Vom rustikalen Beginn zum sprintstarken und sparsamen Direkteinspritzer

Vom rustikalen Beginn zum sprintstarken und sparsamen Direkteinspritzer

Entwicklung des Diesel und Bosch Common-Rail 120 Jahre nach der Patenterteilung sind Diesel beliebt wie nie Schon Anfang des 20. Jahrhunderts galt der Diesel als Antrieb der Zukunft Die Common-Rail-Technik von Bosch machte Ende der 1990er Jahre den Diesel im Pkw endgültig zum ErfolgsmodellDie technische Revolution passte auf 13 Seiten. Mehr Platz brauchte Rudolf Diesel nicht, um den später nach ihm benannten Motor zu skizzieren. Seine Patentschrift mit der Nummer 67207 wurde vom kaiserlichen Patentamt vor 120 Jahren am 23. Februar 1893 bewilligt. Der deutsche Erfinder schuf damit die Grundlage für Millionen Dieselmotoren, die heutzutage Automobile, Lkw und Schiffe rund um den Globus antreiben. Doch diesen weltweiten Erfolg seiner Schöpfung sollte Diesel selbst nur im Keim erleben: Der Erfinder starb vor 100 Jahren, am 29.September 1913 auf einer Schiffsreise.
Das Erfolgsgeheimnis seiner Konstruktion war die Selbstzündung, die bis heute als Synonym für den Motor steht. Diesel konstruierte seine Erfindung so, dass ein Luft-Kraftstoff-Gemisch 20-fach verdichtet wurde und allein durch diesen Druck entflammte. Der Effizienzgewinn war enorm. Als der Erfinder mit seinen Arbeiten begann, hatten Benzinmotoren einen Wirkungsgrad von zwölf Prozent, Gas-Motoren kamen immerhin auf 17 Prozent. Schon der erste Prototyp von Rudolf Diesel war daran gemessen ein Quantensprung: Der Selbstzünder nutzte 25 Prozent der Energie des Kraftstoffs.
Vom Serien-Diesel 1936 im Mercedes-Benz 260 D zum Golf GTD
Deshalb galt der Diesel-Motor um 1920 unter Automobilexperten als Antrieb der Zukunft. Doch eben diese Zukunft lies noch eine ganze Weile auf sich warten. 1924 kam in Deutschland der erste Lastwagen mit dem Antrieb auf den Markt. Erst 1929 schaffte die amerikanische Firma Cummins, den Selbstzünder experimentell in einen Pkw einzubauen. In Serie ging die Technik im Jahr 1936 im Mercedes-Benz 260 D. Doch bis in die 1960er Jahre stand der Diesel für Spaßverzicht auf vier Rädern: Die Saugmotoren mit Nebenkammereinspritzung waren nicht nur träge, sondern auch als laut und als dreckig verrufen.
Das Bild sollte sich in den nächsten Jahrzehnten aber grundlegend wandeln. Langsam aber sicher entwickelte sich der Diesel in der Nachkriegszeit weiter. Ein erster Trend zeichnete sich ab und entwickelte sich Mitte der 70er Jahre zu einem regelrechten Dieselboom. Auslöser war der VW Golf Diesel. Er war 1975 der erste Selbstzünder der Kompaktklasse mit einem sogenannten schnell laufenden Dieselmotor, der dank Bosch-Verteilereinspritzpumpe drehfreudig und gleichzeitig sparsam war. Mit Turbo-Aufladung und entsprechender Fahrleistung erlangte dieses Fahrzeug in der Version Golf "GTD" später Kult-Status als erster sportlicher Diesel-Pkw. Europaweit folgten alle großen Hersteller mit Selbstzündern in der "Golf"- und Mittel-Klasse.
Jenseits der 1 000 bar: Mehr Leistung durch höhere Einspritzdrücke
Doch der Selbstzünder hielt nicht nur Einzug in die Kompaktklasse. Er wurde auch druckvoller, denn Direkteinspritzsysteme lösten Schritt für Schritt die Saugaggregate mit Nebenkammereinspritzung ab. 1989 kam die erste Axialkolbenpumpe für Diesel-Direkteinspritzung erstmals im Audi 100 TDI (Turbodiesel Direct Injection) zum Einsatz. Das von Bosch entwickelte Produkt erlaubte es, den Dieseltreibstoff mit einem hohen Druck von 1 000 bar direkt in den Zylinder einzuspritzen. Dadurch konnte der Kraftstoff besonders effizient verbrennen. Das Ergebnis war eine deutlich bessere Leistungsausbeute bei niedrigen Verbrauchs- und Emissionswerten. Ein Jahrhundert nachdem der einst revolutionäre Diesel erfunden wurde, revolutionierte Bosch den Motor damit ein zweites Mal. Mit der Radialkolben-Verteilereinspritzpumpe, dem Common-Rail-System und der Pumpe-Düse-Technik - auch Unit Injector genannt - bot Bosch ab Ende der 1990iger Jahre verschiedene Varianten der Direkteinspritzung an. Sie waren allesamt für Drücke von etwa 1 500 bar - in den Folgegenerationen sogar von bis zu 2 000 bar und darüber hinaus ausgelegt.
