



**BOSCH**

13. Dezember 2012  
RF00181 Ze/Wä

**„Hermann Scholl berichtet aus seiner Arbeit“**

Referat von Prof. Dr.-Ing. Hermann Scholl,  
Ehrevorsitzender der Bosch-Gruppe,  
anlässlich der Preisverleihung „Werner-von-Siemens-Ring“  
am 13. Dezember 2012 in Berlin

Es gilt das gesprochene Wort.

Robert Bosch GmbH  
Postfach 10 60 50  
70049 Stuttgart

Corporate Communications,  
Brand Management,  
and Sustainability  
E-Mail  
christoph.zemelka@bosch.com  
Telefon: +49 711 811-6854  
Telefax: +49 711 811-7612

Leitung: Uta-Micaela Dürig  
[www.bosch-presse.de](http://www.bosch-presse.de)

## I. Einleitung über den Berufsweg und die Elektronik

Sehr geehrter Herr Professor Ulrich,  
lieber Berthold Leibinger,  
meine sehr verehrten Damen, meine Herren!

Schon oft habe ich in meiner beruflichen Laufbahn über meine Arbeit berichtet. Aber noch nie war mir das eine solche Ehre wie heute. Und so möchte ich zunächst berichten, wie ich zu meiner Arbeit gekommen bin...

Es muss nicht die Bastelwerkstatt, es kann auch die Musik sein – es gibt viele Wege, damit aus jungen Menschen Ingenieure werden. Mein Weg in die Welt der Elektronik führte über das Cellospiel. Auf die Frage also, wie wir mehr technischen Nachwuchs in diesem Land gewinnen, sollten wir uns vor Patentantworten hüten. Auch Umwege können fruchtbar sein.

Jedenfalls hatte ich mit 13 mit dem Cello-Unterricht begonnen, mit 16 war davon so begeistert, dass ich Musiker werden wollte. Aber dann erkannte ich meine motorischen Grenzen: Mit den ganz schnellen Bewegungen hatte ich Mühe. Aber ich wollte nahe bei der Musik bleiben. Tonmeister beim Rundfunk – das war das nächste Ziel. Allerdings brauchte ich dafür eine solide nachrichtentechnische Grundlage. Also studierte ich zunächst Elektrotechnik in Stuttgart. Und genau hier entstand bei mir eine neue Spannung. Denn im Verlauf von Studium und Promotion faszinierte mich besonders die Anwendung der Elektronik so sehr, dass ich dabei blieb. Nach der Promotion ging ich vor nunmehr 50 Jahren in die Vorentwicklung von Bosch – und dieses Unternehmen begleite ich bis heute.

Rechne ich mein Studium hinzu, bin ich seit fast 60 Jahren mit der Elektrotechnik verbunden. In dieser Zeit hat vor

allem dieses Gebiet, wie kein anderes, die Welt verändert. Der Prozess begann 1946 mit der Erfindung des Transistors, der die unhandliche Elektronenröhre ersetzen konnte. Die Chiptechnik der 50er- und der 60er-Jahre eröffnete die Möglichkeit, immer mehr Speicher- oder Schaltelemente auf kleinstem Raum herzustellen. 1970 konnten rund 3000 Speicherplätze auf einem einige Millimeter großen Chip untergebracht werden; 1990 waren es bereits vier Millionen und heute sind es über 60 Milliarden.

Die Halbleitertechnik war der Schlüssel für eine rasante Entwicklung der bereits bestehenden Gebiete der Elektrotechnik – der Nachrichtentechnik und Produktionstechnik ebenso wie der Datenverarbeitung. Sie ermöglichte das mobile Telefon und das Internet, die unsere Gesellschaft in ganz besonderer Weise verändert haben. Und mit den Halbleitern begann auch der Einzug der Elektronik ins Auto.

Sehr früh hat Bosch die Chancen der Chips erkannt – vor allem, um das Kraftfahrzeug sicherer, sauberer, sparsamer und komfortabler zu machen. Bereits Mitte der 50er Jahre befasste sich unsere Forschung mit der Entwicklung besonders robuster Halbleiter-Bauelemente, die sich für den Einsatz auf der Straße eignen. Und Ende der 60er Jahre bauten wir die erste Fabrik für den wachsenden Eigenbedarf solcher Komponenten.

