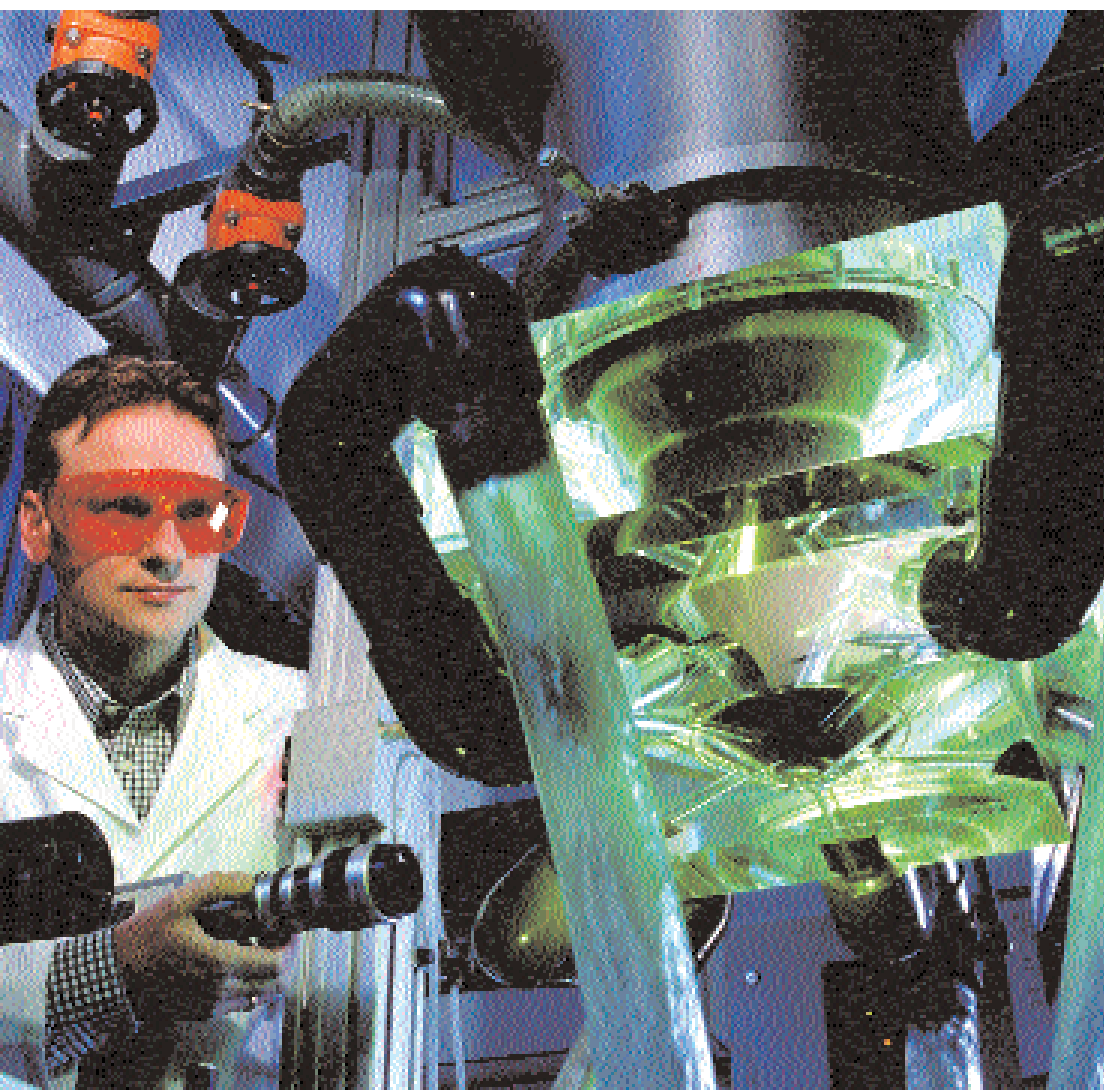


Unter Hochdruck

In der volumenstarken Kompaktklasse wird die Motorenwahl zum Trendfaktor. Die Entwicklung moderner Dieselmotoren hat dem Selbstzünder hohe Marktanteile beschert. Mit neuen Techniken soll sich diese Tendenz fortsetzen.



Durchblick: Mit Lasertechnik untersuchen Bosch-Ingenieure an transparenten Modellen die Strömung des Kraftstoffs im Common-Rail-Einspritzsystem.

Kennzeichen D hat Vorfahrt auf dem deutschen Automarkt: 39 Prozent der neu zugelassenen Pkw tragen heute einen Dieselmotor unter der Haube, Tendenz steigend. Der Weg nach oben zeichnet sich für den Selbstzünder bereits seit 1990 ab, als der Diesel noch bescheidene elf Prozent Anteil an den Neuzulassungen hatte.

Im europäischen Vergleich hinkt Deutschland in Sachen Diesel aber immer noch hinterher: Im Durchschnitt liegt der

Anteil der Selbstzünder bei den Neuzulassungen bei über 42 Prozent. Ganz zu schweigen von den Ländern, in denen der Selbstzünder die Benziner längst zu Außenseitern gemacht hat: In Österreich setzen 71 Prozent der Neuwagenkäufer auf den Ölbrenner, in Frankreich und Belgien sind es 67 Prozent.