Letztlich setzte sich die Common-Rail-Technik durch. Sie machte den Diesel ab Ende der 1990er Jahre laufruhig und erfolgreich. Bei dem System ist der Kraftstoff in einer Versorgungsleiste - dem Common Rail - für alle Zylinder bei konstantem Druck gespeichert. Zwar waren die Spitzendrücke bei Common Rail zunächst geringer als beim Pumpe-Düse-System. Dieses konnte punktuell deutlich über 2 000 bar erreichen, den Kraftstoff besonders fein zerstäuben und damit den Verbrauch sehr niedrig halten. Durch den konstant hohen Druck, unter dem Kraftstoff in der Common Rail für alle Zylinder gespeichert ist, lassen sich bis zu acht Mehrfacheinspritzungen pro Einspritzvorgang realisieren. Dadurch werden Vor- und Nacheinspritzungen möglich, die Laufruhe steigt und die Emissionen sinken. Die Common-Rail-Technik hatte damit von vornherein auch das größte Potenzial bei der Reduzierung von Rohemissionen und der Abgasnachbehandlung.
Jeder zweite Neuwagen in Deutschland ist heute ein Diesel
Wer heute ein Diesel-Fahrzeug fährt, merkt schnell, dass der Antrieb mittlerweile für Fahrspaß statt für Verzicht steht. Durch den Einsatz des Turboladers mit variabler Turbinengeometrie, der heute Standard ist, liefern Selbstzünder ein hohes Drehmoment selbst bei niedrigen Drehzahlen. Auch das Klischee vom lauten und dreckigen Selbstzünder hat sich überlebt. Moderne Diesel-Fahrzeuge sind laufruhig und sparsam. Abgasnachbehandlungssysteme wie die Denoxtronic reduzieren zusätzlich die NOx-Emissionen und können damit helfen, selbst anspruchsvollste Normen wie Euro6 zu unterschreiten. Der Diesel hat sich vom Lastesel zum Massenphänomen gewandelt. Während 1997 noch 22 Prozent aller in Westeuropa verkauften Pkw Selbstzünder waren, liegt diese Zahl heute bei rund 50 Prozent. Auch in Deutschland ist aktuell jeder zweite Neuwagen ein Diesel. Obwohl es mittlerweile neue, alternative Antriebe gibt, bleibt er ein Motor mit Zukunft: Denn er wird auch in den nächsten Jahrzehnten Menschen noch mobiler machen. Wer heute in Frankfurt in einen modernen Kompaktwagen-Diesel steigt, kann mit einer Tankfüllung Rom erreichen und sein Auto emittiert dabei unter 100 g CO_2 pro Kilometer. Darüber kann auch der Diesel-Motor mit elektrischen Komponenten zu einem Hybridantrieb kombiniert werden. Beispiele hierfür sind aktuelle Modelle wie der Peugeot 3008_HYbrid4 oder der Volvo V60.
Das mag Rudolf Diesel wohl kaum geahnt haben, als sein ersonnener Motor 1897 das erste Mal einigermaßen rund lief. Die Begeisterung, die viele Autofahrer heute mit seiner Erfindung verbinden, mag man jedoch aus einem Tagebucheintrag des Schöpfers heraus lesen: "Nach langjährigen Versuchen der mühsamsten Art, nach Überwindung ganz ungeahnter Schwierigkeiten ist es gelungen, eine schön und sanft laufende, sehr einfache und leicht zu handhabende Maschine herzustellen, welche den von mir vorgeschlagenen Prozess verwirklicht und damit Resultate erzielt, welche weit über allen bisher erreichten stehen ?"
Kraftfahrzeugtechnik ist der größte Unternehmensbereich der Bosch-Gruppe. Er trug 2012 mit 31,1 Milliarden Euro 59 Prozent zum Umsatz bei. Damit ist das Technologieunternehmen einer der führenden Zulieferer der Automobilindustrie. Die weltweit rund 177 000 Mitarbeiter der Bosch-Kraftfahrzeugtechnik sind im Wesentlichen in folgenden Geschäftsfeldern tätig: Einspritztechnik für Verbrennungsmotoren, alternative Antriebskonzepte, effiziente und vernetzte Nebenaggregate, Systeme für aktive und passive Fahrzeugsicherheit, Assistenz- und Komfortfunktionen, Technik für bedienerfreundliches Infotainment und fahrzeugübergreifende Kommunikation sowie Konzepte, Technik und Service für den Kraftfahrzeughandel. Wichtige Innovationen im Automobil wie das elektronische Motormanagement, der Schleuderschutz ESP oder die Common-Rail-Dieseltechnik kommen von Bosch.
Die Bosch-Gruppe ist ein international führendes Technologie- und Dienstleistungsunternehmen und erwirtschaftete im Geschäftsjahr 2012 mit rund 306 000 Mitarbeitern einen Umsatz von 52,5 Milliarden Euro. Seit Anfang 2013 gilt eine neue Struktur mit den vier Unternehmensbereichen Kraftfahrzeugtechnik, Industrietechnik, Gebrauchsgüter sowie Energie- und Gebäudetechnik. Die Bosch-Gruppe umfasst die Robert Bosch GmbH und ihre rund 360 Tochter- und Regionalgesellschaften in rund 50 Ländern; inklusive Vertriebspartner ist Bosch in rund 150 Ländern vertreten. Dieser weltweite Entwicklungs-, Fertigungs- und Vertriebsverbund ist die Voraussetzung für weiteres Wachstum. Im Jahr 2012 gab Bosch rund 4,8 Milliarden Euro für Forschung und Entwicklung aus und meldete rund 4 800 Patente weltweit an. Ziel der Bosch-Gruppe ist es, mit ihren Produkten und Dienstleistungen die Lebensqualität der Menschen durch innovative, nutzbringende sowie begeisternde Lösungen zu verbessern und Technik fürs Leben weltweit anzubieten.
Mehr Informationen unter www.bosch.com , www.bosch-presse.de , http://twitter.com/BoschPresse .

