

Systemlieferant Bosch:

Viele Wege führen zur Zukunft des Autos

Dr. Bernd Bohr,

Vorsitzender des Unternehmensbereichs

Kraftfahrzeugtechnik

Vortrag zum 59. Internationalen Motorpressekolloquium

Juni 2009 in Boxberg

Es gilt das gesprochene Wort.

Robert Bosch GmbH
Postfach 10 60 50
70049 Stuttgart

Corporate Communications
E-Mail
Ludger.Meyer@bosch.com
Telefon: 0711 811-48563
Telefax: 0711 811-7612

Leitung: Prof. Uta-Micaela Dürig
Presse-Forum :
www.bosch-presse.de

Sehr geehrte Damen und Herren!

Das Auto, soviel ist sicher, wird uns auch in Zukunft bewegen. Nicht ganz so sicher ist, was künftig das Auto bewegt. Große Erwartungen beherrschen derzeit unsere Branche – Erwartungen für einen technischen Aufbruch jenseits der wirtschaftlichen Rezession. Die Elektromobilität scheint ganz nahe – mit neuen Geschäftsmodellen, null Emissionen und endlos Strom aus der Steckdose. Die Vision bewegt auch Bosch – wir wollen sie mit Innovationen einlösen, so wie wir immer wieder geholfen haben, das Autofahren neu zu erfinden. Aber bei allen unseren Pionierleistungen war langfristiges Denken notwendig – und nach Rückschlägen sogar Stehvermögen. Auch angesichts des Elektroautos müssen wir realistisch bleiben: Der Weg dorthin ist mindestens so schwer wie der Ausweg aus der derzeitigen Krise – und vor allem wird er länger dauern. Auf diesem Motorpressekolloquium wollen wir dazu zwei Punkte deutlich machen:

- Zum einen werden Systemlieferanten wie Bosch vielseitig ihre Technologie einbringen, um den kommenden Elektroantrieb tatsächlich auf die Straße zu bringen.
- Zum anderen werden wir auch den Verbrennungsmotor noch über Jahrzehnte weiterentwickeln. Dabei sehen wir für den Diesel ebenso wie für den Benziner noch erhebliches Effizienzpotenzial.

Aber selbst das ist noch nicht alles. Denn egal, was die Fahrzeuge der Zukunft antreibt – sie müssen sicher unterwegs sein. Auch hier liegt eines der großen Innovationsfelder von Bosch. Der Unfallschutz steht ebenso wie der Umweltschutz für unser strategisches Leitmotiv „Technik fürs Leben“. Es sind nur drei Worte, aber darin steckt das ganze Programm unserer For-

schung und Entwicklung. Ein Programm, aus dem wir spezifische Lösungen ableiten – passend zu jedem einzelnen Kunden, passend aber auch zur jeweiligen Weltregion. Genau das ist das Selbstverständnis eines Automobilzulieferers wie Bosch, der international so breit aufgestellt ist wie kaum ein anderer: global denken, lokal handeln.

Trotz Krise – stabile Forschung und Entwicklung in aller Welt

Möglich ist dies mit unserer weltweit verteilten Mannschaft. Der Bosch-Unternehmensbereich Kraftfahrzeugtechnik hat 131 Fertigungs- und 53 Entwicklungsstandorte rund um den Globus. Von seinen 168 000 Mitarbeitern waren Anfang 2009 mehr als 100 000 außerhalb Deutschlands tätig – darunter nahezu 40 000 in anderen europäischen Ländern und rund 24 000 in Amerika. Gut 38 000 Mitarbeiter waren es in Asien/Pazifik, nach wie vor für uns die Wachstumsregion Nummer eins. Gerade dort ist unsere Beschäftigtenzahl in den vergangenen fünf Jahren um mehr als die Hälfte gestiegen. Auch Forschung und Entwicklung für unsere Kraftfahrzeugtechnik sind weltweit aufgestellt. Dabei beschäftigen wir mehr als die Hälfte der gut 25 000 Mitarbeiter in Deutschland. Aber über 6 500 sind es zum Beispiel bereits in Asien/Pazifik. Gerade die Träger unseres Know-hows, das ist unser Geschäftsprinzip, müssen in aller Welt die Nähe zu unseren Kunden halten.