Die Direkteinspritzung des Kraftstoffs unter hohen Drücken und feinste Abstimmungen von Einspritzmenge und -zeitpunkt haben dem Dieselmotor einen

kräftigen Schub gegeben – technologisch wie wirtschaftlich. „Vor zehn Jahren wäre man für die Prognose einer spezifischen Leistung von 50 kW belächelt worden“, erinnert sich Ulrich Dohle, Vorsitzender des Bereichsvorstands Dieselsysteme bei Bosch. „Heute erreichen wir schon 60 kW, also 82 PS Leistung pro Liter Hubraum.“

Bosch hat 2003 rund vier Millionen Common-Rail-Systeme für Pkw sowie 1,4 Millionen Pumpe-Düse-Einheiten produziert. Letztere kommen bei den Dieselmotoren von Volkswagen zum Einsatz. Für das kommende Jahr rechnet Bosch-Chef Franz Fehrenbach mit insgesamt sieben Millionen Hochdruck-Einspritzsystemen. Er will damit die Marktführerschaft des Unternehmens weiter ausbauen.

Dazu soll auch der technologische Fortschritt beitragen. Im Audi A8 3,3 TDI feierte auf der IAA die jüngste Diesel-Innovation von Bosch Premiere: Bei der dritten Generation des Common-Rail-Systems kommen so genannte Piezo-Inline-Injektoren zum Einsatz, die besonders schnell arbeiten und dadurch eine noch präzisere Steuerung des Einspritzvorgangs ermöglichen. Mit der neuen Technik soll der Ausstoß von Schadstoffen nochmals um rund 20 Prozent reduziert werden.

„Die neue Generation der Injektoren arbeitet fast doppelt so schnell wie die bisherige Technik“, erklärt Dohle. Die Düsen-nadel bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von 1,3 Meter pro Sekunde. Durch die Reduzierung der bewegten Massen können mehr als die üblichen fünf Einspritzzyklen pro Verbrennungsvorgang realisiert werden. Die Autohersteller haben dadurch bei der Feinabstimmung ihrer Motoren noch mehr Möglichkeiten. Nach Audi soll die Technik auch bei Mercedes, BMW und Honda eingesetzt werden.

Zukünftige, erst nach der Euro-4-Norm in Kraft tretende Abgasgesetze zwingen die Ingenieure, den Diesel noch weiter zu optimieren. Die ab 2005 verbindliche Euro-4-Norm verpflichtet dazu, den Partikelaustritt auf 0,025 Gramm pro Kilometer zu reduzieren – das ist halb so viel wie heute. Künftige Normen zielen auf eine weitere Reduzierung der Emissionen. Doch die Hersteller brauchen den Diesel, der aufgrund seines niedrigen Verbrauchs den CO₂-Ausstoß reduziert und so den Flottenverbrauch drücken hilft. „Dazu sind weitere Entwicklungsschritte in die Einspritzsysteme nötig“, betont Dohle.

Zunächst will Bosch den Einspritzdruck der Common-Rail-Systeme von 1.600 auf 1.800 Bar erhöhen, 2005 könnten sie in Serie gehen. Mit Blick auf das In-Kraft-Treten schärferer Emissionsschutzbestimmungen 2007 in den USA verfolgen die Spezialisten zwei Konzepte: Für die vierte Generation werden Konzepte mit Einspritzdrücken von 2.200 bis 2.400 Bar angepeilt, und man arbeitet an Variodüsen, die über zwei Düsenadeln verfügen. Mit einer ge-

schickten Hydraulik und Mechanik lassen sich auf kleinstem Raum eine Nadel für den Teillastbereich und eine zweite für den Vollastbereich unterbringen. „Bei Stickoxiden und Rußpartikeln erwarten wir eine Verbesserung von mehr als 40 Prozent“, gibt sich Dohle optimistisch. „Unser Ziel ist es, die Rohemissionen möglichst stark zu reduzieren.“

Für den Fall, dass diese ausgefeilte Technik für zukünftige Abgasnormen – insbesondere beim Partikelaustritt – nicht ausreichen sollte, wappnet sich Bosch auf einem neuen Feld: Ab 2005 will das Unternehmen auch Diesel-Partikelfilter anbieten. Dazu investiert Bosch 200 Millionen Euro in Forschung und Entwicklung und will 2008 jährlich eine Million Filter herstellen. Gute Marktchancen erwarten sich die Stuttgarter dadurch, dass man alle Bauteile –

also Hochdruck-Direkteinspritzung, Partikelfilter und Abgassensoren – aus einer Hand liefern kann.

Außerdem will Bosch auch die scharfen, ab 2007 geltenden USA-Abgasgrenzwerte einhalten – aus gutem Grund: Der Selbstzünder soll jenseits des Atlantik hoffähig werden. Die gewaltigen Drehmomente und die Laufruhe könnten dem Diesel in Amerika zu einem ähnlichen Innovationsschub wie im guten, alten Europa verhelfen. Um die Zukunft des Diesels macht sich Ulrich Dohle daher keine Sorgen: „Es gibt noch eine Menge Potenzial“, gibt sich der Techniker zuversichtlich.

Ulrich Bethscheider-Kieser



Glaubt an die Zukunft des Diesels: Ulrich Dohle, Vorsitzender des Bereichsvorstands Dieselsysteme bei der Robert Bosch GmbH.

„Die Entwicklung des Dieselmotors bietet noch eine Menge Potenzial“

Boom für den Diesel: Marktanteil verdreifacht



Seit 1990 hat sich der Dieselanteil bei Neuwagen in Deutschland und Europa deutlich erhöht. Manche Länder erreichen sogar Quoten von 70 Prozent.