



Umweltbericht 1998



BOSCH



Das Zeichen für den Umweltschutz bei Bosch

Es symbolisiert sauberes Wasser, reine Luft und intakte Natur. Die geschlossene runde Form ist Synonym für Natur- und Produktkreisläufe: von der Entwicklung über die Herstellung bis zum Verbleib am Ende der Verwendung der Produkte. Die Q-Form schafft die Verbindung zum Qualitätszeichen von Bosch. Durch seinen Einsatz wird es zum Erkennungszeichen für den Umweltschutzgedanken bei Bosch.

Die zehn Grundsätze zum Umweltschutz

1 Umweltschutz als Unternehmensgrundsatz

Beachtung des Umweltschutzes ist einer unserer Unternehmensgrundsätze. Qualität der Erzeugnisse, Wirtschaftlichkeit und Umweltschutz sind für uns gleichrangige Ziele.

2 Verringerung von Umweltauswirkungen

Umweltschutz betrifft alle Prozesse und Verhaltensweisen im Unternehmen. Dazu gehört vor allen Dingen der sparsame Verbrauch von Ressourcen sowie die Vermeidung von Störfällen bzw. die Minimierung ihrer Auswirkungen.

3 Verantwortungsbewußtsein der Mitarbeiter

Umweltschutz ist die Aufgabe eines jeden Mitarbeiters. Das Verantwortungsbewußtsein für die Umwelt bei allen Mitarbeitern zu schaffen und stetig zu fördern gehört zur Führungsaufgabe.

4 Kontinuierliche Verbesserung

Im Wege eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses arbeiten wir daran, mögliche Auswirkungen unseres gesamten unternehmerischen Handelns auf die Umwelt im Auge zu behalten und zu verringern.

5 Legalität

Gesetze und Vorschriften zum Umweltschutz sind strikt einzuhalten.

6 Umwelttechnik

Zum Schutze der Umwelt setzen wir unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Gesichtspunkte bestmögliche Technik ein.

7 Umweltschutz-Management

Wir haben ein Umweltschutz-Managementsystem, das wir ständig weiterentwickeln. Dazu gehört eine Organisation mit klaren Zuständigkeiten und definierter Aufgabendelegation.

8 Lieferanten

Auftragnehmer und Lieferanten binden wir in unsere Maßnahmen zum Umweltschutz ein.

9 Öffentlichkeitsarbeit

Wir pflegen ein kooperatives Verhältnis mit Behörden und einen offenen Dialog mit Mitarbeitern und Öffentlichkeit.

10 Umwelt-Controlling

Wir kontrollieren regelmäßig die Einhaltung dieser Grundsätze und achten auf die Wirksamkeit unseres Umweltschutz-Managementsystems. Die Ergebnisse der Kontrollen werden bewertet. Sollten Verbesserungen erforderlich sein, so setzen wir diese zügig um.



Vorwort

Dies ist der erste Umweltbericht unseres Unternehmens. Er zeigt bereichsübergreifend die Aktivitäten der deutschen Standorte und berücksichtigt dabei die neuesten Zahlen bis Ende 1998.

Umweltschutz ist bei Bosch bereits seit Jahren ein zentrales Thema, das von der Geschäftsführung bis zum Mitarbeiter in der Werkhalle hohe Priorität besitzt.

Rund 250 Mitarbeiter beschäftigen sich bei Bosch allein in Deutschland hauptberuflich mit diesem Thema.

Der Leser erkennt in dieser Broschüre aber nicht nur die Ergebnisse, sondern auch die Bemühungen, den erzielten Standard kontinuierlich weiter zu verbessern – ganz im Sinne des „Continuous Improvement Process“ (CIP) bei Bosch.

Besonders hervorzuheben ist das Engagement unserer Mitarbeiter, das überall zwischen den Zeilen deutlich wird. Es ist der Beweis dafür, daß der Umweltschutz in unserem Haus nicht als „unvermeidliches Ärgernis“ gesehen wird, nicht als modisches Schlagwort, dessen man sich gerne bedient, ohne etwas dafür zu tun. Statt dessen ist Umweltschutz für uns Teil einer Lebenshaltung geworden, der wir uns verpflichtet fühlen. Und das – wie Sie sehen werden – nicht nur bei der Sortierung der Joghurtbecher zu Hause!

Hubert Zimmerer,
in der Geschäftsführung der
Robert Bosch
GmbH zuständig
für den Umweltschutz



Einleitung

Mit dem Umweltbericht 1998 informieren wir Sie über die vielfältigen Aktivitäten des Umweltschutzes bei Bosch. Er ist der erste seiner Art, den wir als Gesamtüberblick konzipiert haben. Er behandelt einerseits die zentralen Aspekte des Umweltschutzes innerhalb unseres Unternehmens. Er geht aber auch weiter über die Unternehmensbereiche in die einzelnen Geschäftsbereiche von Bosch und beleuchtet schließlich sogar ausgewählte Erzeugnisse. Unser Blick richtet sich dabei auf die inländischen Werke. Die zentralen Aspekte gelten jedoch genauso für unsere ausländischen Produktionsstätten.

Insgesamt versucht unser Umweltbericht, gleichzeitig Antwort auf zwei Kernfragen zu geben:

- *Mit welchen Maßnahmen begegnet das Unternehmen Bosch den vielfältigen Umwelterfordernissen in der Fertigung vor Ort?*
- *Wie wirken sich die Ergebnisse schließlich extern durch millionenfachen Verkauf entsprechend optimierter Produkte – und ihre Anwendung im täglichen Leben unserer Kunden – aus?*

Dabei beschreibt er jedoch keinen abgeschlossenen Zustand, sondern einen Prozeß von Umweltschutzaktivitäten, die sich stetig weiterentwickeln.

Innerhalb einer Art Momentaufnahme gibt der Bosch-Umweltbericht 1998 den Blick von außen in unser Unternehmen frei. Genauso wendet er sich aber auch an alle Mitarbeiter. Zunächst als Dank für ihr stetiges und erfolgreiches Bemühen um besseren Umweltschutz. Dann als Information über den eigenen Arbeitsplatz hinaus. Und nicht zuletzt als Ansporn.