Noch etwas ist uns ganz wichtig: Wir wollen unsere Mannschaft in diesen Krisenzeiten so weit wie möglich an Bord halten. Deshalb antworten wir auf den Konjunkturunbruch seit dem vergangenen Herbst, wo immer es geht, flexibel mit reduzierten Arbeitszeiten. Durchhalten können wir dies nur, wenn sich die Rahmenbedingungen unseres Geschäfts in der zweiten Jahres-

hälfte stabilisieren. Übers Jahr allerdings wird die Automobilproduktion in aller Welt voraussichtlich um 15 bis 20 Prozent zurückgehen. Das hinterlässt seine Spuren auch bei Bosch. Unser Umsatz in der Kraftfahrzeugtechnik, der 2008 um 6,9 Prozent auf rund 26,5 Milliarden Euro gesunken war, wird in diesem Jahr etwa um weitere 15 Prozent zurückgehen. Wir sparen auf allen Ebenen und in allen Bereichen, allerdings nicht bei unseren wichtigsten Zukunftsaufgaben. So wird in der Kraftfahrzeugtechnik der Etat für Forschung und Entwicklung mit rund drei Milliarden Euro nahezu stabil bleiben. Bosch ist ein langfristig orientiertes Unternehmen – wir bereiten uns auf die Zeit nach der Krise vor, eine Zeit mit allmählich knapperen Ölreserven. Genau hier schließt sich der Kreis zur zweigleisigen Entwicklung, wie ich sie eingangs skizziert habe: für alternative Antriebe einerseits und effizientere Verbrennungsmotoren andererseits. Dieses Thema möchte ich, indem ich über die aktuelle Rezession hinausschaue, nunmehr genauer betrachten.

Energiedichte steigern, Kosten senken – der Elektroantrieb

Das Elektroauto wird, wenn auch nicht gleich massenhaft und morgen, auf die Straße kommen. Dafür spricht schon die zunehmende Urbanisierung. Bis 2015 wird es weltweit 60 Mega-Städte mit mehr als fünf Millionen Einwohnern geben – fast doppelt soviel wie 1995. Die zunehmende Verstädterung macht die eingeschränkten Reichweiten der Batteriefahrzeuge akzeptabel. Schon jetzt legen 90 Prozent der deutschen Autos täglich nicht mehr als 80 Kilometer zurück. Und nach einer Umfrage könnten sich zwei Drittel aller Autofahrer mit einem Elektroantrieb anfreunden, wenn sie damit mehr als 200 Kilometer weit kommen. Ein beachtlicher Zuspruch, der allerdings noch keine Nachfrage bedeutet. Selbst für die ersten Drei-Liter-Autos gab

es viel Sympathie, aber keinen Markt. Auch das Elektroauto wird zunächst nur eine Nische besetzen. Seine Chancen liegen dabei vor allem in den dicht besiedelten Regionen Asiens, aber auch in europäischen und amerikanischen Städten. Weltweit rechnen wir im Jahr 2015 mit einem Absatz von rund 500 000 Elektroautos. Wenn es mehr werden sollen, müssen wir die Performance dieser Fahrzeuge noch erheblich steigern.

Das bedeutet vor allem: mehr Energiedichte. Denn für die Mindestreichweite von 200 Kilometern benötigen Elektroautos selbst bei optimiertem Stromverbrauch eine Batteriekapazität von rund 35 Kilowattstunden. Das allerdings setzt nach heutiger Technik gut 250 Kilogramm schwere Lithium-Ionen-Akkus voraus. Ein Gewicht, das wir deutlich senken müssen. Genausodeutlich gilt es die Kosten für solch eine Batterie zu reduzieren. Sie werden selbst in einigen Jahren noch zwischen 8 000 und 12 000 Euro liegen, dem Preis eines Kleinwagens. Wenn es noch wirtschaftlicher werden soll, dann ganz sicher nicht über viele Hersteller kleiner Serien. Vielmehr müssen die erheblichen Investitionen in Entwicklung und Fertigung auf möglichst große Stückzahlen umgelegt werden.

- Zunächst lassen sich die Entwicklungskosten für jede verkaufte Batterie senken. Vergleichen wir dazu zwei Produzenten mit jährlich 500 000 und 50 000 Einheiten. Der größere Hersteller spart gegenüber dem kleineren etwa 500 Euro Entwicklungskosten pro Stück.
- Erst recht lassen sich solche Skalenvorteile in der Fertigung nutzen. Dort kommen Lerneffekte noch hinzu. Nach unseren Erfahrungen in der Großserienfertigung komplexer Erzeugnisse sinken bei einer zehnmal größeren Menge die relativen

Herstellkosten auf ein Viertel. Dies lässt sich ohne weiteres auf die kommenden Batterien übertragen. Auch hier gilt das Gesetz der großen Zahl.