Bildunterschrift: Bosch Produkte zur Emissionsreduzierung
Seit Jahrzehnten beschäftigen sich Ingenieure bei Bosch intensiv mit dem chemischen Prozess der Verbrennung und entwickeln Lösungen, um die NOx-Emission zu vermindern. Das zeigt die Entwicklung des Diesel-Motors: Ein moderner Diesel hat heute eine rund 96 Prozent geringere Stickoxid-Rohemission als ein Selbstzünder vom Anfang der 1990er Jahre.

Florian Flaig
Tel.: +49 711 811-6282
E-Mail: florian.flaig@bosch.comimg src="http://www.pressrelations.de/new/pmcounter.cfm?n_pinr_=545710" width="1" height="1">

Pressekontakt

Robert Bosch GmbH

70049 Stuttgart

florian.flaig@bosch.com

Firmenkontakt

Robert Bosch GmbH

70049 Stuttgart

florian.flaig@bosch.com

Die Bosch-Gruppe ist ein international führender Hersteller von Kraftfahrzeug- und Industrietechnik, Gebrauchsgütern und Gebäudetechnik. Rund 242 000 Mitarbeiter erwirtschafteten im Geschäftsjahr 2004 einen Umsatz von 40 Milliarden Euro.1886 als ?Werkstätte für Feinmechanik und Elektrotechnik von Robert Bosch (1861-1942) in Stuttgart gegründet, umfasst die heutige Bosch-Gruppe ein Fertigungs-, Vertriebs- und Kundendienstnetz mit rund 260 Tochtergesellschaften und mehr als 10 000 Kundendienstbetrieben in über 130 Ländern.Die gesellschaftsrechtliche Struktur der Bosch-Gruppe sichert ihre finanzielle Unabhängigkeit und unternehmerische Selbständigkeit. Sie ermöglicht dem Unternehmen, in bedeutende Vorleistungen für die Zukunftssicherung zu investieren und seiner gesellschaftlichen Verantwortung im Sinne des Firmengründers gerecht zu werden.Die Anteile der Robert Bosch GmbH liegen zu 92 Prozent bei der gemeinnützigen Robert Bosch Stiftung. Die unternehmerische Gesellschafterfunktion wird von der Robert Bosch Industrietreuhand KG wahrgenommen.