Zugunsten einer für jedermann interessanten Palette von Themen verzichtet die nun vorliegende Broschüre auf manches allzu spezifische Detail. Vielleicht erleichtert aber gerade das Ihnen als Leser die Lektüre. Und regt Sie an, den Dialog mit uns aufzunehmen.

Eine kurze Präsentation der Bosch-Gruppe und der vielfältigen Umweltaspekte, um die wir uns im Unternehmen kümmern

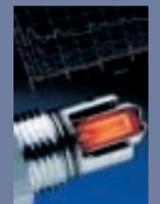


Beispiele dafür, wie umweltrelevante Verbesserungen bereits in unsere Erzeugnisse eingeflossen sind



Inhalt

Die Bosch-Gruppe	6
Zentrale Aspekte des Umweltschutzes bei Bosch	8
Bedeutung des Umweltschutzes im Unternehmen	8
Umweltmanagement-System	9
Ressourcen	10
Umweltgerechte Erzeugnisgestaltung	12
Ökobilanzierung	12
Kreislaufwirtschaft	13
Recycling von Bosch-Erzeugnissen	14
Umweltgerechte Verpackungen von Bosch-Erzeugnissen	15
Umgang mit Gefahrstoffen	16
Umweltschutz durch Gefahrenabwehr	17
Schutz der Mitarbeiter im Arbeitsumfeld	18
Schulungsmaßnahmen	19
Umweltschutz bei der täglichen Arbeit	19
Verkehr und Transport	20
Einsatz von Techniken zum Umweltschutz	22
Reinigen von Bauteilen	23
Stoffe und Verfahren für die Lackiertechnik	24
Bearbeiten von Kunststoffen	25
Altlastensanierung	26
Emissionen	27
Umweltschutz in den Unternehmensbereichen	28
Unternehmensbereich Kraftfahrzeugausrüstung	28
Der Bosch-Dienst: auch ein Stückchen Umwelt-Tuning	33
Geschäftsbereich Mobile Kommunikation (Blaupunkt)	34
Unternehmensbereich Kommunikationstechnik	35
Unternehmensbereich Gebrauchsgüter	36
Geschäftsbereich Elektrowerkzeuge	36
Geschäftsbereich Thermotechnik	38
Hausgeräte	40
Unternehmensbereich Produktionsgüter	42
Geschäftsbereich Automationstechnik	42
Geschäftsbereich Verpackungsmaschinen	44
Zahlen zum Unternehmen und zum Umweltschutz	46
Zahlen zum Umweltschutz	48
Ansprechpartner	52



Dieser umwelttechnischen Schwerpunkte haben wir uns im Produktionsablauf besonders angenommen



Ein bißchen Statistik; und wo Sie bei weiteren Fragen gleich an der richtigen Adresse sind



Die Bosch-Gruppe

Robert Bosch ist ein Beispiel eines ganzheitlich denkenden und handelnden Menschen. Als Unternehmer galt für ihn die Maxime, aktiv die Dinge anzupacken, auch wenn sie über den eigentlichen Verantwortungsbereich eines produzierenden Unternehmens hinausgehen. In diesem Sinn berücksichtigen Unternehmen und Mitarbeiter seit langem auch die ökologischen Anforderungen – von der Entwicklung über die Produktion bis zum Ende des Verwendungszyklusses unserer Erzeugnisse.

Der Name Robert Bosch ist eng mit dem Automobil verbunden. Doch Bosch ist nicht nur für Kraftfahrzeugausrüstung wie ABS, Bremsen, Einspritztechnik und Fahrerinformationssysteme ein Begriff, sondern auch für eine Vielzahl anderer Erzeugnisgebiete: für Kommunikationstechnik ebenso wie für Elektrowerkzeuge, Hausgeräte, Thermotechnik, Automationstechnik und Verpackungsmaschinen.

Intern ist die Bosch-Gruppe in vier Unternehmensbereiche gegliedert:

- Kraftfahrzeugausrüstung
- Kommunikationstechnik
- Gebrauchsgüter
- Produktionsgüter

Die Kraftfahrzeugausrüstung bildet den größten Unternehmensbereich der Bosch-Gruppe. 123 000 Mitarbeiter haben 1998 einen Umsatz von 31,8 Mrd. DM erzielt; das waren mehr als 63 % des Gesamtumsatzes. Bosch ist der weltweit größte unabhängige Hersteller von Kraftfahrzeugausrüstung.



Bosch entwickelt Benzin-Direkt-einspritzsysteme für nahezu alle europäischen Kraftfahrzeughersteller – zur weiteren Senkung des Kraftstoffverbrauchs



Zentrale der Bosch-Gruppe in Gerlingen bei Stuttgart

Der Unternehmensbereich *Kraftfahrzeugausrüstung* gliedert sich in zehn Geschäftsbereiche. Neun davon fertigen Erzeugnisse für die Automobilindustrie weltweit. Sie werden vier großen Geschäftsfeldern zugeordnet: Einspritztechnik für Benzin- und Dieselmotoren, elektrische Maschinen (Starter, Generatoren, Kleinmotoren), Systeme für die aktive und passive Sicherheit (ABS, Bremsen, Lichttechnik) sowie Erzeugnisse der Mobilien Kommunikation (Autoradios, Anzeige-, Navigations- und Fahrerinformationssysteme).

Der Geschäftsbereich *Kraftfahrzeugausrüstung Handel* ist für den Vertrieb von Handelserzeugnissen der Kraftfahrzeugausrüstung und die Ersatzteilversorgung zuständig. Wichtige Voraussetzung für den Erfolg dieses Bereichs ist eine Vertriebs- und Kundendienstorganisation, der rund 10 000 rechtlich selbständige, aber vertraglich gebundene Bosch-Dienste mit rund 100 000 Beschäftigten in 132 Ländern angehören.

Der Unternehmensbereich *Kommunikationstechnik* erzielte 1998 mit rund 18 700 Mitarbeitern einen Umsatz von 5,0 Mrd. DM. Sein Anteil am Gesamtumsatz betrug 10 %.