Dies alles läuft auf die Bündelung von Kapazitäten hinaus – nicht zuletzt mit Hilfe großer Systemzulieferer. Dass in Ländern wie Japan und China die Entwicklung für den Elektroantrieb koordiniert wird, sollte zu denken geben. In Europa und USA dürfen wir die Kräfte nicht unnötig zersplittern.

Unter Strom – unsere Entwicklung für Hybrid- und Elektroauto

Im Gegenteil sollten wir uns auf ein Erfolgsmodell besinnen, das sich schon in vielen wesentlichen Entwicklungssprüngen für den Verbrennungsmotor bewährt hat. Konkret müssen wir wiederum eine partnerschaftliche Aufgabenteilung hinbekommen:

- zwischen den Automobilherstellern, die weit über den Antriebsstrang hinaus das gesamte Fahrzeugkonzept auf den neuen Antrieb ausrichten;
- und den Systemzulieferern, die neue Technologien wie die Lithium-Ionen-Batterie fürs Auto erschließen und dies wirtschaftlich in große Stückzahlen umsetzen.

Es gibt also gute Gründe, dass Bosch seine Entwicklung fürs Elektrofahrzeug geradezu unter Strom setzt. Wir tun dies auf drei Ebenen:

- Erstens sammeln wir Erfahrungen mit dem Hybridantrieb, den wir als Brücke zum Elektrofahrzeug sehen. Ein erster Serienstart mit unserer Technik ist Anfang 2010 geplant.
- Zweitens arbeiten wir in einem eigenen Produktbereich an der Elektrifizierung des Fahrzeugs. Dort arbeiten derzeit 400 unserer Ingenieure, bis Jahresende könnten es über 500 sein.

- Und drittens entwickeln wir zusammen mit Samsung SDI das Kernstück des künftigen Elektroantriebs, die Lithium-Ionen-Batterie. Unser Gemeinschaftsunternehmen SB LiMotive verfügt über ein Investitionsbudget von 500 Millionen US-Dollar in den nächsten fünf Jahren. Wir sind der einzige Zulieferer für Antriebstechnik, der über solch ein Joint Venture unmittelbar in die Entwicklung und Fertigung der Lithium-Ionen-Zellen eingebunden ist. Die neue Batterietechnik wollen wir ab 2011 auf die Straße bringen.

Das Klima schützen – auch mit dem Verbrennungsmotor

Doch was immer wir tun – eine Gleichung wird nicht auf Anhieb aufgehen. Elektroauto gleich Ökoauto, das ist zu einfach gedacht. Denn Strom entsteht nicht bloß aus regenerativen Energien. Vielmehr gehen in den Strommix auch Kohlekraftwerke ein – in Frankreich weniger als in Deutschland, in Deutschland aber auch deutlich weniger als in China. Legen wir den deutschen Mix zugrunde, gehen wir zugleich vom heutigen Stand der Technik aus, so verursacht ein Elektrofahrzeug der Kompaktklasse immer noch über 120 Gramm Kohlendioxid pro Kilometer. Dieser Wert wird zwar bei optimiertem Verbrauch künftig unter 100 Gramm sinken. Das aber können wir auch durch die Weiterentwicklung der Verbrennungsmotoren erreichen. Auch hier die Effizienz zu steigern – das tun wir nicht bloß, weil der Elektroantrieb noch auf sich warten lässt. Vielmehr birgt auch die bestehende Motortechnik noch erhebliches Sparpotenzial.

Sparen mit Otto und Diesel – unsere Ziele und Maßnahmen

Dieses Potenzial müssen wir schon deshalb kurzfristig ausschöpfen, weil es in Asien und Amerika ebenso wie in Europa sehr konkrete gesetzgeberische Vorstöße zur Reduktion des

Kohlendioxid ausstoßes gibt. Über den Klimaschutz hinaus ist die Knappheit fossiler Energieträger ein wesentlicher Treiber für die Treibstoffeffizienz. Zwar sind die Kraftstoffpreise in der derzeitigen Rezession zurückgegangen, aber mittel- bis langfristig werden sie wieder steigen, zumindest aber stark schwanken. Auch deshalb werden wir das Effizienzpotenzial des Verbrennungsmotors, der trotz aller Alternativen die nächsten 20 Jahre weiter dominieren wird, voll ausschöpfen. Dabei sehen wir es als realistisch an, einen 100-Kilowatt-Motor in der Kompaktklasse auf einen Kohlendioxid ausstoß von weniger als 99 Gramm pro Kilometer zu trimmen. Dies erfordert ein Zusammenspiel verschiedener Maßnahmen:

