrahl abgeglichen – ein Beispiel für neue Technologien, die Bosch für die Entwicklung und Fertigung einsetzt.



Auf dem Benzinkreislauf-Prüfstand wird kontrolliert, ob der Kraftstoff gleichmäßig auf die einzelnen Zylinder verteilt wird.

Die Kraftstoff-Prüfräume des Technischen Zentrums Benzineinspritzung sind in doppelter Hinsicht bemerkenswert: Sie verbinden ein Höchstmaß moderner Prüftechnik mit einem Höchstmaß an Sicherheit. Dazu gehört eine ständige Überwachung der Konzentration gefährlicher Gase und die Meldung zur Kontrollstelle sowie eine zentrale CO₂-Löschanlage.

Applikationsstufe II:



Nach Abschluß der Prüf- und Optimierungsarbeiten der Applikationsstufe I folgt die Phase der Versuche im Fahrzeug.

In der Fahrzeughalle werden Motoren, Einspritzanlagen und Meßgeräte für Prüfstand- und Straßenversuche eingebaut. Auf einer Fläche von 650 m² kann gleichzeitig an 16 verschiedenen Fahrzeugen gearbeitet werden.



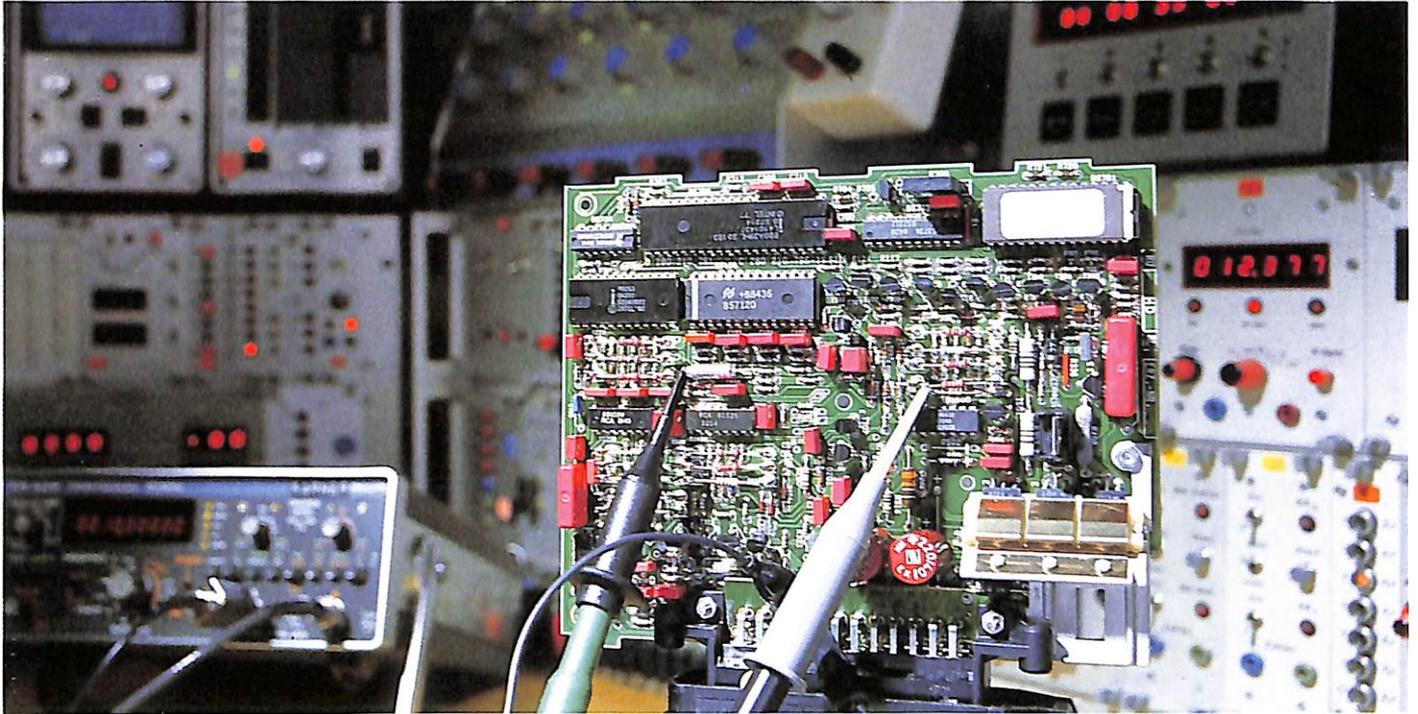
Einer von mehreren Prüfständen, auf denen vor allem die Optimierung der Einspritzanlage hinsichtlich Abgasemission vorgenommen wird.

Durch Veränderung des Kraftstoff/Luft-Verhältnisses bei verschiedenen Lastzuständen, Drehzahlen, Motortemperaturen, Schub- oder Beschleunigungsphasen können die Werte für CO, HC, NO_x minimiert werden. Die Konzentration schädlicher Abgase, direkt am Auspuff gemessen, ist dabei bereits niedriger als die Werte, die man heute an einer verkehrsreichen Kreuzung in der Luft vorfindet.

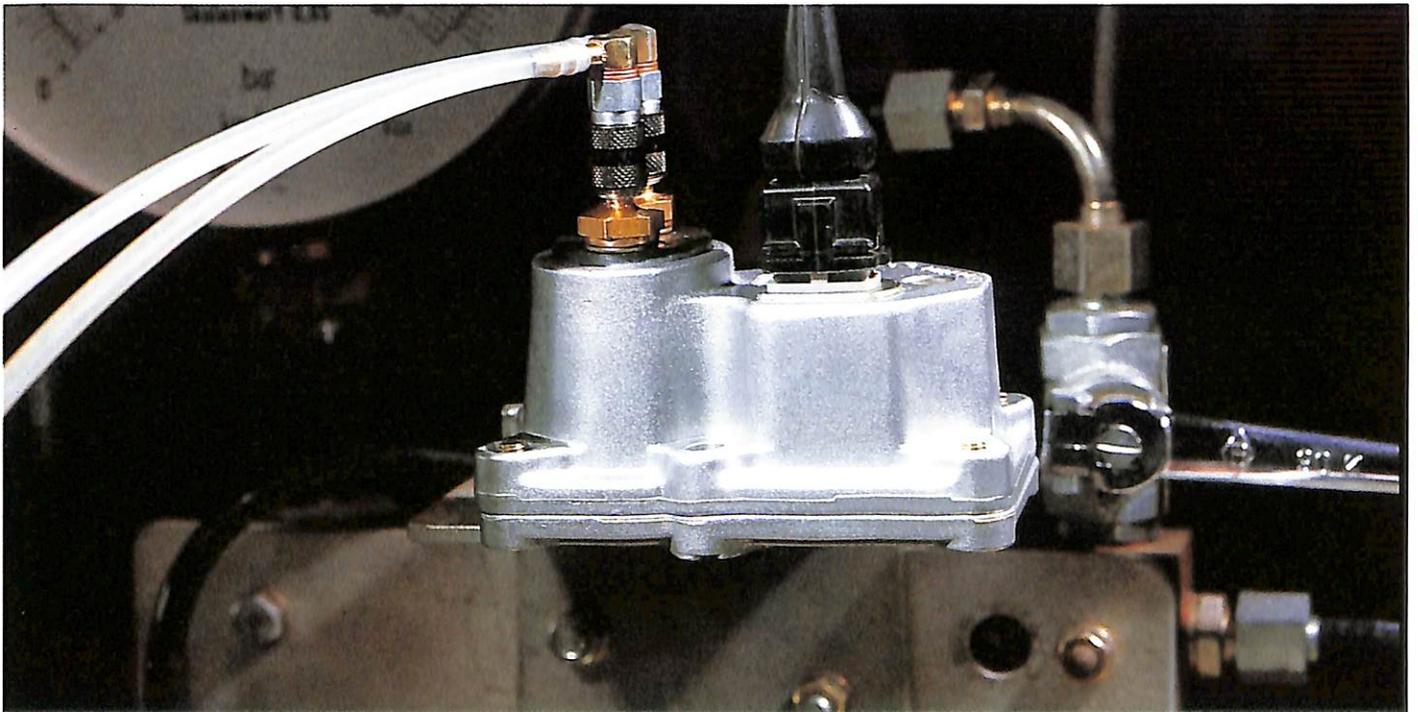
Die jeweilige Umprogrammierung auf unterschiedliche Fahrzeuggewichte, Rollwiderstände usw. erfolgt durch automatische Umstellung der Bremse. Die schnelle, präzise Programmierbarkeit durch individuelle Steckkarten ist ein Beispiel für die „technische Intelligenz“ des Prüfstandes.

Der Rechner schreibt Fahrkurven vor, die im Test „nachgefahren“ werden, um die Einspritzanlage nach regional-spezifischen Gesichtspunkten und Grenzwerten optimieren zu können. (Die Fahrkurven entsprechen der Fahrt eines für die Mehrheit repräsentativen Autofahrers durch eine europäische, japanische oder amerikanische Großstadt).

Vor Testbeginn werden die Fahrzeuge in der Temperierhalle auf eine Temperatur von 20° C + 1° C gebracht. Diese Raumbedingungen werden auf dem Prüfstand während der gesamten Testdauer konstant gehalten.



Labormessplatz, an dem das Steuergerät der LH-Jetronic nach den Testergebnissen auf Prüfstand und Straße abgestimmt wird: Anreicherungs-funktionen für Beschleunigung, Warmlauf und Vollast sowie die Parameter der λ -Regelung werden eingestellt.



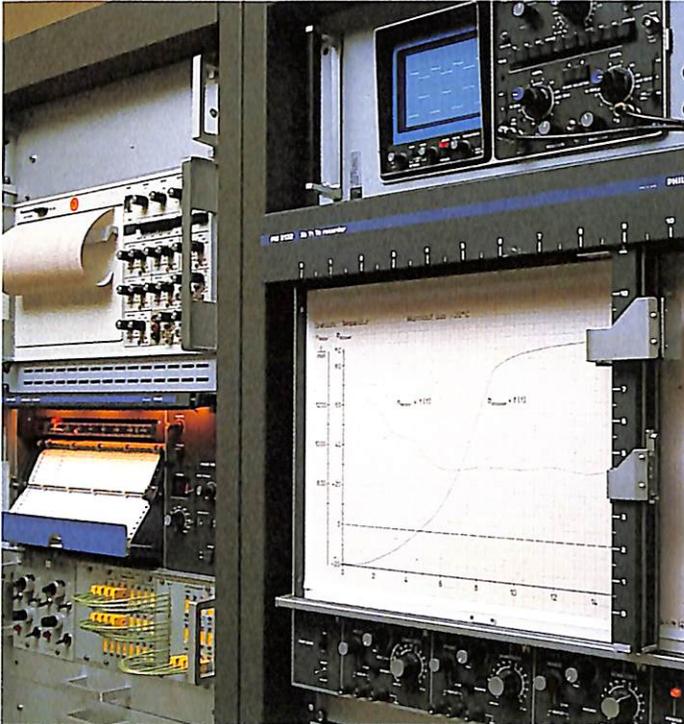
Auslegung und Prüfung des Warmlaufreglers der K-Jetronic: Anreicherungs-funktionen für Beschleunigung, Warmlauf und Vollast werden abgestimmt.