Bosch konzentriert sich in diesem Unternehmensbereich auf die Geschäftsbereiche Öffentliche Netze, Private Netze und Breitbandnetze, die Entwicklung, Herstellung und den Vertrieb von Endgeräten (schnurlose Telefone nach dem DECT-Standard, Telefonanlagen und mobile Telefone in GSM-Technik) sowie Sicherheits- und Raumfahrttechnik.



Moderne Richtfunktechnik von Bosch für Weitverkehrsnetzen bewährt sich als zuverlässige Alternative zur leitungsgebundenen Übertragung

Der Arbeitsschwerpunkt in der Netztechnik wurde auf die Gebiete Transport- und Anschlußtechnik verlagert, um damit neue geschäftliche Perspektiven zu eröffnen. Hier sind in erster Linie das Zugangsnetz-System Bosch Access Network für die optische Datenübertragung und das Funk-Übertragungsnetz Digital Multipoint System (DMS) zu nennen.



Als Weltneuheit führte Bosch 1998 eine Feinschnittsäge für gewerbliche Anwendungen in den Markt ein

Der Unternehmensbereich *Gebrauchsgüter* mit seinen 30 800 Mitarbeitern erzielte 1998 rund 11,3 Mrd. DM Umsatz, das waren 22 % des Gesamtumsatzes.

Bei Elektrowerkzeugen und Zubehör hält Bosch starke Positionen auf den Weltmärkten. In der Thermotechnik konzentriert sich Bosch mit den Marken Junkers, e.l.m. leblanc, Radson, Worcester, Vulcano und Geminox auf Gas als den besonders umweltverträglichen Energieträger für Heizung und Warmwasserbereitung.

Das Geschäft mit Hausgeräten betreibt die paritätisch geführte Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH (BSH).

Der Unternehmensbereich *Produktionsgüter* erzielte 1998 einen Umsatz von 2,2 Mrd. DM. Das waren 4 % des Gesamtumsatzes von Bosch. Die Zahl der Mitarbeiter betrug 6 900.

Der Geschäftsbereich *Automationstechnik* bietet integrierte Systemlösungen für die Fertigungsautomation an.

Der Geschäftsbereich *Verpackungsmaschinen* beliefert Kunden aus der Nahrungs-, Genussmittel- und der Süßwarenindustrie sowie aus der Pharma- und der chemisch-technischen Industrie mit Verpackungsmaschinen und Abfüllanlagen für Flüssigkeiten.



Maschine zur Fertigung von Schlauchbeutelverpackungen

Die Robert Bosch Stiftung

„Die Produkte, die Dienstleistungen und darüber hinaus das gesamte unternehmerische Denken müssen der Allgemeinheit nützlich sein.“ In diesem Sinne verkörpert die Robert Bosch Stiftung GmbH das soziale Engagement unseres Firmengründers. Seit 1964 mit 92 % am Stammkapital der Robert Bosch GmbH beteiligt, verwendet die Stiftung die ihr anteilig zufließenden Dividenden ausschließlich und unmittelbar gemeinnützig. Bis Ende 1998 hat sie rund 825 Mio. DM national und international für gemeinnützige Zwecke zur Verfügung gestellt. Die wichtigsten Fördergebiete sind dabei Gesundheitspflege, Völkerverständigung, Wohlfahrtspflege sowie Bildung und Erziehung.



Bedeutung des Umweltschutzes im Unternehmen

In der Bosch-Gruppe hat der Umweltschutz als Unternehmensgrundsatz den gleichen herausragenden Stellenwert wie die Qualität der Erzeugnisse und die Wirtschaftlichkeit des unternehmerischen Handelns. Dies hat die Geschäftsführung des Unternehmens bereits 1973 in einer Richtlinie festgeschrieben, die für alle Mitarbeiter verbindlich ist. Bosch ist also seit langem bestrebt, im Sinne eigenverantwortlicher Vorsorge Auswirkungen auf die Umwelt zu minimieren.

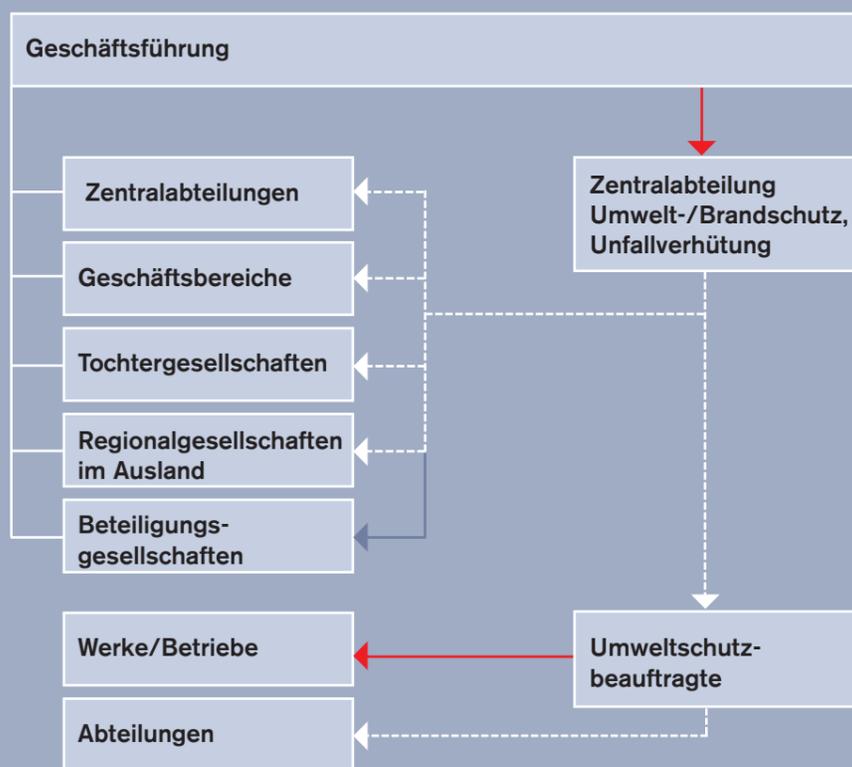
Unter der Verantwortung eines Mitglieds der Bosch-Geschäftsführung ist eine Zentralabteilung innerhalb der Bosch-Gruppe zuständig für die weltweite Koordination, Beratung und Kontrolle des Umweltschutzes. Dadurch ist gewährleistet, daß neue Erkenntnisse zum Schutz der Umwelt im Unternehmen rasch umgesetzt werden.