Mit der stürmischen Weiterentwicklung der Halbleiter-Technologie konnte Bosch über mehrere Jahrzehnte Meilensteine in der Kraftfahrzeugtechnik setzen. Immer wieder brachten wir neue Erzeugnisse und Systeme weltweit als erstes Unternehmen in den Markt. Ich empfinde es als großes Glück, dass ich an diesem Prozess nicht nur mitwirken, sondern ihn über längere Zeit auch gestalten durfte.

## II. Beiträge von Bosch zur Kraftfahrzeugtechnik

Was aber waren die wichtigsten Stationen unserer technischen Entwicklung? Bis Mitte der 70er Jahre standen für die Elektronik im Auto nur Einzeltransistoren und kleinere Mikrochips in Analogtechnik zur Verfügung. Ziel war damals vor allem, die verschleißanfälligen mechanischen Kontakte im Auto durch elektronische Schalter zu ersetzen – etwa bei der Zündung. Und nicht zuletzt ging es darum, den störanfälligen Vergaser durch eine einfache elektronisch gesteuerte Benzineinspritzung abzulösen.

Komplexe Systeme wie das Antiblockiersystem ABS konnten dagegen in Analogtechnik nicht hinreichend sicher dargestellt werden. Die erste Serieneinführung bei Mercedes Anfang der 70er Jahre scheiterte. Bei einem Großversuch versagten häufig die Bremsen.

Das System hatte die Firma Teldix in Heidelberg, an der wir mit 50 Prozent beteiligt waren, in Zusammenarbeit mit Mercedes entwickelt. 1975 übernahm Bosch selbst die Führung bei diesem Projekt. Die Elektronik wurde jetzt in Digitaltechnik ausgeführt. Dazu entwickelten wir selbst unseren ersten digitalen Schaltkreis. Die Markteinführung 1978 wurde ein großer Erfolg. Und sie war die weltweite Premiere eines Rechnerschaltkreises im Auto.

Ein Jahr später, 1979, führte Bosch die Motronic ein. Das war die erste digitale Motorsteuerung für Einspritzung und Zündung. Sie hatte bereits einen Mikrocontroller, also einen programmierbaren Rechner, und einen Datenspeicher von vier Kilobyte. Das genügte für die damaligen Anforderungen der Motoren. Heute werden Speicher mit mehr als der tausendfachen Kapazität eingesetzt, bis zu acht Megabyte. Das spiegelt die zunehmende Systemkomplexität wider, wie sie mit den immer schärferen Abgas- und Verbrauchsnormen notwendig ist.

In den 70er Jahren waren in den USA die Abgasgrenzwerte viel strenger als in Europa. Schon damals wurden dort nicht nur Kohlenmonoxyd und Kohlenwasserstoffe, sondern erstmals auch die Stickoxyde begrenzt. Es war unser Ziel, alle drei Schadstoffe in nur einem Katalysator stark zu reduzieren. Dazu mussten wir die Kraftstoffeinspritzung äußerst präzise steuern. Lösen konnten wir das Problem mit Hilfe der Lambdasonde, die Bosch 1976 auf den Markt brachte – wiederum weltweit als erster.

Die Reihe der Pionierleistungen lässt sich noch fortsetzen. Auf ABS, Motronic und Lambdasonde folgten 1995 der Schleuderschutz ESP und 1997 die Diesel-Hochdruckeinspritzung Common Rail. Und inzwischen wird auch die Benzin-Direkteinspritzung in großen Stückzahlen produziert. Wird sie in Verbindung mit dem Turbolader eingesetzt, hat der Motor, bei gleicher Leistung, weniger Zylinder und verbraucht dadurch weniger Kraftstoff.

Häufig unterschätzt wird der Anteil der Mechanik an unseren Systemen. Tatsächlich macht er bis zu zwei Drittel der Gesamtkosten aus. Es sind häufig Produkte, die höchste Präzision in der Fertigung erfordern, z. B. Einspritzventile für Diesel. Dabei sind Toleranzen von weniger als einem Mikrometer zu beherrschen, und das in der Großserie. Auch das ist High-tech.