Applikationsstufe III:



Einer von drei Kälteprüfständen zur Abstimmung der Einspritzanlage im Hinblick auf gutes Fahrverhalten. (Ist der Motor startwillig? Wie ist sein Warmlauf- und Übergangsverhalten?) Diese Optimierungsarbeiten werden bei Raumbedingungen von $+20^{\circ}\text{C}$ bis -35°C vorgenommen. Die Kälte-

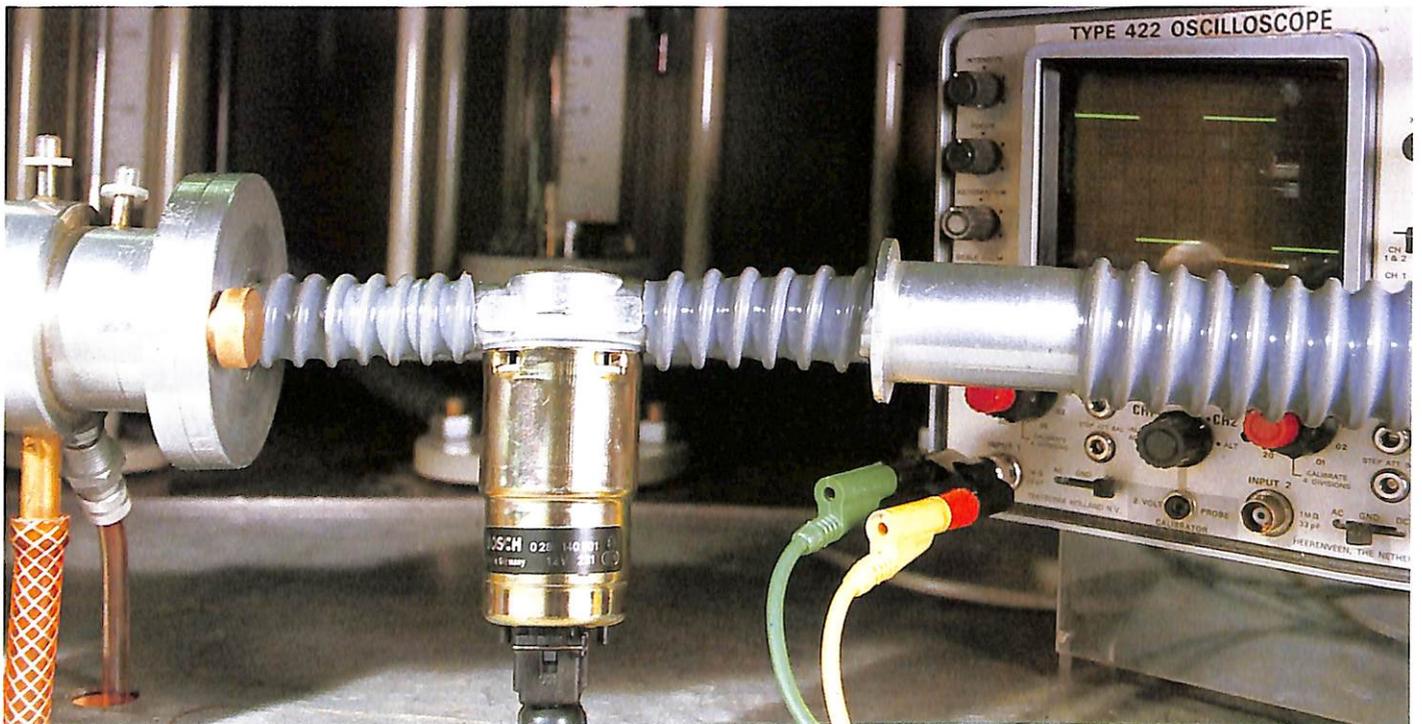
zellen sind sowohl für Versuche mit Fahrzeugen als auch für Tests mit auf Böcken montierten Motoren ausgerüstet.



Durch sorgfältige Abstimmung mit optimaler Gemischanpassung wird der Verbrauch an der untersten Grenze gehalten. Die Abbildung zeigt zwei typische Meßgeräte des Kälteprüfstandes: Temperaturdrucker und XY-Schreiber für Drehzahlverlauf.



Eine Batterie von elf Kompressoren mit einer Gesamtleistung von 600 kW ermöglicht Versuche in den Kälteprüfständen bis -35°C und im Klimaprüfstand für einen simulierten Fahrbetrieb bis -30°C .



Das Foto zeigt die Abstimmung des Leerlaufstellers.

Nach den Tests im Kälteprüfstand erfolgt die Funktionsfreigabe. Die Aggregate-Entwicklung erhält die erforderlichen Informationen zur endgültigen Festlegung der Anlage: Kennlinien für Warmlaufenreicherung, Beschleunigungsanreicherung, Startventilabstimmung oder Kaltstartsteuerung.

Applikationsstufe IV:



In Applikationsstufe IV erfolgt die praxisbezogene Prüfung der Gesamtanlage an mehreren Fahrzeugen sowie eine eventuell nötige Feinanpassung der verschiedenen Parameter.

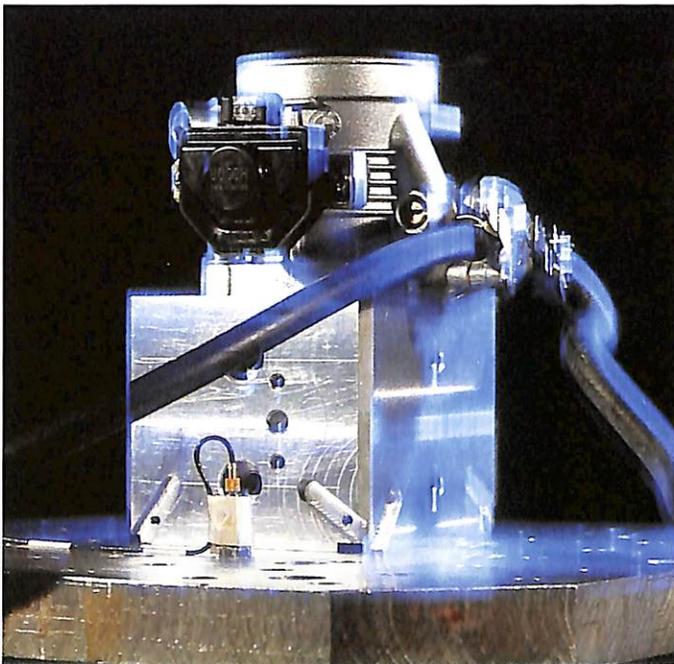
Im Klimaprüfstand können dazu Raumbedingungen von -30°C bis $+70^{\circ}\text{C}$ geschaffen und Temperaturmessungen, Prüfungen des Heißstartverhaltens und Systemerprobungen bei Kälte bzw. Hitze vorgenommen werden.

Ein Gebläse liefert dazu Fahrtwind bis zu einer Geschwindigkeit von 120 km/h . Auf einer Rolle mit einem Durchmesser von fast 2 m lassen sich Geschwindigkeiten bis 200 km/h fahren. Dieser Aufwand dient zu nichts anderem als zur Optimierung einer einzelnen Anlage – der Benzineinspritzung.



Bei der Installation der Kraftstoffpumpe, des Filters und der Kraftstoffleitungen kommt es auch darauf an, den Geräuschpegel der gesamten Kraftstoffversorgung möglichst niedrig zu halten.

Luft- und Körperschallmessungen erlauben Rückschlüsse, wo Geräusche entstehen und wie sie vermindert werden können.



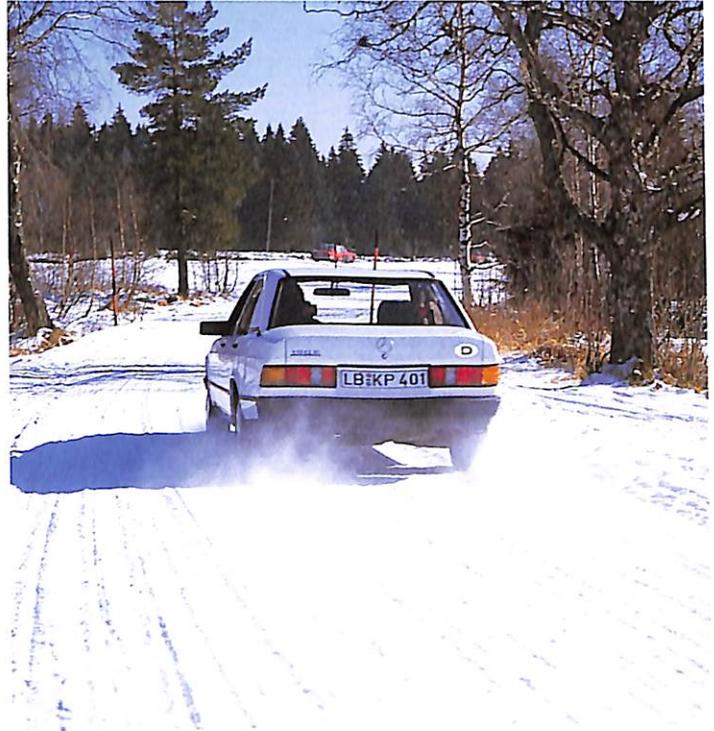
Vibrationstest des Drosselklappenschalters auf dem Schwingbeschleunigungs-Prüfstand: Bei mehreren überlagerten Frequenzen wird das Aggregat in alle Richtungen geschüttelt. Der Drosselklappenschalter wird dabei Beschleunigungen ausgesetzt, die mitunter dem Hundertfachen der Erdbeschleunigung entsprechen. Diese Schütteltests werden nach unterschiedlichen Programmen für alle Jetronic-Komponenten vorgenommen.



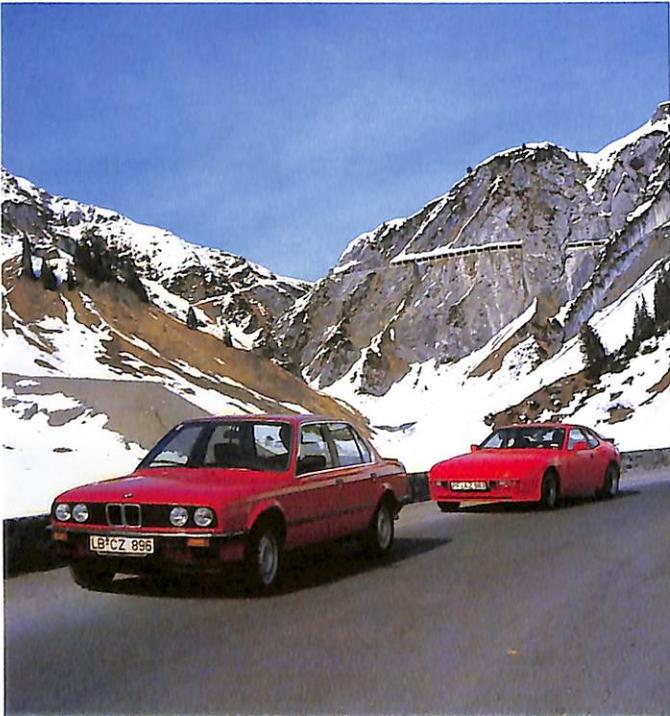
Voraussetzung für die Marktreife neuer Einspritzsysteme ist der ständige Austausch von Informationen zwischen Kraftfahrzeug-Hersteller und Bosch. Der Bosch-Zentralkundendienst bietet neben der Schulung hierzu umfassendes Material an: Test- und Prüfgeräte, Serviceanleitungen für sachgemäße Wartung der Anlagen, Schulungsunterlagen und aktuelle Informationen über Neuentwicklungen.



Testfahrten unter extremen Umgebungsbedingungen gehören zur Erprobung der Gesamtanlage, da sich Straßenverhältnisse in letzter Konsequenz nicht voll simulieren lassen. Das Foto zeigt ein Fahrzeug für die Prüfung von Heißstart- und Heißfahrverhalten in der Sahara.



Die Testfahrten werden häufig mit dem Fahrzeug-Hersteller zusammen unternommen. Hier wird zum Beispiel das Kaltstart- und Warmlaufverhalten bei extrem niedrigen Temperaturen in Nordschweden getestet.



Das Foto zeigt Fahrversuche auf dem Arlbergpaß, die Aufschluß über das Höhenverhalten der Benzineinspritzung geben.



Unter den Masten eines Großsenders wird die Störsicherheit der Benzineinspritzanlage bei starker elektromagnetischer Einstrahlung überprüft. Erst nach Abschluß dieser Prüfungen erfolgt die Systemfreigabe – und damit der Start zur Serienfertigung.

Bosch – Pionier der Benzineinspritzung.

Die Fahrzeug-Industrie steht vor der Aufgabe, sich auf eine weitere Reduzierung der schädlichen Abgas-Komponenten einstellen zu müssen bei weiterer Verminderung des Kraftstoff-Verbrauchs.

Zur Lösung bietet Bosch seinen Partnern verschiedene Benzineinspritzanlagen an. Bis heute wurden die Systeme K-, KE-, L-, LH- und Mono-Jetronic sowie die Motronic erfolgreich in den Markt eingeführt. Sie liefern die jeweils für eine sichere Verbrennung genau dosierte Kraftstoffmenge, sie folgen reaktions-schnell den plötzlichen Änderungen des Motorbetriebs. Der Entwicklungs-Ingenieur gewinnt entscheidende Unterstützung bei der schwierigen Aufgabe, seinen Motor noch umweltfreundlicher und wirtschaftlicher zu bauen.

Es können heute mit Bosch-Benzineinspritzanlagen – je nach Motorauslegung, Verkehrssituation und Fahrweise – zwischen 5% und 15% Kraftstoff gespart werden.