Über die Einhaltung der entsprechenden Gesetze und Verordnungen sowie der internen Bestimmungen wachen Umweltschutzbeauftragte, die unmittelbar ihrer jeweiligen Leitung berichten. Sie beraten die Standorte in allen Belangen des betrieblichen Umweltschutzes.

Umweltschutz an Bosch-Standorten im Ausland

Bei Bosch hat der Umweltschutz im Ausland den gleich hohen Stellenwert wie im Inland. Das heißt, Bosch verlagert keine Produktionsanlagen ins Ausland, um der Umsetzung von Umweltschutzauflagen in Deutschland auszuweichen. Ganz im Gegenteil: Mit erheblichen Aufwendungen für Umweltschutzeinrichtungen werden Auswirkungen auf die Umwelt im Ausland genauso vermieden oder vermindert wie im Inland.

Aufbau der Umweltschutzorganisation bei Bosch



Zuordnung ———
Beratung/Kontrolle - - - - -
Beratung ———

Die Umweltschutzbeauftragten werden von einer Zentralabteilung unterstützt, die auch die weltweite Einführung und Umsetzung des UMS steuert und koordiniert

Umweltmanagement-System

Nach Pilotprojekten in Frankreich, Spanien und Deutschland beschloß die Bosch-Geschäftsführung 1995 die Einführung des Umweltmanagement-Systems (UMS). Seine Grundsätze und konkrete Richtlinien sind in einem Musterhandbuch zusammengefaßt, das weltweit als Leitlinie gilt.

Die Einführung des UMS erfolgt an EU-Standorten in Anlehnung an die EG-Öko-Audit-Verordnung; andere Standorte folgen der ISO 14001.

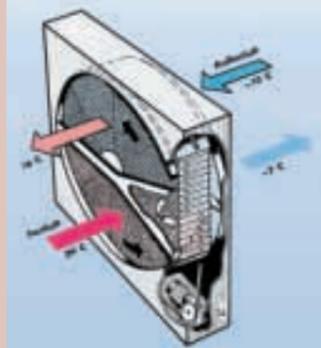
Das UMS dient der systematischen Steuerung aller Tätigkeiten mit Auswirkung auf die Umwelt. Es beschreibt die betriebliche Organisationsstruktur, Zuständigkeiten und Abläufe. Es dient der kontinuierlichen Verbesserung des Umweltschutzes, von der umweltverträglichen Gestaltung der Erzeugnisse über den betrieblichen Umweltschutz bis hin zur Einbindung der Lieferanten.

Erfolgreiches Umweltmanagement setzt voraus, daß alle Verantwortlichen ihre Pflichten im Umweltschutz kennen und Zuständigkeiten klar geregelt sind. Umweltrelevante Prozesse, Anlagen und Abläufe werden erfaßt, dokumentiert und bewertet. Aus diesen Erkenntnissen formulieren die Werkleitungen Umweltziele für die Standorte und legen eine sachgerechte Aufbau- und Ablauforganisation fest. Zur Realisierung wird ein Umweltprogramm mit konkreten Zielen festgelegt.

Jede Standortleitung bestellt einen Umweltmanagementbeauftragten, der die verantwortlichen Stellen berät und alle Aktivitäten im Bereich Umweltschutz koordiniert.

Mitarbeiter aller Hierarchieebenen werden regelmäßig über die Auswirkungen ihrer Tätigkeiten auf die Umwelt aufgeklärt und somit für umweltbewußteres Handeln sensibilisiert und motiviert.

Ziel:
Einführung weltweit bis Ende des Jahres 2000



Rotationswärmetauscher

Ressourcen

Das Energiesparen beginnt bei Bosch bereits im Planungsstadium von Gebäuden und technischen Einrichtungen. Der konsequente Einsatz moderner Gebäude- und Prozeßleitsysteme (seit Anfang der 80er Jahre) ermöglicht einen optimalen Betrieb der technischen Anlagen und sinnvolles Energiemanagement mit den Zielen Umweltschutz und Betriebskostensenkung.

Unsere wesentlichen Energieträger sind:

- Strom (für Beleuchtung, Antriebe, Kälte- und Druckluftzeugung)
- Erdgas, Fernwärme und leichtes Heizöl (für Bereitstellung von Prozeß- und Heizwärme)

Bereits vor mehr als zehn Jahren haben wir die kontinuierliche Umstellung auf das umweltverträglichere Erdgas zur Wärmeerzeugung abgeschlossen. (Heizöl wird nur noch im Winter zur Abdeckung von Verbrauchsspitzen eingesetzt.)

Der flächenspezifische Wärmeverbrauch konnte seit 1985 um rund 30 % gesenkt werden. Grund hierfür ist, neben einer deutlichen Verbesserung der Wärmedämmung an Bauwerken, die konsequente Nutzung von Möglichkeiten zur Wärmerückgewinnung durch:

- Rotationswärmetauscher in Lüftungsanlagen für die Raumheizung
- Nutzung der Abwärme von Druckluftkompressoren für die Warmwasserbereitung
- Nutzung von Prozeßabwärme

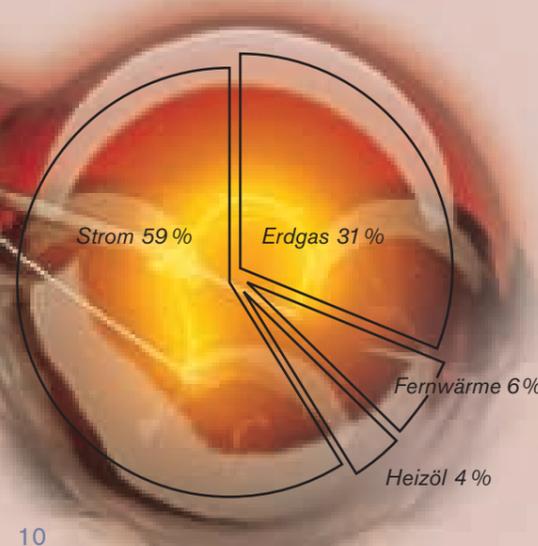
Eine Optimierung des Einsatzes von Erdgas und leichtem Heizöl zur Wärmeerzeugung wirkt sich unmittelbar auf die Emissionen aus. Hier gilt es, neben der Ressourcenschonung, den Ausstoß an Verbrennungsgasen zu reduzieren und so einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.