- neue Brennverfahren und hochpräzise Einspritztechnik,
- Turboaufladung, Downsizing und Abgasrückführung,
- Abgasnachbehandlung und Denoxierung,
- optimierte Nebenaggregate wie effizienzgesteigerte Generatoren und elektrische Servolenkung
- sowie Start/Stop-Systeme und intelligente Steuerung aller Verbraucher.

Dies alles setzt wie beim Elektroantrieb Systemkompetenz voraus. Und wiederum kommt es auf zwei weitere Punkte an:

- die Bereitschaft, hohe Vorleistungen für die Entwicklung komplexer Lösungen zu erbringen
- und die Möglichkeit, dies weltweit in großen Serien wirtschaftlich zu realisieren.

Auch hier werden Systemzulieferer wie Bosch eine maßgebliche Rolle spielen.

Insgesamt sehen wir voraus, dass wir den Verbrauch von Benzin- und Dieselmotoren noch um bis zu einem Drittel senken können. Damit wird ein Mittelklasse-Selbstzünder zum Dreiliter-Auto – mit einem Kohlendioxidausstoß von weniger als 99 Gramm pro Kilometer. Die Mehrkosten für die aufwändigeren Antriebe rechnen sich über niedrigere Kraftstoffkosten nach spätestens drei Jahren. Und wir gehen davon aus, dass sich die Dieselsechnik in den unteren Fahrzeugsegmenten auch mit künftigen Abgasnormen nicht verteuert. Dies wird ihr nicht nur in Europa zugute kommen, sondern auch in den USA, wo seit 2008 unsere ersten Serienprojekte für „Light Vehicles“ anlaufen. Wer Diesel fährt, wird auch in Zukunft sparen können.

So sehen wir voraus, dass der Dieselanteil an der Weltautomobilproduktion bis 2016 von 25 auf 28 Prozent leicht zulegt. Während er in Westeuropa nahezu stabil bleibt, steigt er vor allem in den asiatischen Schwellenländern. Und in den USA zeichnet sich für den Diesel ein Schub ab mit den strengeren Kohlendioxid-Grenzwerten, wie sie der neue Präsident Obama vorgeschlagen hat. Genauso spannend: die Entwicklung auf der Seite des Ottomotors. Der Anteil der Benzindirekteinspritzung an der weltweiten Fahrzeugproduktion verdreifacht sich bis 2016 auf 16 Prozent. Vor allem in Westeuropa und Nordamerika, Japan und Korea setzt sich diese Technik zunehmend durch – auch deshalb, weil sie im Zusammenspiel mit Turboaufladung kleinere Motoren ermöglicht. Wohin wir auch schauen: Der Trend geht zum sparsamen Verbrenner.

Auch Navigation hilft sparen – Verbundfunktionen kommen

Egal mit welchem Antrieb – ein breit aufgestellter Automobilzulieferer wie Bosch kann den Verbrauch auch über Verbundfunktionen senken. Dies geht nicht zuletzt von der Fahrzeugnavigation aus, die wir enger denn je mit anderen Systemen unserer Kraftfahrzeugtechnik vernetzen. Dazu gibt es bereits eine Reihe vielversprechender Ansätze in unserer Entwicklung:

- Zum ersten wird die Navigation von anderen Systemen lernen. So kann sie den Kraftstoffverbrauch bereits zurückgelegter Strecken speichern und damit Routen immer sparsamer berechnen.
- Zum zweiten wird die Navigation ihrerseits zum Sensor für andere Systeme. Mit ihren Informationen über Steigungen und Kurven können etwa Motor- und Getriebesteuerung die Schaltvorgänge reduzieren.

Noch viele andere Beispiele sind denkbar. Selbst die Ladestrategie eines Hybridfahrzeugs lässt sich auf die Route abstimmen. Und schließlich können die Navigationsdaten in Fahrerassistenzsysteme eingespeist werden. Möglich wird damit etwa die Warnung vor Kurven oder anderen Gefahrenpunkten. Dies alles zeigt: Wir haben noch viele Innovationen vor uns – Innovationen, die auch aus der Datenverknüpfung bestehender Systeme und ihrer Sensoren entstehen.