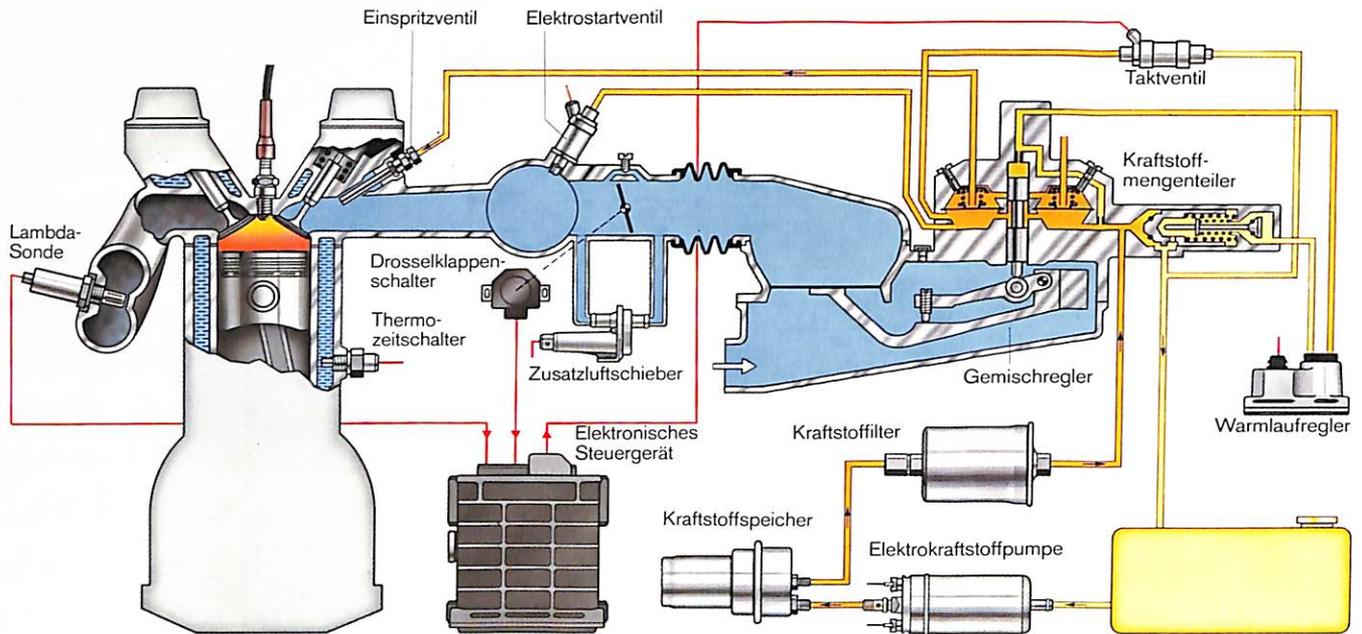
Auf dem Gebiet der katalytischen Abgasreinigung hat Bosch Pionierarbeit geleistet. Im Jahr 1976 ging weltweit das erste Fahrzeug mit Lambda-Regelung, Dreiweg-Kata-

lysatoren und einer Bosch-Benzineinspritzanlage in Serie. Heute kann jedes Bosch-Benzineinspritzsystem mit Lambda-Regelung geliefert werden. Automobil-Hersteller in aller Welt nutzen zunehmend dieses Angebot von Bosch:

Bis heute wurden weltweit mehr als 13 Millionen Fahrzeuge mit Bosch-Benzineinspritzanlagen ausgerüstet (ohne Lieferung der Bosch-Lizenznehmer). Etwa 320 Fahrzeugmodelle verschiedener Automarken in Europa, USA und Japan fahren mit Bosch-Benzineinspritztechnik.

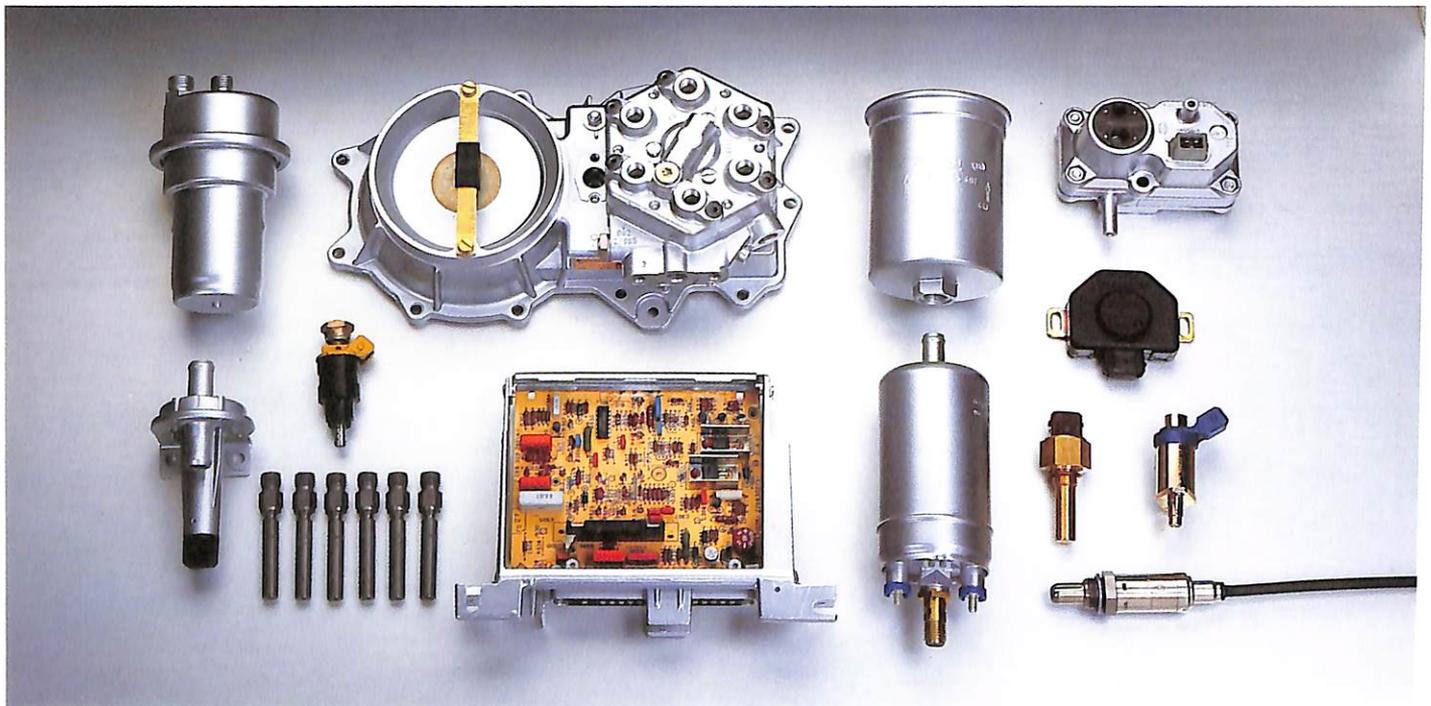
Auf den nächsten Seiten stellt Bosch praxiserprobte Benzineinspritzsysteme vor.

Die K-Jetronic



Die K-Jetronic arbeitet als luftmengenmessendes System unabhängig von einem mechanischen Antrieb.
Der Kraftstoff wird im Mengenteiler über Steuerschlitze und nachgeschaltete Differenzdruckventile kontinuierlich zugemessen und über Einspritzventile den einzelnen Zylindern zugeführt.

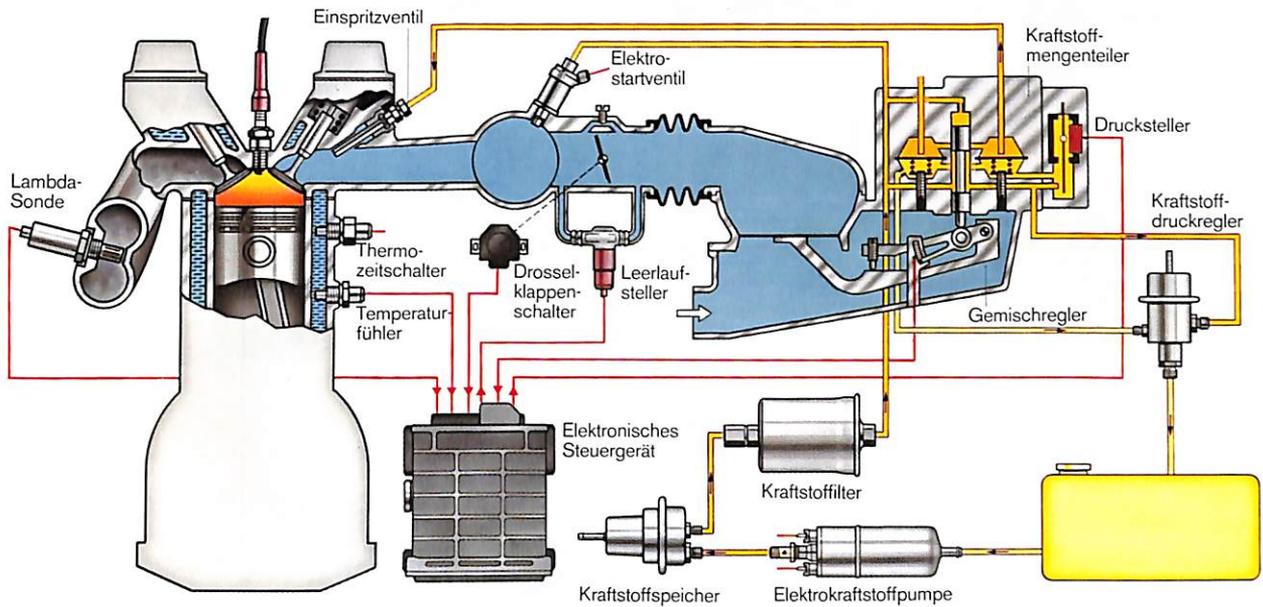
Die Luftmengenmessung erfolgt über eine Stauscheibe, die durch den Ansaugluftstrom gegen eine hydraulische Kraft ausgelenkt wird.



Der Mengenteiler-Steuerkolben wird über einen Hebel betätigt. Durch entsprechende Kegelauslegung am Luftmengenmesser kann für jeden Motor eine genaue Gemischanpassung festgelegt werden.
Über eine hydraulische Gegenkraft, die auf den Steuerkolben des Mengenteilers wirkt, werden Gemischkorrekturen bei Warmlauf und - wenn

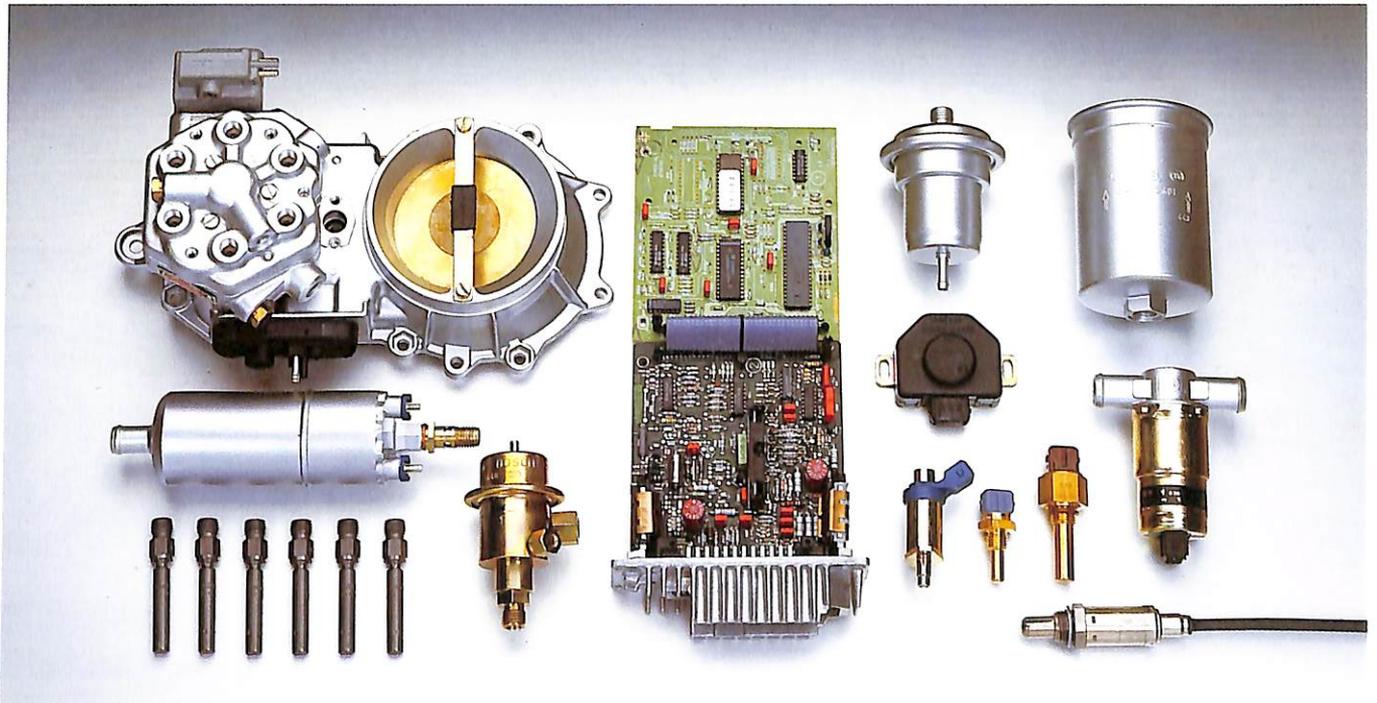
erforderlich - bei Vollast ermöglicht. Dem System kann die Funktion Lambda-Regelung aufgeschaltet werden. Das elektronische Steuergerät beeinflusst über ein Taktventil den Differenzdruck über den Steuerschlitzen und damit die Einspritzmenge.