Trotz der starken Tendenz zur Automatisierung seit Mitte der 70er Jahre und des damit gestiegenen spezifischen Strombedarfs (bezogen auf Gebäudefläche und Jahr) können wir den Gesamtverbrauch seit über zehn Jahren konstant halten.

Auszeichnung des Werks Blaichach im Jahr 1996 für die Optimierung der Wärmerückgewinnung

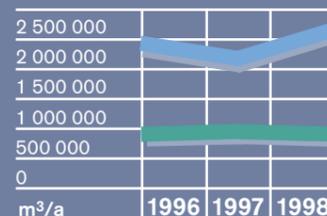


Anteile der Energieträger



Stauwehr und Turbine (links) vom Werkteil Blaichach: Mit Wasserkraft decken wir dort rund 60% des Strombedarfs

Wasserverbrauch Deutschland



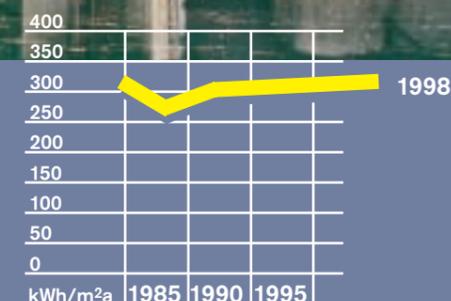
Gründe für spezifisch niedrigen Stromverbrauch sind unter anderem:

- Der Einsatz von energiesparenden Antrieben mit entsprechender Regelungstechnik für die Heizungs- und Lüftungstechnik, z. B. Motorsteuerungen mittels Frequenzumrichtern, gekoppelt mit der zentralen Leittechnik.

Ressourcenschonung durch pfleglichen Umgang mit Energie bringt an vielen Stellen eine Kostenersparnis. Doch Bosch kümmert sich auch um die Schonung der Basisressource Wasser. Obwohl dieser „Rohstoff“ so billig ist, steht er nicht unbegrenzt zur Verfügung. Sparsamer Umgang und Wiederverwendung nach sorgfältiger Reinigung helfen, bei Bosch den Wasserverbrauch (ein Viertel aus der Eigenförderung, drei Viertel aus dem öffentlichen Netz) weiter zu senken.

- Die Verbesserung der Druckluftnutzung; denn Druckluft wird mit stromgetriebenen Kompressoren erzeugt und ist die teuerste Energieart. Durch den optimierten Betrieb und die intensive Wartung sowie regelmäßige Schulung der Mitarbeiter konnten die spezifischen Verluste reduziert werden. Die Dichtheitsprüfung der Rohrleitungssysteme wird auch hier durch die zentrale Leittechnik unterstützt.

Flächenspezifischer Strombedarf Deutschland



Die erreichten Ziele motivieren uns weiterzumachen.

Im Rahmen der Anpassung unserer Bauten und technischen Einrichtungen an die Erfordernisse neuer Produkte sanieren wir diese Anlagen im Sinne von Kosten- und Energieeinsparung. Unsere Expertenteams aus der Zentrale und die Fachleute vor Ort arbeiten Hand in Hand bei der Erstellung von Energiestudien, welche die Basis für die Ermittlung weiterer Einsparpotentiale sind.

Ziel:

kontinuierliche Reduzierung des spezifischen Energieverbrauchs



Umweltgerechte Erzeugnisgestaltung

In der Entwicklungsphase eines Produktes erfolgt die Weichenstellung für seinen gesamten weiteren Lebensweg – bis hin zu Recycling oder Entsorgung.

Bereits bei der Konzeption eines ganzheitlich umweltgerechten Produktes berücksichtigen wir folgende Grundsätze:

- **Ressourcenschonung** durch sparsamen Materialeinsatz
- **Auswahl umweltgerechter Werkstoffe**
- **Auswahl umweltverträglicher Herstellverfahren**
- **Umweltschutzorientierte Nutzung** (niedriger Energieverbrauch, geringes Gewicht, Wartungsfreundlichkeit)
- **Wiederverwendung und -verwertung**

Unsere Geschäftsbereiche nutzen weitergehende spezifische Richtlinien und Checklisten. Damit bekommen unsere Entwicklungsingenieure zusätzliche Kriterien und Überprüfungsmöglichkeiten für die Berücksichtigung von Umweltaspekten in der Produktentwicklung, die aber auch Qualitäts- und Wirtschaftlichkeitsanforderungen erfüllen müssen.

Wir setzen Ökobilanzierungen ein, prüfen „Design for Environment“-Softwarewerkzeuge, nutzen Erfahrungen aus eigenen Sammel- und Recyclingsystemen. Und wir diskutieren regelmäßig mit Kunden Verbesserungsmöglichkeiten.

Eine weitere Optimierung von Stoffkreisläufen, wie Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz sie fordern, unterstützen wir seit Jahrzehnten durch Wiederaufarbeitung (Serieninstandsetzung) verschiedener Komponenten.

Ökobilanzierung

Die Umweltauswirkungen eines Produktes oder Prozesses über seinen gesamten Lebenszyklus können mit Hilfe der LCA (Life Cycle Analysis = Ökobilanzierung) quantifiziert werden. Dabei werden z. B. Energiebilanzen und die Emissionen in die Umwelt (Luft, Wasser, Erde) dokumentiert und bewertet. Unsere zentrale Forschung und Vorausentwicklung erprobt derzeit verschiedene Methoden und Werkzeuge zur Durchführung von LCAs in Pilotstudien mit den verschiedenen Geschäftsbereichen. Für einige Produkte (z. B. ABS, Scheinwerfer, Einspritzsysteme für Dieselfahrzeuge und Winkelschleifer) wurden bereits Ökobilanzierungen erstellt.

