

## Vorwärtskommen vom Feinsten

Georg Fischer hilft Bosch beim immer raffinierteren Dieselmotor

Als Rudolf Diesel die zündende Idee hatte, eine Wärmekraftmaschine auf einem selbst-zündenden Treibstoff-Luft-Gemisch aufzubauen, legte er damit den Grundstein für ein hoch-wirksames und bis heute unübertroffenes Antriebskonzept. So ermöglicht der Dieselmotor ein Vorwärtskommen mit weniger und günstigerem Treibstoff. Allerdings hatte er lange auch eine Kehrseite, die sich in einem «Traktor»-Image widerspiegelte – behäbig, laut, russig. Mittlerweile sind gute Dieselfahrzeuge ebenso spurtstark und laufruhig wie vergleichbare Benziner. Und je perfekter die Motorentechologie wird, desto mehr verschwinden auch die Russpartikel.

Die Finessen haben viel damit zu tun, wie präzis die Einspritzung des Treibstoffs erfolgt. Für die Herstellung der entsprechenden Einspritzdüsen verlässt sich Bosch, der Leader der Dieselmotortechnologie, auf spezielle Maschinen von GF Machine Tools, der Agie Charmilles Gruppe.



### Perfekte Massarbeit

Eine Einspritzdüse ist so gut wie die fein verteilten Löcher, die sie enthält. Genaue Masszahlen zu diesen Löchern will Hans-Peter Gruber, Projektleiter Special Machines bei Agie Charmilles, nicht nennen; das tut man bei Partner-Projekten grundsätzlich nicht. Und die Grössenordnung? «Circa eine halbe Haaresbreite.» Als feinsinniger Mensch fügt er noch an: «Oder eine ganze Haaresbreite, wenn das Haar sehr fein ist.»

Die haarfeinen Löcher an der Spitze der Düse werden von aussen aus dem gehärteten Metall erodiert, gratfrei und

ohne Aufwurf auf der Innenseite. Könnte man solche Löcher heute aber nicht auch lasern? «Lasern ist gut, wo ein Material einfach durchschossen werden kann – sobald der Strahl jedoch spezielle Bewegungen ausführen muss, ist die Elektro-Erosion bis auf Weiteres überlegen», ist Hans-Peter Gruber überzeugt. Und für die ideale Strömung des Treibstoffes brauche es eben schon ganz spezielle Feinheiten. Es liegt ja auf der Hand, dass ein Partner wie Bosch, der pro Jahr rund 3000 Patente anmeldet, perfekte Lösungen erwartet. «Ein wirklich optimales Loch», sagt Hans-Peter Gruber, «muss sich so vielen Herausforderungen stellen, dass man sich ein Leben lang damit beschäftigen kann.»

### Vier Maschinen in der Haut von einer

Während Erosionsmaschinen meist dem Werkzeug- und Formenbau dienen, ist die Spezialanfertigung für die Bearbeitung der Einspritzdüsen eine Produktionsmaschine für riesige Stückzahlen. Durch eine Serie von Miniaturisierungen gelang es, vier separate Maschinen in einem einzigen Gehäuse unterzubringen. Wieso aber vier separate Generatoren usw., wieso nicht einfach derselbe Antrieb für alle vier Vortriebseinheiten? Dann müsste sich die Steuerung für alle vier Einheiten immer am jeweils schwächsten Blitz orientieren. Durch die Separierung hingegen kann jede individuell gesteuert werden, ohne dass irgend ein Millimeter- oder Sekundenbruchteil verloren geht.

An einer so unermüdlichen Optimierung des Wirkungsgrades hätte Rudolf Diesel sicher seine helle Freude gehabt!

## Das grundsätzliche Wort

### Es geht nichts über die beste Partnerschaft

«Zeitlebens vertrat Robert Bosch die Auffassung, dass unternehmerischer Erfolg auf dem Vertrauen der Geschäftspartner und der Qualität der Produkte basiert. Mit den scheinbar einfachen Formeln «Verkaufe das Beste vom Besten!» und «Die Zufriedenheit deiner Vertragspartner ist wichtiger als der kurzfristige Profit!» führte er eine kleine Werkstatt zum Weltkonzern.»

*www.bosch.com über die Partner-Philosophie des Bosch-Gründers Robert Bosch (1861–1942)*

## Der Markttrend

### Selbstzündende Zukunft

#### Verdoppelung im letzten Jahrzehnt ...

Fast 40 Prozent aller Neuzulassungen in Westeuropa sind heute Dieselfahrzeuge – 1991 waren es noch 15 Prozent.

#### ... weitere Zunahme in Sicht

Laut 3sat «rechnen die Konzerne für die Zukunft fest mit den Selbstzündern. Denn der Kraftstoff lässt sich mit verhältnismässig geringem Aufwand auch aus Biomasse gewinnen.»

## Die Wertschöpfung

### Von Generation zu Generation mehr dabei

#### Zuerst die Basis ...

In der ersten Phase der Partnerschaft mit Bosch – vor rund 20 Jahren – wurden jeweils der Generator und die Z-Achse geliefert.

#### ... dann auch die Steuerung ...

Beim Vorgängermodell der heutigen Maschine umfasste der Lieferumfang zusätzlich auch die Bewegungssteuerung und die PC-Bedienerschnittstelle.

#### ... dann die kompletten Maschinen

Heute werden produktionsfertige Maschinen in nennenswerten Stückzahlen geliefert.

## Die Verlässlichkeit

### Zuverlässiger als die Theorie erlaubt

#### Robusteste Elektronik

Die Generatoren und Schaltkreise der Produktionsmaschine für die Erodierung der Einspritzdüsen-Löcher werden pro Tag 10 000-mal ein- und ausgeschaltet. Nach den theoretisch «üblichen» Ausfallquoten bei solchen Elementen «müssten» die Maschinen immer wieder Unterbrechungen haben – was praktisch aber kaum vorkommt!

## «Adding Quality to People's Lives»

### Bald sogar biologisch-dynamisch unterwegs?

#### Feiner fahren

Je gleichmässiger die Einspritzung erfolgt, desto sanfter wird die Fahrt.

#### Schadstoffärmer ans Ziel

Der geringere Verbrauch reduziert die Schadstoffe schon rein quantitativ. Die neueste Generation von Dieselmotoren erfüllt zudem auch in puncto Russpartikel schon heute die künftigen Euro-Nomen, bereits ohne Filter. Und eine 3sat-Reportage sieht den Diesel künftig gar als «Musterknaben in Sachen Umweltschutz» – bis hin zur angesprochenen Chance, Kraftstoff auf Biomasse zu verwenden: «Dadurch kommt nur so viel Kohlendioxid aus dem Auspuff, wie die Pflanzen der Atmosphäre zuvor entzogen haben.»