Die KE-Jetronic



Um die Gemischanpassung, insbesondere bei Warmlauf und bei Lastwechsel, zu verbessern, wurde die KE-Jetronic entwickelt. Das Grundprinzip der K-Jetronic bleibt erhalten. Die Warmlaufsteuerung und zusätzliche Steuerfunktionen übernimmt bei der KE-Jetronic ein elektrohydraulischer Drucksteller, der den Warmlaufregler der K-Jetronic ersetzt

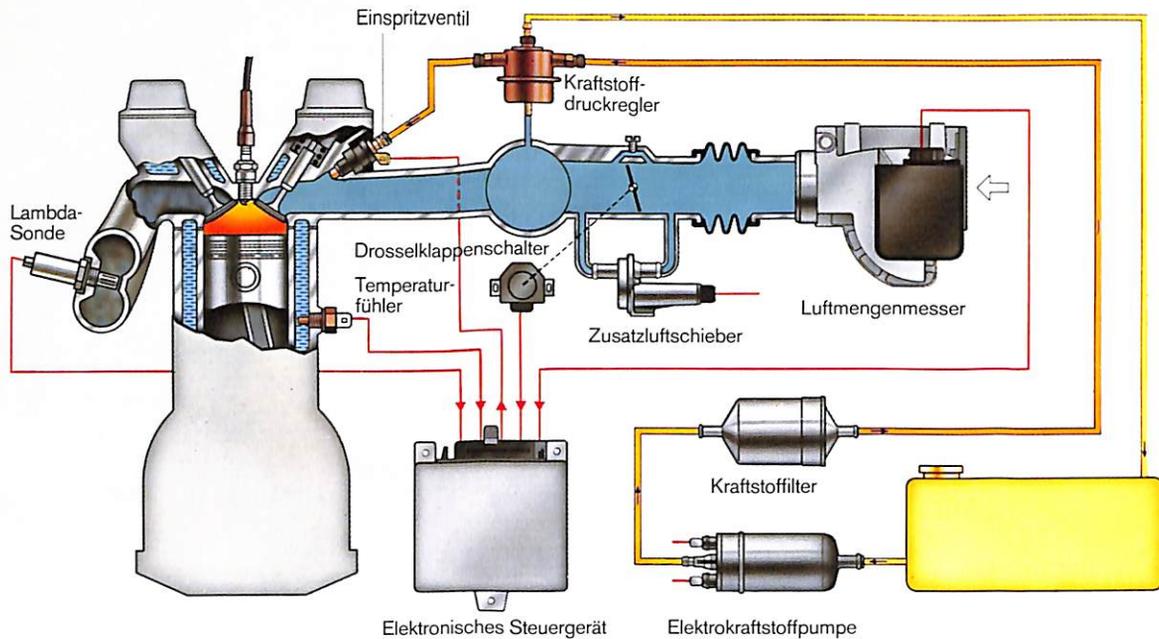
und direkt am Mengenteiler angebaut ist. Er verändert den Differenzdruck über den Steuerschlitzen und beeinflusst so die Einspritzmenge.



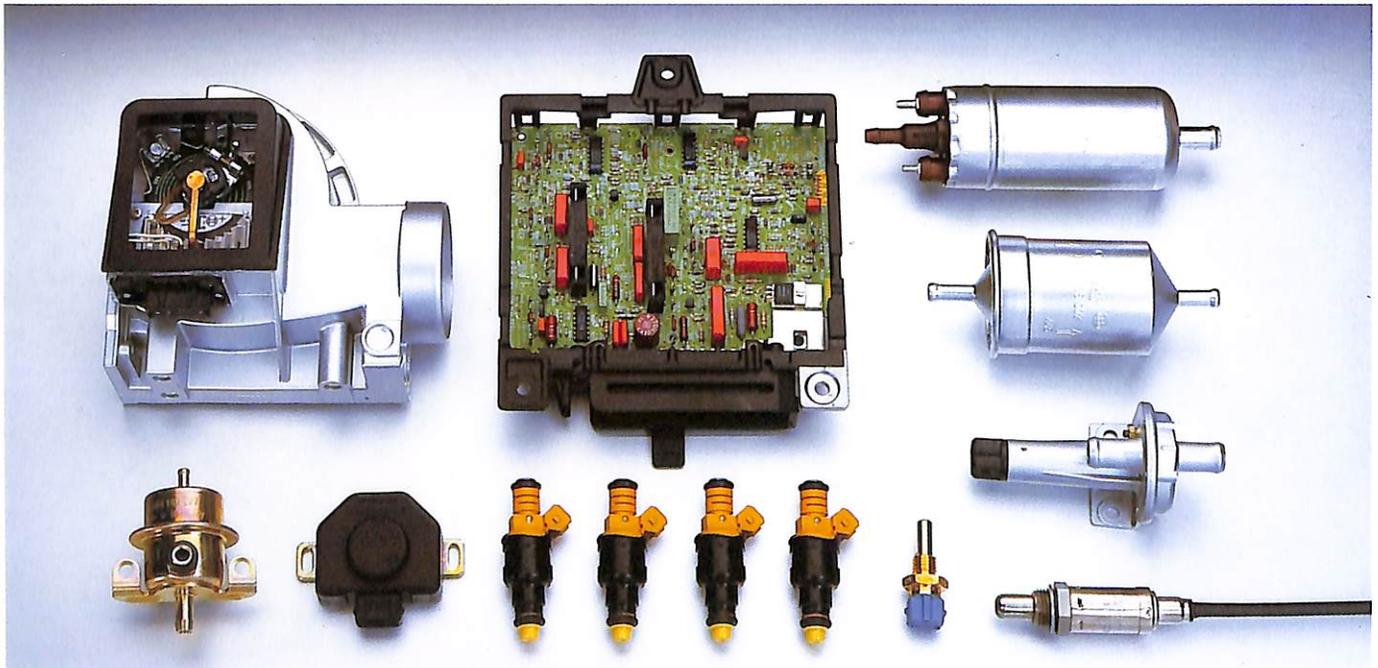
Die Ansteuerung erfolgt über ein elektronisches Steuergerät, das Informationen über Motortemperatur, Motordrehzahl, Luftmenge und Drosselklappenstellung sowie Luft/Kraftstoff-Verhältnis und Luftdruck verarbeitet. Die guten Notlaufeigenschaften der K-Jetronic gelten auch für die KE-Jetronic. Über den Drucksteller der KE-Jetronic können Zusatzfunk-

tionen wie Beschleunigungsanreicherung, Schubabschaltung, Lambda-Regelung und Höhenkorrektur verwirklicht werden. Das elektronische Steuergerät kann auch die Leerlauf-Füllungs-Regelung sowie weitere Funktionen übernehmen. Je nach Funktionsumfang wird im Steuergerät die Analog- oder Digitaltechnik mit Mikrocomputer angewendet.

Die L-Jetronic



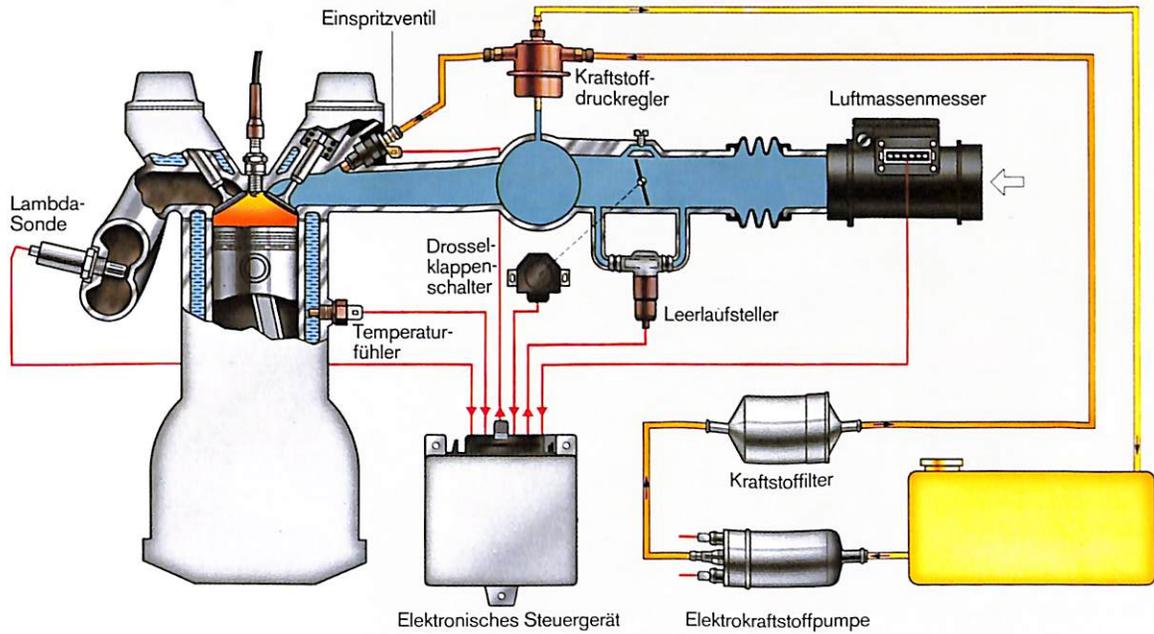
Auch die L-Jetronic arbeitet nach dem Prinzip der Luftmengenmessung. Der Kraftstoff wird durch elektromagnetisch betätigte Einspritzventile zugeteilt. Der Druckabfall an der Zumeßstelle des Einspritzventils wird durch einen Druckregler konstant gehalten. Damit ist die Einspritzmenge allein von der Öffnungsdauer der Einspritzventile abhängig.



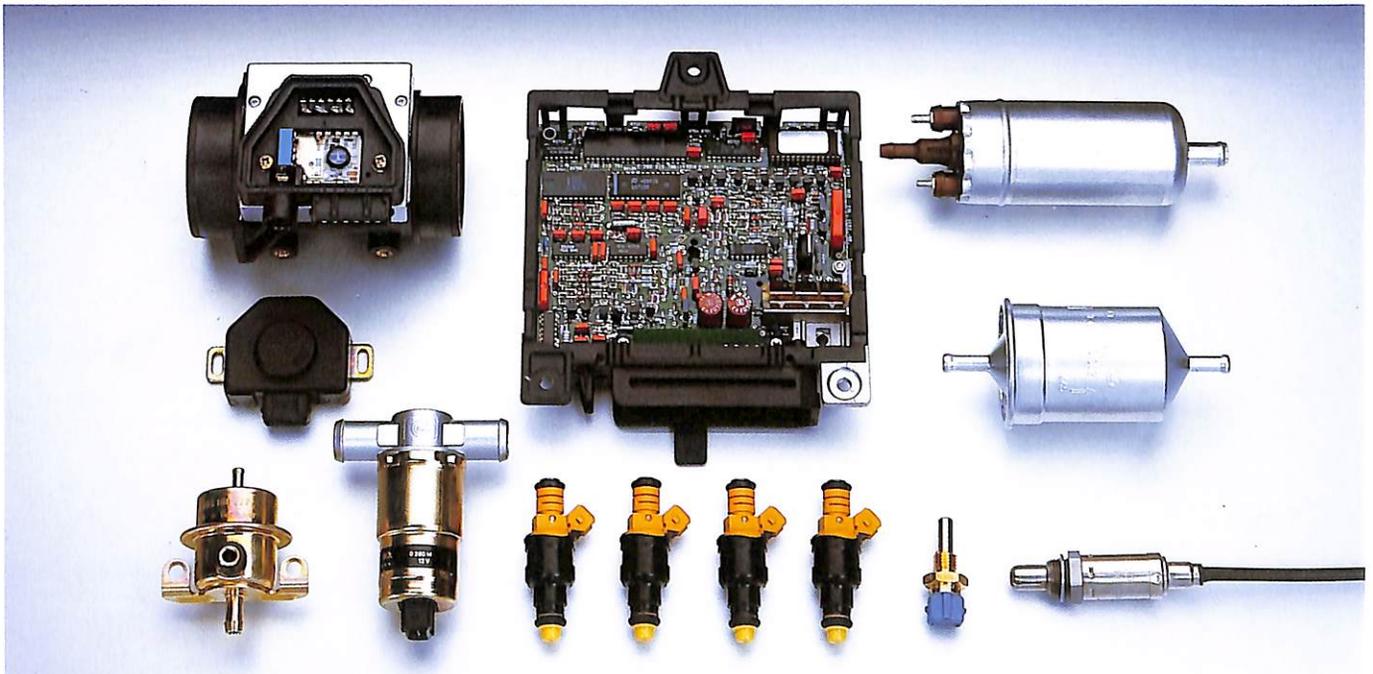
Das elektronische Steuergerät erhält von mehreren Gebern Signale, die den Betriebszustand des Motors kennzeichnen. In Abhängigkeit vom Funktionsumfang ist das Steuergerät in Analog- oder Digitaltechnik aufgebaut. Ein Luftmengenmesser, im Ansaugstrom des Motors angeordnet, liefert ein von der angesaugten Luftmenge abhängiges Signal.