Ziel:

weitere Erhöhung der Recyclingfähigkeit von Bosch-Erzeugnissen

Einzelteile eines Starters



Kreislaufwirtschaft



In Recyclingzentren werden die im gesamten Bundesgebiet gesammelten Altelektrowerkzeuge und Akkumulatoren demontiert und die Bauteile recycelt; ebenso die speziellen Kunststoffe alter Telefongesysteme des Unternehmensbereiches Kommunikationstechnik. Aus ihnen entstehen z. B. Tragekoffer für neue Elektrowerkzeuge. Seit 1994 nehmen wir auch Haushaltsgeräte zurück; 1998 gelangten so 1584 t Metalle und 242 t Kunststoffe wieder in den Wirtschaftskreislauf.

Wichtiger Nebeneffekt dieser Zerlege- und Wiederaufarbeitungsaktivitäten ist der Rückfluß der dort gesammelten Erkenntnisse in die Entwicklung neuer Produkte. Hiervon profitieren alle Geschäftsbereiche.

Auch bei der Planung neuer Produkte, Verfahren oder Anlagen achten wir darauf, Abfälle zu vermeiden oder zu vermindern. Minimierung des Materialeinsatzes und Vermeidung bzw. Ersatz gefährlicher Stoffe, sowohl bei der Produktion als auch im fertigen Produkt, ist in diesem Zusammenhang ein wichtiges Ziel, dessen Erfüllung durch interne Normen und Abläufe unterstützt wird.

An jedem Standort sind Abfallbeauftragte tätig, die Konstrukteuren und Fertigungsplanern beratend zur Seite stehen.

Wo Abfälle entstehen (was häufig nicht vermeidbar ist), hat die Verminderung vor der Verwertung höchste Priorität. Die Möglichkeit der getrennten Sammlung und Lagerung der anfallenden Stoffe, insbe-

Leichter erkennen, leichter trennen, besser sortieren

sondere in der Produktion, aber auch in den übrigen Bereichen, ist Grundlage dafür.

Die entscheidende Voraussetzung für die erfolgreiche Durchführung einer Getrenntsammlung ist aber die Information und Motivation aller Mitarbeiter. Deshalb hat in internen Schulungen und „Lernstatrunden“ jeder die Möglichkeit, sich das erforderliche Wissen anzueignen und eigene Ideen und Erfahrungen einzubringen. Auch das interne Vorschlagswesen ermöglicht allen Mitarbeitern, aktiv zur Abfallvermeidung beizutragen.

Innerhalb der „Freiwilligen Selbstverpflichtung“ der deutschen Industrie mit der Bundesregierung ist Bosch aktiv beteiligt an der Optimierung der Altautoverwertung. Ebenso arbeiten wir mit an neuen Konzepten für Elektronikschrottverwertung

Ziel:

weitere Verminderung von Abfallmengen

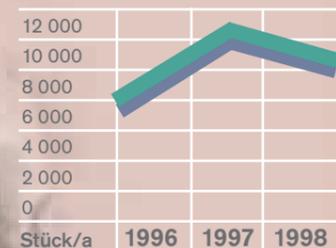


Recycling von Bosch-Erzeugnissen

Schon bei der „Geburt“ eines Erzeugnisses berücksichtigen wir ein Ende ohne Deponie

Interne Bosch-Richtlinien gewährleisten eine recyclinggerechte Produktgestaltung. Deswegen achten wir schon bei der Produktentwicklung darauf, die Anzahl unterschiedlicher Materialien gering zu halten. Wo immer möglich, vermeiden wir schwer trennbare Verbundmaterialien. Durch die normgerechte Kennzeichnung der Stoffe erleichtern wir das spätere Recycling.

Instandgesetzte Elektrowerkzeuge



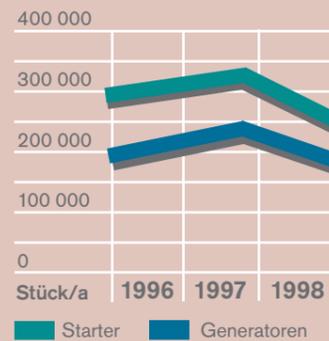
Bei unserem Antiblockiersystem (ABS 5.3) war sinnvolle Wiederverwertbarkeit der Hauptkomponenten ein wesentliches Entwicklungsziel. Die Hydraulikeinheit enthält wertvolles Aluminium, sie ist einfach auszubauen und läßt sich einschmelzen. Auch Anbausteuergerät und Pumpenmotor können innerhalb von 15 Sekunden zerlegt und einer separaten Verwertung zugeführt werden.

Starter und Generatoren sind ebenfalls Bauelemente mit einem hohen Anteil an Aluminium, Eisen, Kupfer. Am Ende ihres Lebenszyklusses wartet auf sie in Bosch-Spezialbetrieben die sachgerechte Wiederaufarbeitung. Alle Komponenten, die für einen Wiedereinsatz in Frage kommen, werden zerlegt, gründlich gereinigt und sorgfältig geprüft. Verschleißteile ersetzen wir durch neue Original-Bosch-Komponenten.



Starter bei Anlieferung (links) und nach der Serieninstandsetzung (rechts)

Instandgesetzte Starter und Generatoren



Diese Austausch-erzeugnisse werden dann nach den strengen Maßstäben neuer Produkte montiert und verlassen das Werk mit hundertprozentiger Leistungs- und Funktionstauglichkeit sowie gleichen Garantiebedingungen wie für Neuware.

Durch die erneute Nutzung wertvoller Rohstoffe entlastet Bosch die Umwelt. Der Einsatz der Bosch-Austausch-Starter und -Generatoren spart, im Vergleich zu neuen Aggregaten, jährlich etwa 1 800 t Eisen und Stahl, 450 t Aluminium sowie fast 100 t Kunststoffstoffe. Der jährliche Verbrauch an für die Herstellung erforderlicher elektrischer Energie würde rund 85 000 MWh betragen.