Mehr Vernetzung, mehr Sicherheit – Ausgangspunkt ESP®

Gerade für die Verkehrssicherheit können wir, wie schon das Beispiel der Fahrerassistenz zeigt, durch elektronische Vernetzung noch viel gewinnen. Ausgangspunkt ist hier in der Regel das Elektronische Stabilitäts-Programm ESP® – ein System, das bis zu 80 Prozent aller Schleuderunfälle verhindern kann. Vor 14 Jahren von Bosch als erstem Hersteller auf den Markt

gebracht, ist es heute weltweit in jedem dritten Neufahrzeug eingebaut. 2012 soll es jedes zweite sein. Allerdings gibt es noch erhebliche Unterschiede:

- Unterschiede nach Regionen. In Europa ist das ESP® schon jetzt in 50 Prozent aller Neufahrzeuge installiert. In China liegt die Einbaurrate erst bei sechs Prozent, in Indien noch unter einem Prozent.
- Unterschiede aber auch nach Fahrzeugklassen. Selbst in Europa werden 80 Prozent aller Klein- und Kleinwagen immer noch ohne ESP® verkauft.

Inzwischen hat jedoch auch der Gesetzgeber die Bedeutung des elektronischen Schutzengels erkannt. So wird das ESP® in Europa in allen Wagenklassen Pflicht. Dies geht noch über die Regelung in den USA hinaus, wo das System lediglich in Fahrzeugen bis 4,5 Tonnen vorgeschrieben ist. Regulierungen in anderen Regionen könnten folgen. Denn zu unterschiedlich entwickelt sich die Zahl der Verkehrstoten. In Europa, USA und Japan ist sie seit 2000 um ein Viertel bis ein Drittel zurückgegangen, in China und Indien dagegen um zweistellige Raten gestiegen. Solche Steigerungen bei zunehmender Verkehrsdichte aufzuhalten – dazu kann moderne Technik beitragen, eine Technik wie das ESP®.

Auffahrunfälle verhindern – mit automatischer Notbremsung

Zugleich aber entwickeln wir unseren Unfallschutz weiter – und genau hier kommt der Gedanke der Vernetzung ins Spiel. Schon wenn das ESP® mit Radar- und Videosensoren zusammenspielt, wie wir sie aus der Fahrerassistenz kennen, entsteht nochmals ein deutliches Plus an Sicherheit. Möglich wird damit eine automatische oder vorausschauende Notbremsung – eine Funk-

tion, die wir noch in diesem Jahr in Serie einführen. Damit lassen sich nach unseren Berechnungen drei von vier schweren Auffahrunfällen vermeiden – eine Unfallart, die besonders bei Nutzfahrzeugen ins Gewicht fällt. Darauf hat die Europäische Union reagiert: Von 2015 an soll die automatische Notbremsung in neuen Nutzfahrzeugen obligatorisch werden, in Transportern über 3,5 Tonnen ebenso wie in Trucks und Bussen.

Noch mehr Sicherheit im Straßenverkehr ergibt sich auch aus einem Ansatz, den wir CAPS nennen – Combined Active Passive Safety. Konkret kann dabei die Airbagsteuerung dem ESP® ein Signal geben, um nach einem ersten Aufprall weiteres Schleudern und damit eine zweite Kollision zu verhindern. Und umgekehrt kann das ESP® die Airbagsteuerung auf einen Seitenaufprall vorbereiten, wenn sich das Fahrzeug unkontrolliert querbewegt. Auch hier kehrt derselbe Grundgedanke wieder: Unsere Systeme arbeiten gleichsam Hand in Hand.

Die Entwicklung für die Verkehrssicherheit treiben wir mithin genauso intensiv voran wie für neue Antriebskonzepte. Und wir tragen auch diese Entwicklung in alle Welt. So ist 2007 unsere Produktion von Antiblockiersystemen in Brasilien angelaufen, 2009 startet die ABS-Fertigung in Indien – und in China haben wir vor einem halben Jahr ein weiteres Wintertestzentrum für unsere Bremsregelsysteme eröffnet.

Die akute Krise, das ist keine Frage, trifft auch Bosch. Aber ebenso wenig steht bei uns die Priorität für Forschung und Entwicklung in Frage. Dieses Motorpressekolloquium soll Ihnen zeigen: Bosch setzt unvermindert auf Innovationen – und auf ihre weltweite Verbreitung.