Die Einspritzventile werden zweimal pro Nockenwellenumdrehung angesteuert. Entsprechend den Grund- und Zusatzfunktionen, wie Kaltstartsteuerung, Warmlaufanreicherung, Beschleunigungsanreicherung, Leerlauf-Korrektur, Schubabschaltung, Drehzahlbegrenzung und Lambda-Regelung werden Gemischänderungen durch Änderung der Öffnungsdauer der Einspritzventile vorgenommen.

Die LH-Jetronic

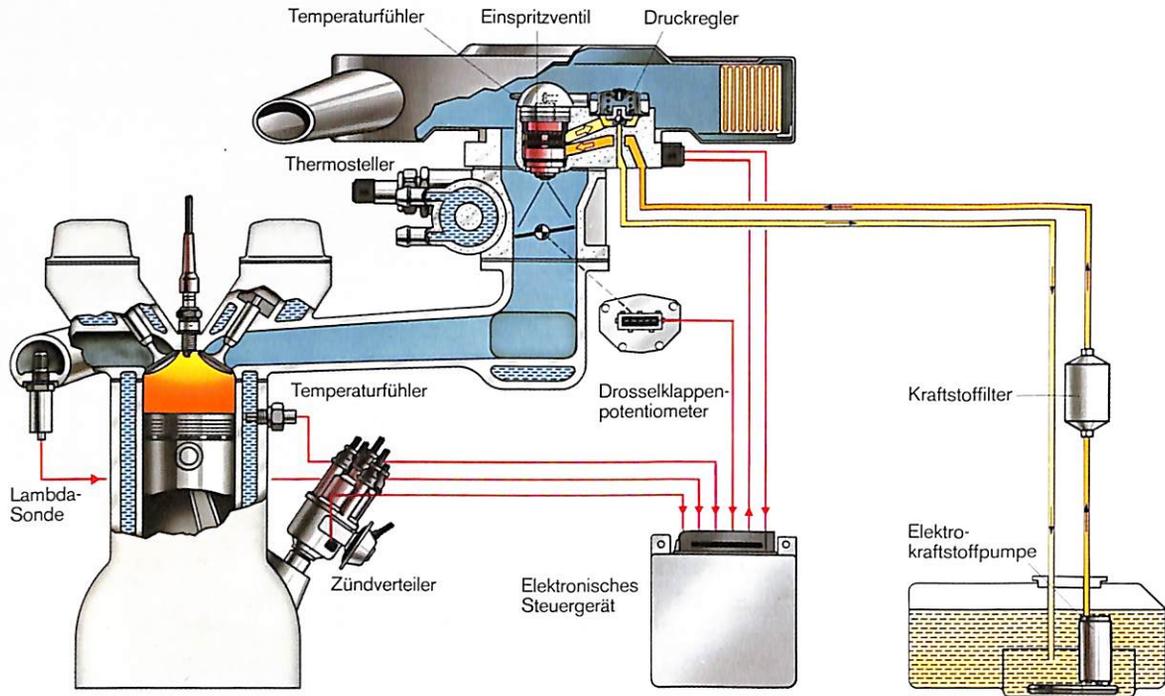


Die LH-Jetronic ist eine Weiterentwicklung der L-Jetronic. Sie arbeitet nach dem gleichen Grundprinzip. Anstelle des Klappen-Luftmengenmessers wird zur Messung der Ansaugluft ein Hitzdraht-Luftmassenmesser eingesetzt. Dieses Meßgerät gestattet erstmals eine direkte Messung der angesaugten Luftmasse, unabhängig von der Dichte und der Temperatur.



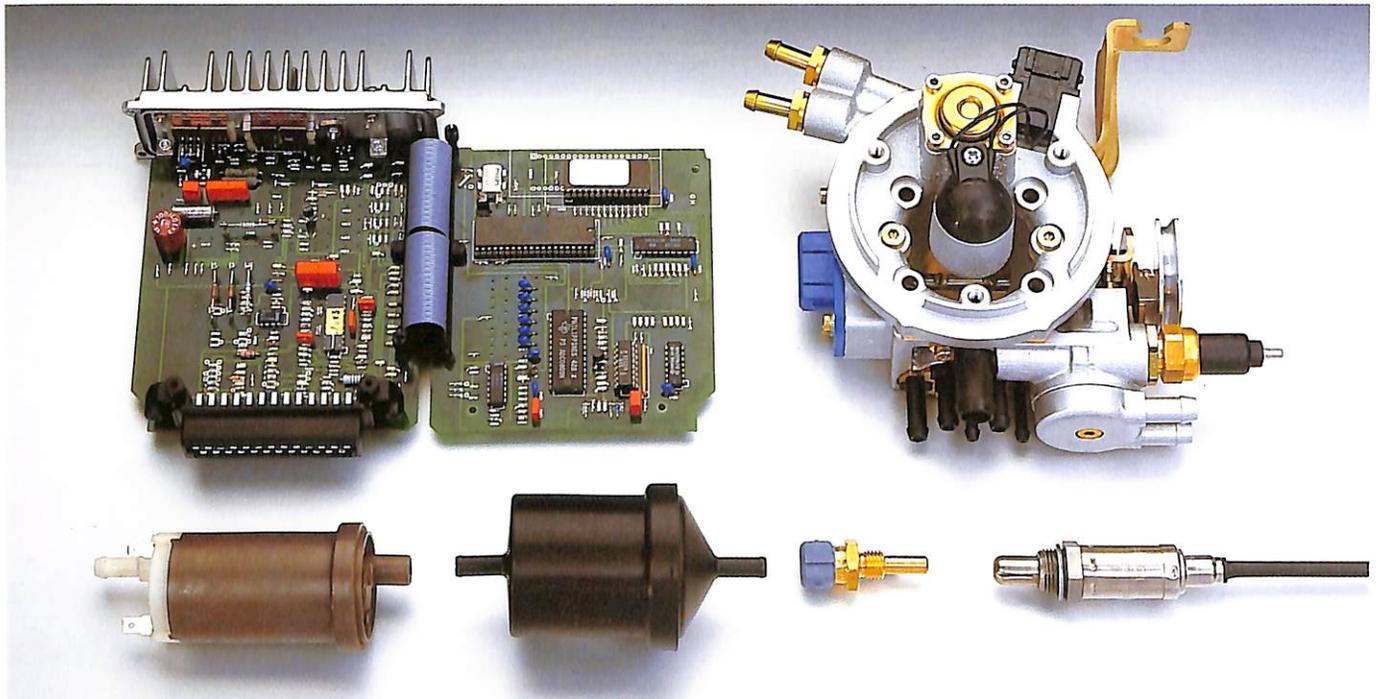
Das Steuergerät ist in Digitaltechnik aufgebaut. Ein Mikrocomputer steuert die Anpassung an das Motorkennfeld. Neben den von der L-Jetronic her bekannten Funktionen ist die LH-Jetronic bereits in der Grundausführung mit einer Leerlauf-Füllungs-Regelung ausgerüstet.

Die Mono-Jetronic



Die Mono-Jetronic ist eine Zentraleinspritzung in kompakter Bauform. Bei der Mono-Jetronic wird der Kraftstoff mit nur einem Magnetventil an einer zentralen Stelle zugemessen. Das Einspritzventil ist direkt über der Drosselklappe angeordnet. Dadurch wird der Kraftstoff im Bereich der größten Luftgeschwindigkeit eingespritzt und optimal aufbereitet. Die zentrale

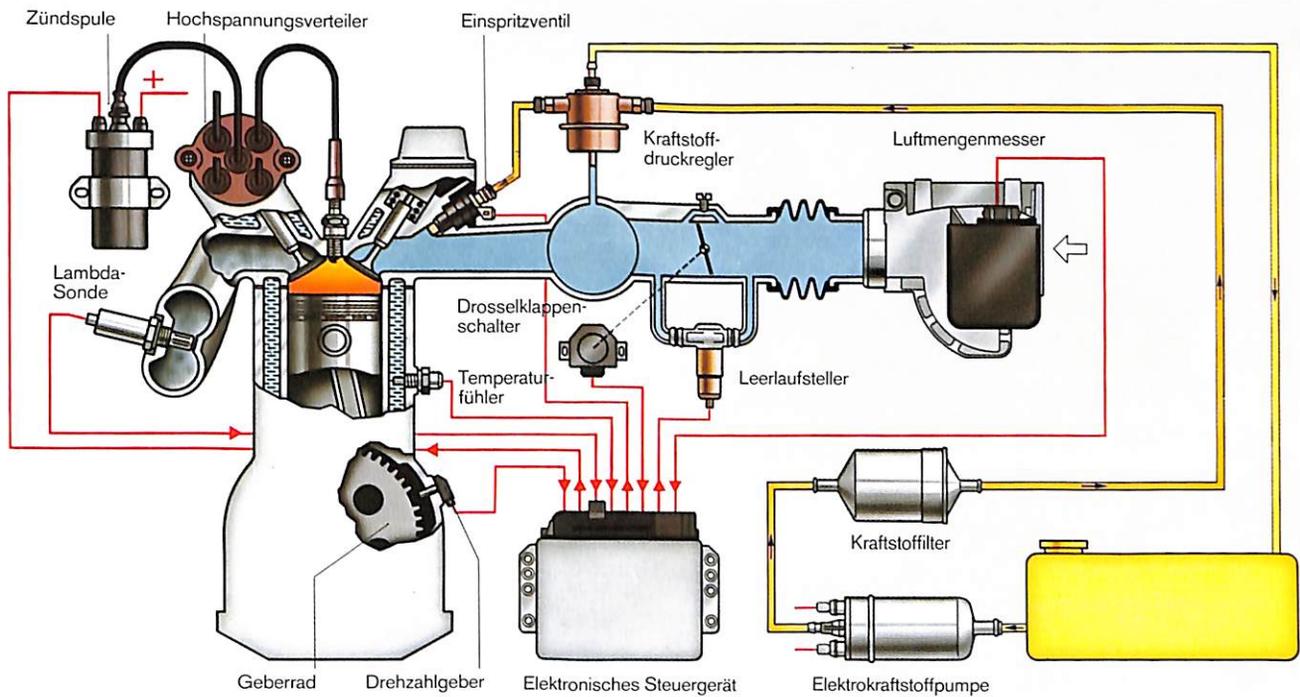
Einspritzeinheit enthält außer der Drosselklappe und dem Einspritzventil noch den Druckregler, das Drosselklappenpotentiometer und den Thermosteller für die Leerlauf Luft. Durch die kompakte und besonders niedrige Bauform wird der Anbau auf dem Saugrohr begünstigt.