Bei modernen Steuergeräten wird durch neue Gehäusekonstruktionen die Recyclingfähigkeit erheblich verbessert. Die neue Mikrohybrid-Technologie für Steuergeräte erleichtert das Recycling ebenfalls. Darüber hinaus ermöglicht die mit dieser Technik verbundene Miniaturisierung auch eine signifikante Reduzierung des Abfallaufkommens.

Umweltgerechte Verpackungen von Bosch-Erzeugnissen



Aus Regranulat hergestellt, dient dieser attraktive Koffer gleichzeitig als Verkaufsverpackung, zur Aufbewahrung und als Transportbehälter

Packen wir's ein: Soviel wie nötig, so intelligent wie möglich

Verpackungen als Schutz und Informationsträger, als „stumme Verkäufer“ im Ladenregal sind ein unverzichtbarer Bestandteil.

Die Grundlage des Bosch-Verpackungskonzeptes stellen dabei recyclingfähige Kartonverpackungen mit hohem Altpapieranteil dar.

Die Maxime „Mehrweg vor Einweg und Vermeidung von Verpackung“ spiegelt sich sowohl im internen Versand als auch in der externen Lieferung an die Bosch-Kunden wider. Auf Mehrwegpaletten

oder in Gitterboxen erfolgt der Versand zwischen den produzierenden Geschäftsbereichen, dem Vertriebszentrum und den Bosch-Vertragsgroßhändlern im Inland sowie den meisten unserer Auslandsgesellschaften.

Die Vermeidung von Einwegpaletten hat sich ebenfalls im Lieferverkehr mit vielen Kunden durchgesetzt.

In zunehmendem Maße beliefern wir die Automobilindustrie mit wiederverwendbaren Mehrwegverpackungen, wodurch Verpackungsabfälle reduziert werden.

Umweltfreundliche, kompakte Verpackungen aus wiederverwertbaren Rohstoffen verwenden wir auch für Erzeugnisse, die an Endverbraucher gehen.



Beispiel einer reinen Kartonverpackung – so entwickelt, daß auf Blisterfolie komplett verzichtet werden konnte

Dank geschickter Faltungen und Stanzungen, weitgehendem Verzicht auf übertriebene Farbigekeit und Folienkaschierung sowie Vermeidung von Füllmaterial aus Kunststoff haben Bosch-Verpackungen ebenfalls zur Reduzierung von Umweltbelastungen beigetragen.

Ziel:

Erhöhung des Mehrweganteils und des Mehrfachnutzens bei Verpackungen



Mehrfachsicherung bei Gebrauch und Transport

Umgang mit Gefahrstoffen

Bevor Bosch Arbeitsstoffe oder Zukaufteile beschafft und einsetzt, bewerten Fachabteilungen die technischen Eigenschaften und möglichen Auswirkungen auf die Umwelt sowie die Gesundheit der Mitarbeiter.

Ein wichtiger Baustein für die Bewertung der Arbeitsstoffe und Zukaufteile sind Informationen der Lieferanten über umwelt- und sicherheitsrelevante Bestandteile. Als Hilfsmittel haben wir eine Ausschlußnorm für potentiell kritische Inhaltsstoffe erstellt. Diese Norm benennt Komponenten, die in Arbeitsstoffen oder Zukaufteilen nicht enthalten sein dürfen oder die deklariert werden müssen.

Ergibt die Bewertung, daß es sich um einen Gefahrstoff handelt, wird geprüft, ob der Einsatz vermieden werden kann. Ist ein Ersatz durch gesundheits- und umweltverträglichere Stoffe nicht möglich, werden zumindest Menge, Verwendung und Freisetzung von Gefahrstoffen auf das unvermeidbare Maß vermindert.

Für nicht vermeidbare Gefahrstoffe treffen wir Festlegungen für einen sicherheits- und umweltgerechten Umgang und dokumentieren sie. Beispielsweise werden geeignete Lagerbereiche im Werk ausgewählt, die Technik und Kapazität der internen Abwasserbehandlungsanlage angepaßt oder Verwertungsverfahren für anfallende Abfälle ermittelt. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Auswahl geeigneter technischer Schutzvorrichtungen zur Vermeidung von Gewässer-, Grundwasser- und Bodenverunreinigungen.

Die eingesetzten Gefahrstoffe werden bereichsbezogen in einem Verzeichnis erfaßt, um die Einsatzorte, maximale Einsatzmengen und mögliche Auswirkungen auf Mensch und Umwelt zu analysieren und daraus geeignete Maßnahmen abzuleiten.

Die Mitarbeiter schulen wir anhand von Betriebsanweisungen über die möglichen Gefahren und richtigen Verhaltensweisen. Auch die Information über geeignete Transportmittel und den sachgerechten Umgang ist Bestandteil dieser Anweisung. Spezielle Kennzeichnungen warnen jeden Mitarbeiter vor Gefahrstoffen.

Jeder Mitarbeiter hat für den Umgang mit Gefahrstoffen seine persönliche Schutzausrüstung



Vorbei sind die Zeiten, als man die Gefährlichkeit mancher Stoffe unterschätzte, sie übersah oder sie einfach nicht sehen wollte.

Die Mitarbeiter bei Bosch haben ein hohes Verantwortungsbewußtsein im Umgang mit Gefahrstoffen – im eigenen und im Firmeninteresse.



Bei der Lagerung von Chemikalien werden bauliche, mechanische und elektronische Einrichtungen genutzt, um Umweltgefährdungen auszuschließen



Umweltschutz durch Gefahrenabwehr



Wir betreiben umfangreiche Maßnahmen zur vorbeugenden Schadensbegrenzung im Brand- und Umweltschutz.