### III. Erfolgsfaktoren eines innovativen Unternehmens

In jedem Fall ist es die besondere Innovationskraft, der die Bosch-Gruppe ihren Erfolg in den zurückliegenden Jahrzehnten verdankt. Es lohnt sich, grundsätzlich der Frage nachzugehen, worauf diese Kraft beruht. Aus meinen Erfahrungen bei Bosch kann ich sechs wesentliche Faktoren nennen:

1. Ein hoher Stellenwert von Forschung und Entwicklung innerhalb der Unternehmensziele. Daraus folgt ein hoher Einsatz personeller und finanzieller Ressourcen. In der Kraftfahrzeugtechnik liegt der jährliche finanzielle Aufwand bei uns derzeit bei rund 3,6 Milliarden Euro, das sind annähernd 12 Prozent vom Umsatz; weltweit sind dafür rund 33 Tausend Mitarbeiter im Einsatz.
2. Ein hoher Mitteleinsatz für Forschung und Entwicklung birgt auch hohe finanzielle Risiken, wenn Projekte nicht zum Ziel führen. Durch eine sehr sorgfältige Innovations- und Produktplanung erzielt Bosch eine hohe Trefferquote.
3. Forschung, Vorentwicklung, Produktentwicklung und die Entwicklung neuer Produktionstechniken müssen sehr eng verzahnt sein. Bosch verfügt dazu über eine sehr wirkungsvolle Organisation.
4. Das Unternehmen muss für qualifizierte Mitarbeiter attraktiv sein. Das sind wir schon lange; und wir konnten dies in den vergangenen Jahren weiter steigern. Vor allem darf das Unternehmen kreative Mitarbeiter nicht abstoßen. Hoch Kreative sind oft unbequem und passen häufig nicht in das Organisationsschema eines großen Unternehmens. Wir bieten ihnen die notwendigen Freiräume.
5. Durchhaltevermögen ist bei Forschungs- und Entwicklungsprojekten besonders wichtig, auch während konjunktureller Rückschläge. Aufgrund unserer besonderen Eigentümerstruktur können wir uns das leisten.
6. Eine starke regionale Diversifikation von Forschung und Entwicklung ist für den Markterfolg in Schwellenländern entscheidend. Die Produktentwicklung muss zum

Beispiel in China und Indien eigenständig nach den dortigen Marktanforderungen vorgehen. Sie darf also Produkte des Stammhauses nicht eins zu eins übernehmen.

Meine Damen, meinen Herren.

Trotz aller erkennbaren Erfolgsfaktoren, Garantien für industrielle und innovative Stärke gibt es im weltweiten Wettbewerb weniger denn je. Und so möchte ich am Schluss die Zukunftsfrage stellen: Was muss Bosch, was müssen wir in Deutschland tun, um unsere Stärke zu erhalten und möglichst noch auszubauen? Unbestritten ist die Einsicht: Dieses Land braucht mehr technischen und naturwissenschaftlichen Nachwuchs. Aber darüber entscheiden nicht zuletzt die Lebenswege junger Menschen, wie ich das selbst in meinem Umweg über die Musik erfahren habe. Und doch können wir zumindest politisch Weichen stellen.

Gegen uns arbeitet zunächst die demografische Entwicklung. Dabei haben wir in unserer Bevölkerung noch beträchtliche Reserven; wir müssen alles daran setzen, diese Reserven zu heben. Und das heißt nicht nur: mehr Frauen in technischen und naturwissenschaftlichen Fächern. Vielmehr müssen wir auch Kinder aus sozial benachteiligten Familien, zum Beispiel mit Migrantenhintergrund, gezielt fördern – vor allem in der Sprache. Und dies setzt höher qualifiziertes Personal schon im Kindergarten voraus.

Sehr bald stoßen wir allerdings auf Finanzierungsprobleme. Geht es nach dem Anteil der Bildungsausgaben am Bruttoinlandsprodukt, liegt Deutschland gerade mal im Mittelfeld der Industrieländer. Dieses Land ist also vom schönen Anspruch einer Bildungsrepublik noch weit entfernt. Vielleicht ist es doch, das ist meine Vermutung, allzu sehr Bundesrepublik...

Was meine ich damit? Konkret stellt sich mir die Frage, wie weit der Föderalismus des deutschen Bildungswesens noch in unsere Zeit passt – in die Zeit der Globalisierung. Seine Anhänger sehen Vorteile im Wettbewerb der Länder. Tatsächlich aber führt die föderative Struktur des Bildungswesens nicht nur zu einem Chaos der Schulformen – sie wirkt auch investitionshemmend.