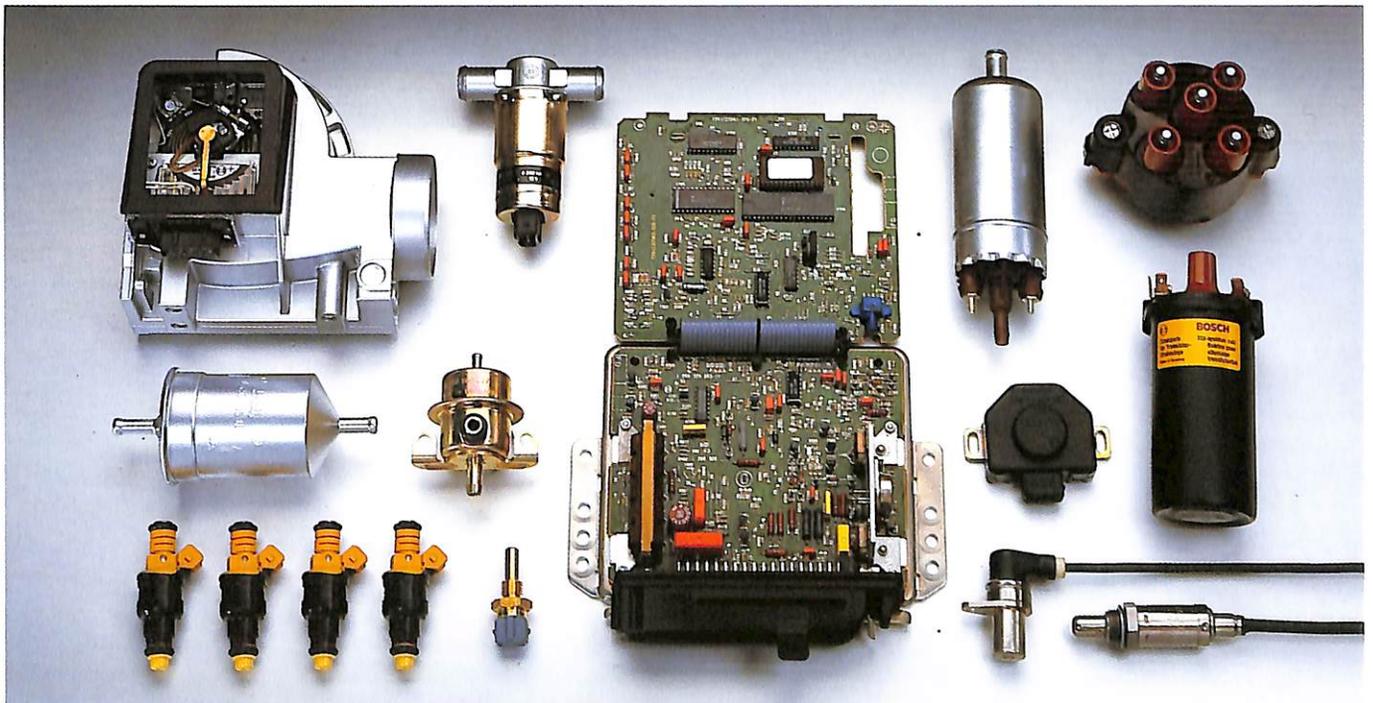
Die Hauptsteuergrößen des Systems sind die Stellung der Drosselklappe und die Drehzahl. Das Steuergerät enthält einen Mikrocomputer und ist mit selbstadaptierenden Funktionen ausgestattet. Korrekturwerte werden in einem nicht-flüchtigen Speicher abgelegt und laufend überarbeitet.

Die Mono-Jetronic ist eine kostengünstige Benzineinspritzanlage, die bei Klein- und Mittelklassefahrzeugen zur Erfüllung der strengeren Abgasvorschriften zur Anwendung kommt.

Die Motronic



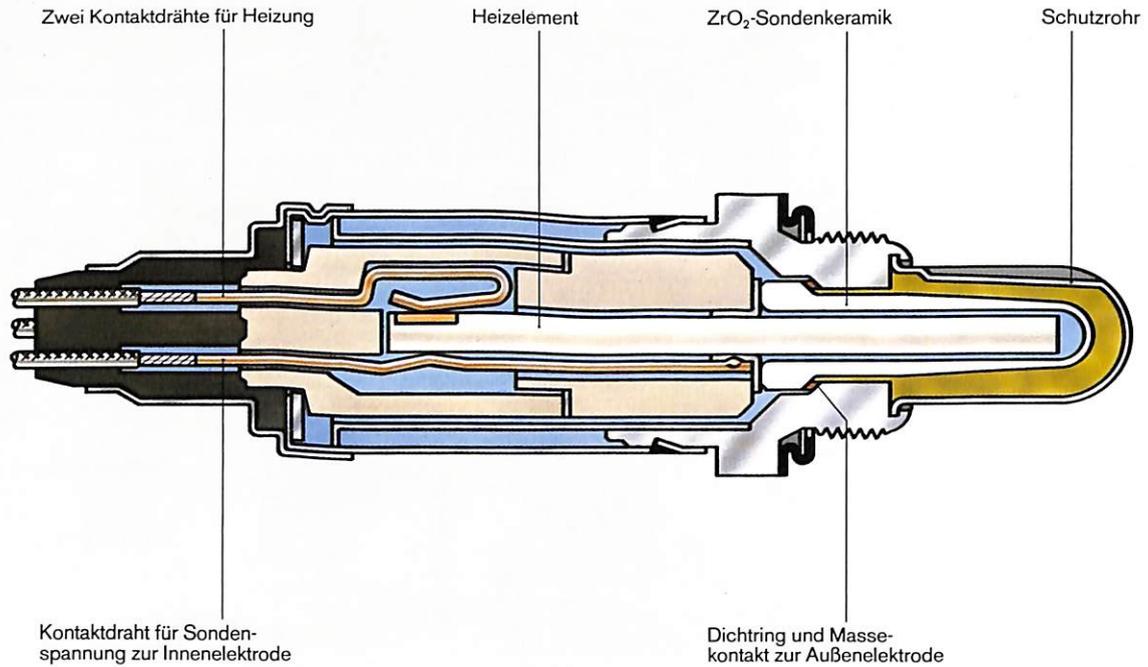
Die Motronic faßt Einzelsysteme wie Einspritzung und Zündung in einer digitalen Motorsteuerung zusammen. Kernstück der Motronic ist der Mikrocomputer, der die vom Versuchsingenieur auf dem Prüfstand ermittelten motorspezifischen Daten für Zündwinkel und Einspritzmenge in Kennfeldern speichern und verarbeiten kann.



Sensoren melden dem Computer die angesaugte Luftmenge, Drehzahl, Kurbelwellenstellung und Motor- bzw. Lufttemperatur. Dieser errechnet danach den günstigsten Zündzeitpunkt und die optimale Kraftstoff-Einspritzmenge.

Der Mikrocomputer steuert Einspritzmenge und Zündzeitpunkt genau auf die verschiedenen Betriebszustände wie Leerlauf, Teillast, Vollast, Warmlauf, Schiebetrieb und Lastwechsel. Dadurch ergibt sich eine mögliche Reduzierung des Benzinverbrauchs um 5 bis 20 % je nach Randbedingungen, Fahrzyklus und Vergleichsbasis.

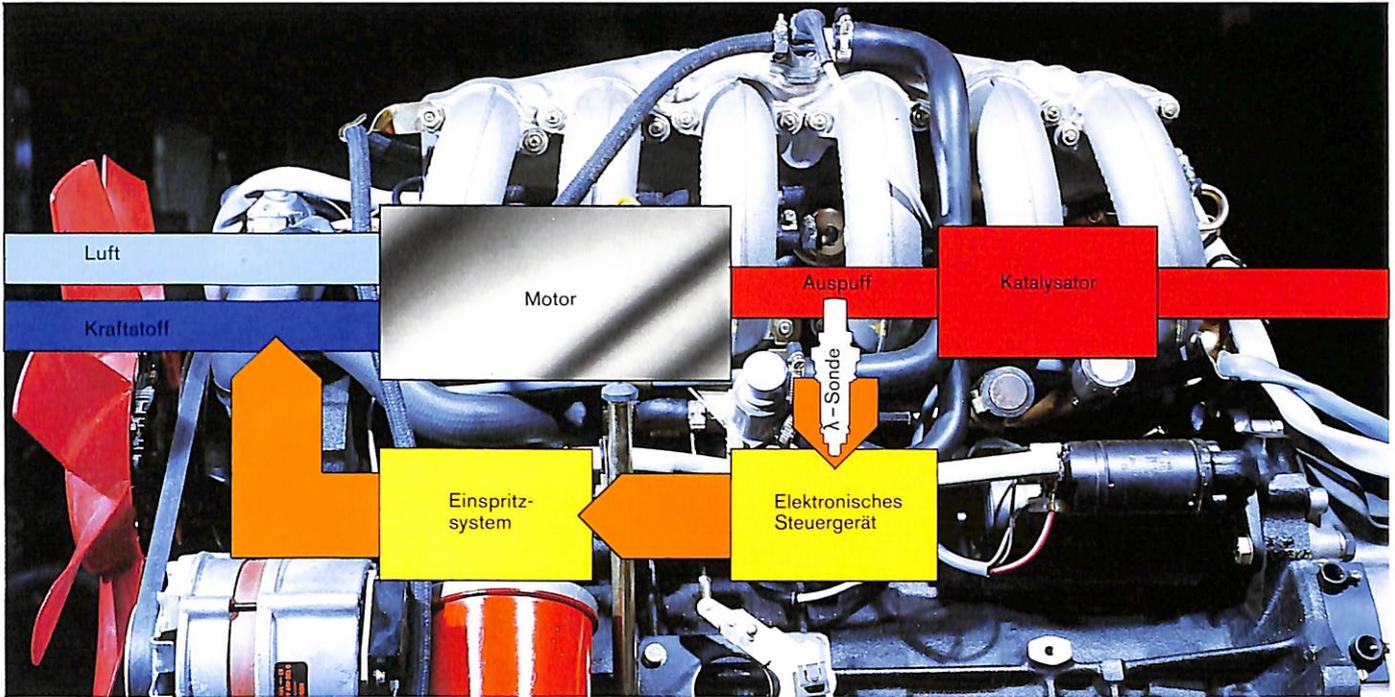
Unbeheizte und beheizte Lambda-Sonden ermöglichen Verminderung der Schadstoffe im Abgas.



Schnitzzeichnung einer beheizten Lambda-Sonde

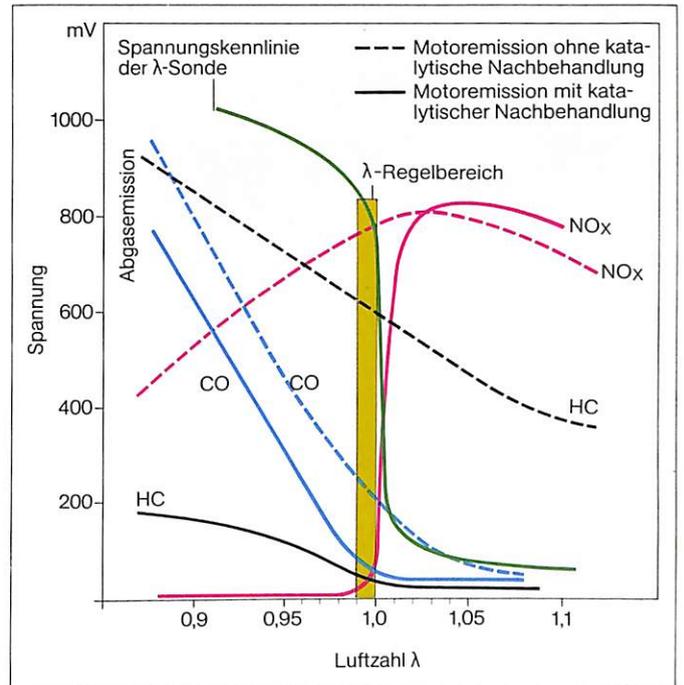


Die von Bosch entwickelte Lambda-Sonde kann in den Regelkreis der Jetronic und Motronic integriert werden. Dabei wird durch ständige Überwachung der Abgaszusammensetzung in Verbindung mit einem Dreiweg-Katalysator der optimale Abbau aller drei Schadstoffkomponenten - CO, HC und NO_x - erreicht. Die Abbildung zeigt eine beheizte Lambda-Sonde in Originalgröße.



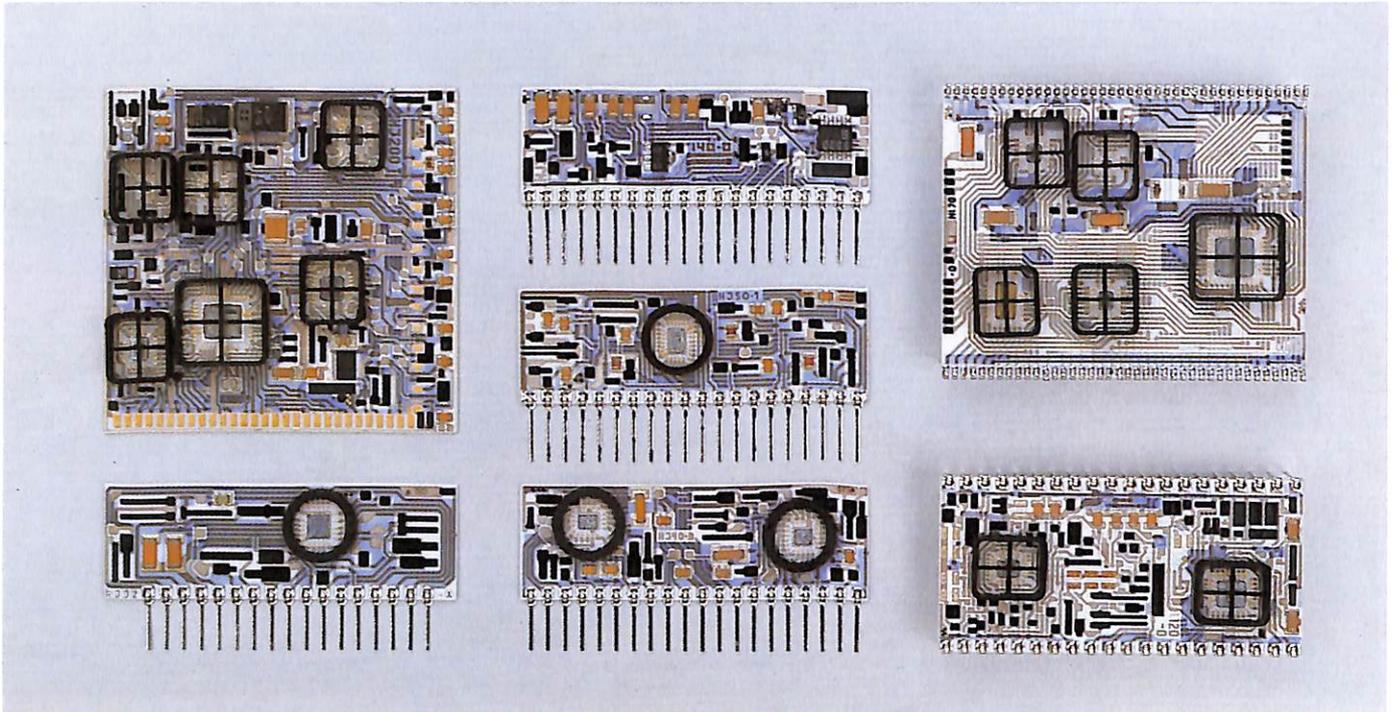
Die Lambda-Sonde misst den Sauerstoffgehalt des Abgases. Die dabei an der Sonde entstehende Ausgangsspannung wird zur Regelung des Kraftstoff/Luft-Gemisches ausgewertet.

Abweichungen vom stöchiometrischen Wert ($\lambda = 1$) werden in Form von Spannungsänderungen an ein Steuergerät weitergegeben, das die notwendige Änderung der Kraftstoffzumessung ermittelt und das Gemisch korrigiert.



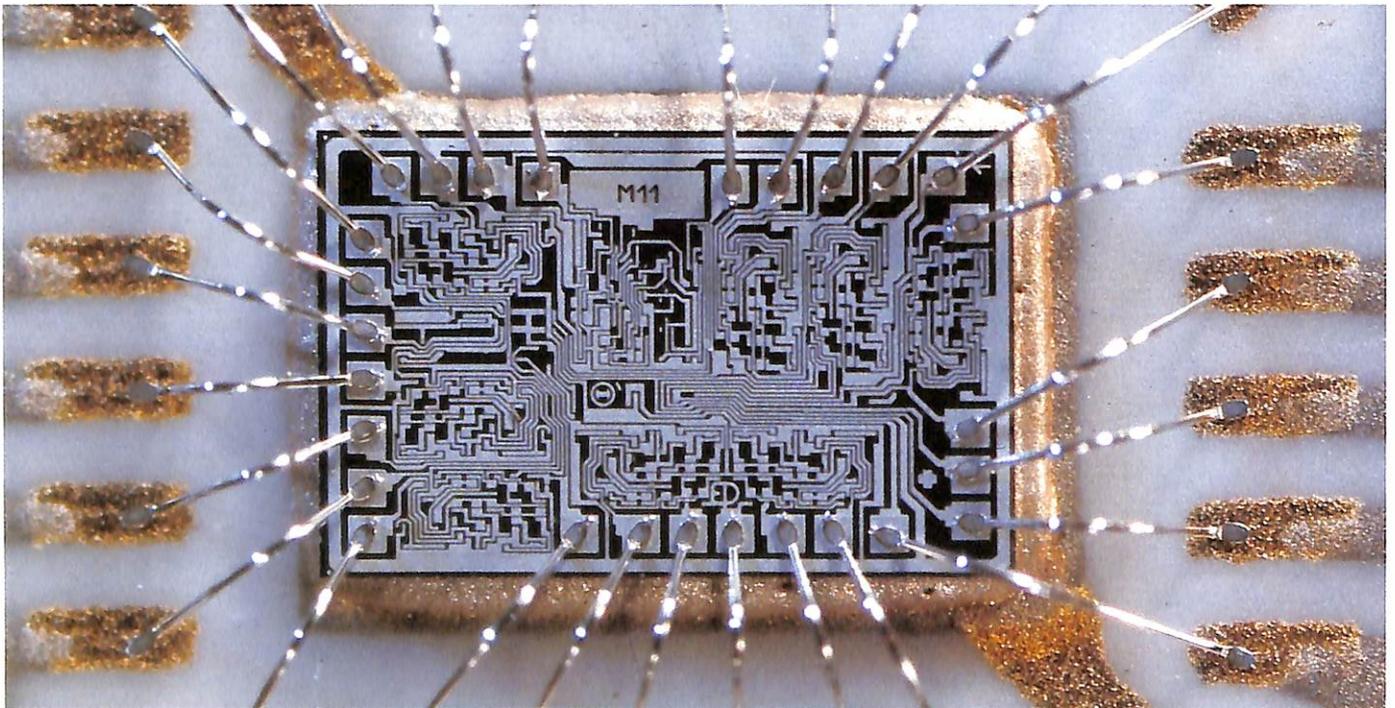
Im Zusammenwirken mit speziellen Abgaskatalysatoren ermöglicht die Lambda-Regelung eine Verminderung der Schadstoffemission auf Werte, mit denen besonders strenge Abgas-Vorschriften eingehalten werden können. Die Lambda-Regelung wird seit 1976 serienmäßig in Fahrzeugen, die für den Verkauf in USA und Japan bestimmt sind, angewendet.

Einsatz der Hybridtechnik



Verschärfte Abgas- und Verbrauchsanforderungen machen aufwendige Funktionen der Motorsteuerung notwendig. Das führt zu zusätzlichen und umfangreichen Schaltungen in der Elektronik. Die bei Bosch-Einspritzanlagen

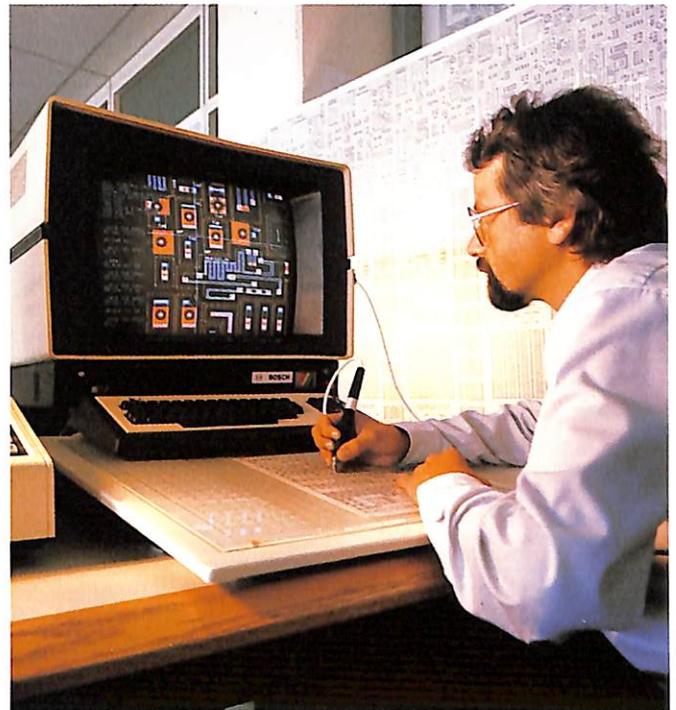
angewendete Hybridtechnik gewährleistet eine hohe Zuverlässigkeit in Folge einer geringeren Anzahl von Bauelementen und Verbindungen sowie einer größeren Fertigungssicherheit durch rechnergesteuerte Laserabgleiche.



Hybride der Bosch-Benzineinspritzanlagen enthalten hochintegrierte Schaltkreise (IC). Hybride und ICs werden bei Bosch entwickelt und gefertigt. Die Abbildung zeigt eine 30fache Vergrößerung eines IC, der in KE-Jetronic-Anlagen eingesetzt wird.



In diesem Konstruktionsbüro entstehen neue Generationen der Benzin-einspritzung. Sie sollen deren Einführung auch bei kleineren Fahrzeugen ermöglichen.



Auf dieser rechnergesteuerten Zeichenanlage werden die vom Gerätekonstrukteur entworfenen Leiterplattenauslegungen für Steuergeräte überprüft und optimiert. Das Ergebnis sind Fotomasken für die Leiterplatten und Zeichnungen für die Stanzwerkzeug-Herstellung sowie Informationen über die Bestückungs- und Prüfeinrichtungen.



Bosch entwickelt seine neuen - und verbessert seine bewährten - Benzin-einspritzsysteme nicht nur mit dem Ziel der Funktionserweiterung, sondern auch im Hinblick auf laufende Kostensenkung.

Rechnergesteuerte Einstell- und Prüfautomaten im Werk Bamberg. Das Foto zeigt die Einstellung der Durchflussmenge beim Einspritzventil.

Millionen Fahrzeuge in aller Welt sind heute bereits mit Bosch-Benzineinspritztechnik ausgerüstet.

Fahrzeughersteller Europa

Alfa Romeo	Alfa 6, 90, Alfetta, GTVi, Spider.	
BMW	318i, 320i, 323i, 325i, 325e, 518i, 520i, 525i, 525e, 528i, 528e, 532i,	535i, 628CSi, 633 CSi, 635 CSi, 5M, M 635CSi, 728i, 732i, 735i, 745i.
BMW Motorrad	K 100, RS, RT.	
Citroën	Visa GTI, CX 25 GTI, Turbo.	
DB	190 E, 190 E 2.3, 190 E 2.3-16, 230 E, CE, TE, GE, 280 E, CE,	TE, GE, SE, SEL, SL, 300 E, 380 SE, SEL, SEC, SL, 500 SE, SEL, SEC, SL.
Ferrari	208 GTB Turbo, 308 GTB, GTS, GTSi, Mondial 8, 400i GT,	400i Automatic, BB 512i, Testarossa.
Fiat/Lancia	124 Spider, X1/9, Argenta i.e, Uno Turbo i.e, HPE, Thema i.e,	Thema Turbo i.e, Thema V6.
Ford	Granada 2.8 injection, Capri 2.8 injection,	Escort XR3-i, Escort RS 1600 i, Escort RS Turbo, Sierra XR4 i, Scorpio 2.0i, Sierra 2.0iS.
Jaguar	XJ6, XJ12, XJ27, XJ28, XJ57, XJ58.	
Opel	Ascona 1.8 i, Kadett 1.8 GSi, Manta 2.0 GSi, Manta 400 Rallye, Monza 2.2i, Rekord 2.2i,	Senator 2.2i, Monza 2.5i, Senator 2.5i, Monza 3.0i, Senator 3.0i.
Peugeot	205 GTI, 505 GTI, Turbo Injection, 604 GTI.	
Porsche	924, 944, Turbo, 911, SC, Carrera, 911 Turbo, 928S, 959.	
Renault	R 5 Turbo 2, Alliance, R 9 Turbo, R 11 Turbo, Fuego Turbo, R 18i,	Alpine/GTA, R25 V6 Turbo, Injection, R25 GTX, Winnebago.
Rolls Royce	Bentley Mulsanne, Camargue, Corniche, Silver Spirit, Silver Spur.	
Rover	Montego, SD1 Series II, Vitesse.	
Saab	900 i, 900 Turbo, 900 Turbo 16, 900 Turbo 16 S, 9000 Turbo 16.	
Vauxhall	Astra GTE, Carlton 2200i, Cavalier CD, SRI, Senator.	
Volvo	240 GLE, GLT, Turbo, 360 GLE, GLT,	740 GLE, 760 GLE, Turbo.
VW/Audi	Golf GTI, Golf Cabrio GTI, Jetta GT, Scirocco GT, Passat GT, Variant Synchro GT, Quantum, Vanagon, Transporter, Bus,	Audi 80 GTE, Audi 90, Quattro, Audi 100, Audi 200 Turbo, Audi 4000, Quattro, Audi Coupé, Audi Quattro S, Audi 5000, Turbo, Quattro, Audi Avant Quattro.