Das Problem hat sich mit der Föderalismus-Reform vor einigen Jahren noch verschärft. Seither gilt das sogenannte Kooperationsverbot. Der Bund kann damit die Bildungsinvestitionen der chronisch klammen Länder nur ausnahmsweise und nicht beständig unterstützen. So darf er, wie es die „Zeit“ kürzlich auf den Punkt gebracht hat, eine Schule in Afghanistan fördern, nicht aber eine in Köln. Eine absurde Situation, die alle politischen Lager ändern wollen. Aber in der Umsetzung blockieren sie sich, wie so oft. So fallen wir aus dem Föderalismus in den Partikularismus zurück – und das ausgerechnet in der für die Zukunft ganz Deutschlands so wichtigen Bildungspolitik. Da kann ich nur sagen: Mehr Kooperation, bitte!

#### IV. Schlussbemerkungen und Dank

Meine Damen und Herren, auch wenn ich den politischen Sorgen nicht ausweichen konnte, an diesem Tag überwiegt klar die persönliche Freude. So möchte ich mich herzlich bedanken – allen voran bei der Jury für die große Ehre, dass sie mich gemeinsam mit Herrn Fuchs als Träger des Werner-von-Siemens-Rings ausgewählt hat. Dank sagen möchte ich auch besonders Herrn Leibinger für seine Laudatio, die ein tiefes Verständnis zeigte, wie es so nur unter benachbarten und befreundeten Unternehmen möglich ist. Und herzlichen Dank an Herrn Ullrich für seine Einführung und an Herrn Meyer für die Begrüßung im Kreis der Ringträger. Ausdrücklich möchte ich in die Anerkennung für meine



Arbeit aber meine Kollegen und Mitarbeiter einschließen. Das möchte ich zu guter Letzt Robert Bosch zitieren: „In einer größeren, gut geleiteten Firma ist es meist nicht so, dass einer sagen kann, das und das habe ich gemacht. In einer solchen Firma muss Zusammenarbeit sein, und einer stützt sich auf den anderen.“

**Journalistenkontakt:**

Dr. Christoph Zemelka

Telefon: +49 711 811-6854

*Die Bosch-Gruppe ist ein international führendes Technologie- und Dienstleistungsunternehmen. Mit Kraftfahrzeug- und Industrietechnik sowie Gebrauchsgütern und Gebäudetechnik erwirtschafteten mehr als 300 000 Mitarbeiter im Geschäftsjahr 2011 nach vorläufigen Zahlen einen Umsatz von 51,4 Milliarden Euro. Die Bosch-Gruppe umfasst die Robert Bosch GmbH und ihre mehr als 350 Tochter- und Regionalgesellschaften in rund 60 Ländern; inklusive Vertriebspartner ist Bosch in rund 150 Ländern vertreten. Dieser weltweite Entwicklungs-, Fertigungs- und Vertriebsverbund ist die Voraussetzung für weiteres Wachstum. Im Jahr 2011 gab Bosch mehr als 4 Milliarden Euro für Forschung und Entwicklung aus und meldete über 4 100 Patente weltweit an. Mit allen seinen Produkten und Dienstleistungen fördert Bosch die Lebensqualität der Menschen durch innovative und nutzbringende Lösungen.*

*Das Unternehmen wurde 1886 als „Werkstätte für Feinmechanik und Elektrotechnik“ von Robert Bosch (1861–1942) in Stuttgart gegründet. Die gesellschaftsrechtliche Struktur der Robert Bosch GmbH sichert die unternehmerische Selbstständigkeit der Bosch-Gruppe. Sie ermöglicht dem Unternehmen, langfristig zu planen und in bedeutende Vorleistungen für die Zukunft zu investieren. Die Kapitalanteile der Robert Bosch GmbH liegen zu 92 Prozent bei der gemeinnützigen Robert Bosch Stiftung GmbH. Die Stimmrechte liegen mehrheitlich bei der Robert Bosch Industrietreuhand KG; sie übt die unternehmerische Gesellschafterfunktion aus. Die übrigen Anteile liegen bei der Familie Bosch und der Robert Bosch GmbH.*

Mehr Informationen unter [www.bosch.com](http://www.bosch.com), [www.bosch-presse.de](http://www.bosch-presse.de)