Fahrzeughersteller Übersee
Stand: Mai 1985

Chrysler	USA	Le Baron, GTS, Town + Country, Station Wagon, Convertible,	Laser, XE, New Yorker.
Dodge	USA	Aries LE, Daytona, Z, Dodge 600, SE Club, Coupe, Convertible,	Lancer, ES, Omni, GLH, Shelby Turbo.
Plymouth	USA	Caravelle, Reliant LE.	
Ford	Australien	Fairlane, Fairmont, Falcon, L.T.D.	
Ford	USA	Crown Victoria, L.T.D., Mustang, Taurus, Tempo, Thunderbird.	
Ford Lincoln/ Mercury	USA	Capri, Continental, Cougar, Grand Marquis, Lincoln Town Car,	Mark VII, Marquis, Topas, Merkur, Sable.
Ford Truck	USA	Aerostar, Econoline, LT. Truck, Bronco, Broco II, Ranger.	
GM Holden	Australien	Camira, Commodore.	
GM Buick	USA	Century, Electra, Regal, Riviera, Skylark Custom Limited,	Skyhawk T Type, Somerset Regal.
GM Chevrolet	USA	Camaro, Cavalier, Celebrity, Citation, Corvette.	
GM Oldsmobile	USA	Calais, Ciera, Ninety – Eight, Regency, Omega.	
GM Pontiac	USA	Fiero, Firebird, Grand AM, Sunbird SE.	

Lieferung von Bosch-Lizenznehmern

Fuji/Subaru	Leone 1.8.	
Isuzu	Gemini 1.8, Aska 2.0, Piazza 2.0.	
Honda	City 1.2, Ballade 1.5, Civic 1.5, Accord 1.8, Vigor 1.8.	
Mitsubishi	Mirage 1.6, Chariot 1.8, Cordia 1.8, Lancer 1.8, Tredia 1.8, Starion 2.0,	Lambda 2.0, 2.6, Sigma 2.0, 2.6.
Nissan/Datsun	Langley 1.4, 2.5, Liberta 1.4, 1.5, Pulsar 1.4, 1.5, Laurel Spirit 1.5, Sunny 1.5, Auster 1.6, 1.8, Liberta 1.6, 1.8, Stanza 1.6, 1.8, Bluebird 1.6, 1.8, 2.0, Gazelle 1.8, 2.0,	Santana 1.8, 2.0, Silvia 1.8, 2.0, Skyline 1.8, 2.0, 2.8, Laurel 2.0, 2.8, Leopard 2.0, 2.8, Fairlady-Z 2.0, 2.8, 3.0, Cedric 2.0, 2.8, 3.0, Gloria 2.0, 2.8, 3.0, President 4.4.
Toyo Kogyo	Capella, Cosmo, Ford-Laser & Telstar, Svanna RX7.	
Toyota	Starlet 1.3, Corolla 1.6, MRII 1.6, Sprinter 1.6, Corona 1.6, 1.8, Carina 1.6, 1.8, 2.0, Celica 1.6, 1.8, 2.0, 2.8, Camry 1.8, 2.0, Chaser 1.8, 2.0,	Cresta 1.8, 2.0, Vista 1.8, 2.0, Town-Ace 2.0, Mark II 2.0, 2.8, Crown 2.0, 2.8, 3.0, Soarer 2.0, 2.8, 3.0, Hi-lux 2.4, Century 4.0.

Bosch-Kraftfahrzeugausrüstung von A bis Z

A

Abblendscheinwerfer
Abgastester
Absperrventile
Achsmessgeräte
Aggregate mit
Gleichstrom- und
Drehstrommotoren
Anbauscheinwerfer
Anhängerbremsventile
Anhängersteuerventile
Anti-Blockier-System
(ABS) für Nutzfahrzeuge
Anti-Blockier-System
(ABS) für Pkw
Anzeigeegeräte
Anzeigeleuchten
Arbeitsscheinwerfer
Arbeitszylinder
Asymmetrisches
Abblendlicht
Auslösegerät für
Rückhaltesysteme
Autoantennen
Autodiebstahl-
Alarmanlagen
Autofunk
Automat-Getriebe-
steuerung,
elektronisch
Automatik-Schnellader
Autoradios, Busradios
Autotelefone

B

Batterien
Batterie-Servicegeräte
Batterietester
Begrenzungsleuchten
Benzineinspritzung,
elektronisch gesteuert
Benzineinspritzung,
mechanisch gesteuert
Betriebsbremsventile
Blaupunkt Verkehrs-
warn- und Leitsysteme
Blinkgeber
Blinkleuchten
Bootsscheinwerfer
Bremsentester
Bremsgeräte
Bremskraftregler
Bremsleuchten
Bremsprüfstände für
Pkw und Lkw
Bremsventile

Bremsverstärker
Bremszylinder
(Einkammer-)
Bremszylinder
(Federspeicher-)
Bugleuchteinheiten

C

Cockpitinstrumente
CO-Meßgeräte
CompacTest

D

Darlington-Transistoren
Diesel-
Einspritzpumpen/
Einspritzsysteme
Dieselrauch-Tester
Digitalbausteine
Dioden
Drehknopfventile
Drehstromgeneratoren
Drehstromgenerator-
Tester
Drehzahlregler
Drosselklappenschalter
Druckbegrenzer
Druckgeber
Druckknopfventile
Druckluftbremsanlagen
Druckluftrelaisventile
Druckluftwerkzeuge
für die Montage
Druckluftzylinder,
einfach und doppelt
wirkend
Druckregler
Drucksteuerventile
Druck-/Unterdruck-
Tester
Druckventile für Diesel-
einspritzpumpen
Druckverlust-Tester
Düsen für Diesel-
einspritzung
Düsenhalter
Düsenprüfgeräte

E

Einbauscheinwerfer
Einscheiben-
kupplungen,
elektromagnetisch
Einspritzausrüstung
für Dieselmotoren
Einspritzdüsen
Einspritzdüsen-Halter

Einspritzdüsen-
Prüfgeräte
Einspritzpumpen-
Prüfstände
Einspritzsysteme
(K-, KE-, L-, LH-
Jetronic,
Mono-Jetronic)
Einspritzventile
Einsteck-Einspritz-
pumpen (PF-Pumpen)
Elektric-Tester
Elektro-hydraulische
Regelsysteme
Elektro-hydraulische
Steuersysteme
Elektro-Hydropumpen
Elektro-Kraftstoff-
pumpen
Elektromotoren
Elektronikrelais
Elektronische
Bauelemente
Elektronische
Benzineinspritzung
Elektronische Heiz- und
Klimaregelung
Elektronische Regler
Elektronische
Schaltgeräte
Elektronische
Steuergeräte
Elektronische Zündung
Elektrowerkzeuge
für die Instandhaltung
Elemente für Diesel-
einspritzpumpen
Entstörmittel
Entwässerungsventile

F

Fahrdatenrechner
Fahrerinformationssysteme,
Fehler-
anzeigergeräte
Fahrgeschwindigkeits-
regler
Fahrmotoren, elektrisch
Fanfaren,
elektropneumatisch
Federspeicherzylinder
Fernscheinwerfer
Feststellbremsventile
Filter für Luft, Öl,
Kraftstoff
Flachmotoren
z. B. Fensterheber,
Schiebedach

Flammstartanlagen für
Dieselmotoren
Flügelzellen-
kompressoren
Flüssigkeitsstandgeber
Förderpumpen
Frostschutzpumpen
Funkentstörung

G

Gebläse
Gemischregler
Generatoren und Regler
Generatorenprüfstände
Geräte für
Luftfederungsanlagen
Geräte für
Türbetätigungsanlagen
Getriebesteuerungen
Getriebesteuerung,
elektronisch
Gleichstrommotoren
Glühkerzen

H

Halogen-Scheinwerfer
Handbremsventile
Handscheinwerfer,
Handleuchten
Heizungs- und Klima-
regelungssysteme
Hochfrequenzwerk-
zeuge für die Montage
Höhengeber
Hörner,
elektromagnetische
Hubmagnete
Hubwerksregelung für
Ackerschlepper
Hybridregler
Hybridschaltkreise
Hydraulik-Prüfstände
Hydraulik-
Schulungsaggregate
Hydrauliktester
Hydraulische Antriebe
für Zusatz- und
Arbeitsgeräte, z. B.
Liftachsen, Lade-
bühnen, Ladekräne
Hydraulische Brems-
anlage für Anhänger
Hydro-Aggregate mit
Gleichstrom- und
Drehstrommotoren
Hydro-Anhänger-
Bremsventile

Hydro-Kleinaggregate
Hydro-Kolbenmotoren
Hydro-Kolbenpumpen
Hydro-Lenkungs-
pumpen
Hydro-Schleppergeräte
Hydro-Speicher
Hydrostatische
Fahrantriebe
Hydro-Systeme für
Landmaschinen,
Kommunal-Fahr-
zeuge, Baumaschinen,
Hebe- und Förder-
geräte
Hydro-Ventile
Hydro-Zylinder

I

Impulssteuerungen
Innenleuchten
Integrierte
Fahrerinformation
Integrierte Schaltkreise

K

Kabel
Kabelverbinder
Kennleuchten
Kennzeichenleuchten
Kleinmotoren z. B. für
Motorkühlung
Kleinrelais
Klemmleuchten
Klimaregelungssysteme
Klopfregelung
Klopfsensoren
Kolbenpumpen und
-motoren
Kolbenzylinder
Kombi-Bremszylinder
Kombinationsprüf-
stände für Starter,
Generatoren und
Zündverteiler
Kondensatoren für
Elektronik
Kraftradscheinwerfer
Kraftstoff-Filter
Kraftstoff-
Förderpumpen
Kraftstoffverbrauchs-
anzeigen
Kupplungsköpfe

L

Ladegeräte
Lambda-Sonde
Leerlauf-Füllungs-
Regelung
Leistungsprüfstände
Lenkhydraulik
Lenkumpumpen
Leuchten
Leuchtweiterregelung
Lichtwischer
Luftbehälter
Luftfederventile
Luftfilter
Luftkompressoren
Luftmassenmesser
Luftmengenmesser
Luftreiniger
Lufttrockner

M

Magnetleuchten
Magnetventile
Magnetzünd-
er
Magnetzünd-
er
Generatoren
Membranzylinder
Motorkühlgebläse
Motortester
Motronic (Digitale
Motorelektronik)

N

Nebelscheinwerfer
Nebelschlußleuchten
Niveauregelungen
für Pkw und Lkw

Ö

Ölfilter

P

Parkleuchten
Pflügtiefenhydraulik
Planetenrad-Vorgelege-
Starter
Pocket-Motortester und
Pocket-Sonden
Proportionalventile

Q

Quetschverbinder-
Sortimente

R

Regelgeräte in
Hybridtechnik
Regler für
Drehstrom-
generatoren
Regler für
Einspritzpumpen
Reifendruckwächter
Reiheneinspritzpumpen
Relais
Relaisventile
Rohrverbindungen
Rollenbremsenprüf-
stände für Pkw
und Lkw
Rückfahrleuchten
Rückleuchten
Rückschlagventile
Rückstrahler
Rundumkennleuchten

S

Schalter, Relais
Scheibenspülanlagen
Scheibenwischer-
anlagen
Scheinwerfer
Scheinwerfereinstell-
geräte
Scheinwerferleucht-
einheit
Scheinwerferreinigungs-
anlagen
Schlauchkupplungen
Schließwinkel-
Drehzahltester
Schlußleuchten
Schnellader
Schnellstartanlagen für
Dieselmotoren
Schutzventile
Seitenmarkierungs-
leuchten
Sensoren
Service-Geräte
Servolenkung
Sicherheitsventile
Sicherungskästen/
Sicherungen
Speicher
Sperrventile
Spezielscheinwerfer
Sprechfunkanlagen
Spreizkeilzylinder
Spritzversteller für
Reiheneinspritz-
pumpen

Starter
Starterprüfstände
Stecker, Steckdosen
Stellglieder
Steuergeräte
Suchscheinwerfer

T

Temperaturgeber/
Temperaturfühler
Testgeräte
Thermostatventile
Tonfolgeanlagen
Transistor-Zündanlagen
Trittplatten-Ventile
Tritstufenleuchten
Türbetätigungen,
pneumatisch
Türventile
Türzylinder

Ü

Überspannungsschutz-
geräte
Überströmventile

V

Verbindungsmittel
Verteilereinspritz-
pumpen (Diesel)
Vierwegehähne
Volt-/Ampere-Tester
Vorspannzylinder

W

Werkstatt-Ladegeräte
Werkstatt-Prüfstände
Werkstatt-Tester
Wischblätter und
-arme
Wischeranlagen
Wisch-Wasch-Inter-
vallrelais, Schalter

Z

Zahnradpumpen und
-motoren
Zündanlagen
Zündkerzen
Zündkerzen-Prüf- und
-Reinigungsgeräte
Zündlichtpistolen
Zündspulen
Zündungstester
Zündverteiler
Zündverteilerprüfstände

BOSCH



Robert Bosch GmbH
Geschäftsbereich K 3
Postfach 30 02 40
D-7000 Stuttgart 30



Das TZB, Technisches Zentrum Benzineinspritzung, in Schwieberdingen. Hier arbeiten rund 350 Spezialisten auf einer Gesamtfläche von über 10.500 m².