Ausgedehnter Sprinklerschutz und Überwachung von Gebäuden durch automatische Brandmeldeanlagen sind bei uns ebenso selbstverständlich wie die Auffangwannen bei Anlagen mit umweltgefährdenden Stoffen. Auch intelligente Sicherheitstechnik warnt frühzeitig und hilft, das Austreten von gefährlichen Stoffen zu begrenzen.

Der Gefahrenabwehr dienen aber auch planerische, vorbeugende und organisatorische Maßnahmen:

Umweltschutzingenieure und Sicherheitsfachkräfte führen Risikoanalysen an Fertigungsprozessen und Anlagen durch. Mitarbeiter werden regelmäßig in der Abwehr von Gefahren und im Verhalten bei Schadensereignissen geschult. Meldewege, Sammelplätze und besondere Maßnahmen für den Ereignisfall erprobt man in Übungen. Dazu gibt es entsprechende Betriebsanweisungen und Sicherheitsvorschriften.

Einbau und Instandhaltung der sicherheitstechnischen Anlagen und Einrichtungen erfolgen grundsätzlich nach den Regeln der Technik. Die Fristen für erforderliche Inspektionen und Wartungen werden computergesteuert verfolgt.

So unterhalten wir z. B. an mehr als 30 Standorten in Deutschland eigene Werkfeuerwehren als Ersteinsatzkräfte zur Gefahrenabwehr. Zumeist rund um die Uhr gewährleisten insgesamt mehr als 1 000 haupt- und nebenberufliche Werkfeuerwehrleute im Gefahrenfall kurze Eingreifzeiten.

Bei Hilfeleistungen größeren Umfangs werden sie durch engagierte, ehrenamtliche Mitarbeiter spezieller Fachdienste (z. B. Chemiewehr, Sanitäts- und Ordnungsdienst) unterstützt.

Neben den standortspezifischen Übungen und Ausbildungsdiensten erfolgt seit mehr als zehn Jahren die zentrale Ausbildung von Werkfeuerwehrleuten durch unsere größte Werkfeuerwehr am Standort Stuttgart-Feuerbach. Rund 1 900 Mitarbeiter aus den zahlreichen Bosch-Standorten wurden hier seit 1974 in Grundausbildung und weiterführenden Feuerwehrlerngängen geschult.



Das Werkfeuerwehrgesetz hat bei Bosch Tradition: Einige unserer Feuerwehren bestehen bereits seit über 75 Jahren

Das Schadensaufkommen in der Bosch-Gruppe im In- und Ausland liegt seit Jahren auf einem niedrigen Niveau. Dies sollte auch in der Zukunft so bleiben.



Übrigens: Die Bosch-Werkfeuerwehren stehen in gutem Kontakt zu den benachbarten kommunalen Feuerwehren; bei Bedarf hilft einer dem anderen



Übersichtlichkeit: ein wichtiger Faktor zur Senkung von Unfällen

Schutz der Mitarbeiter im Arbeitsumfeld

In der Bosch-Zentrale sind die Aufgabengebiete Umwelt- und Brandschutz sowie Unfallverhütung in einem gemeinsamen Verantwortungsbereich zusammengefaßt. Wir folgen der Überlegung, daß umweltbewußtes Handeln nicht die Menschen im direkten Umfeld ausklammern darf – unsere Mitarbeiter. Denn niemand ist unmittelbar möglichen Gefährdungen durch Arbeitsstoffe, durch Arbeitsprozesse oder durch deren Emissionen so ausgesetzt wie sie. Gesundheitsschutz für die Menschen am Arbeitsplatz ist ein wesentlicher Baustein für den Umweltschutz.

Zentrale Aspekte des Umweltschutzes bei Bosch

„Ordnung und Sauberkeit als Voraussetzung für gute Qualität“ waren schon für den Unternehmensgründer Robert Bosch ebenso wichtig wie Vorsorge in bezug auf Arbeitssicherheit und Unfallverhütung. In dieser Hinsicht steht das Thema Arbeitssicherheit in einer großen Tradition.

Ordnung und Sauberkeit sind genauso Elemente der Unfallverhütung wie des Umweltschutzes. Die Pfütze Öl auf dem Boden kann sowohl den Sturz von Personen auslösen als auch ins Grundwasser gelangen und es verunreinigen.

In der Bosch-Gruppe Inland ereigneten sich 1086 Arbeitsunfälle im Jahre 1998. Dies ist gegenüber 916 im Vorjahr ein Anstieg um 18 %. Berücksichtigt man jedoch die Produktionssteigerung und den Anstieg der Mitarbeiterzahlen, ist die Unfallhäufigkeit (Unfälle bezogen auf 1 Mio. Arbeitsstunden) auf einem im Branchenvergleich niedrigen Niveau konstant geblieben.

Arbeitsunfälle können sich nicht nur in der Werkstatt oder im Büro ereignen, sondern auch auf dem Arbeitsweg oder beim Betriebssport.

Robert Bosch – seine Aufmerksamkeit galt nicht nur der Produktqualität, sondern frühzeitig auch der Sicherheit und dem Schutz der Arbeiter in den Werkhallen

Gefahren drohen im Umgang mit Lager- und Transportbehältern, aber auch mit Gabelstaplern. 1998 war fast die Hälfte der Unfälle im Transportbereich zu verzeichnen.

„Stolpern, Ausgleiten oder Stürzen“ waren ein weiterer Unfallschwerpunkt – rund ein Fünftel der Unfälle.

Als wichtigste Konsequenz sehen wir die kontinuierliche Verbesserung des Arbeitsumfeldes an. Gefährdungsanalysen in den Arbeitsbereichen und an den Einrichtungen sowie gezielte Abhilfe- oder Schutzmaßnahmen sind entscheidend für eine Senkung der Unfallhäufigkeit und letztlich für die Verringerung von Auswirkungen auf die Umwelt. Wissenschaftliche Erkenntnisse fließen in die Gestaltung von Arbeitsplätzen ein.

Sicherheits- und Umweltschutzingenieure sowie Vorgesetzte unterrichten die Betriebsangehörigen regelmäßig über die Gefahrenquellen am Arbeitsplatz. So lernen die Mitarbeiter, auf Problembereiche zu achten.

Diese Bemühungen schlagen sich auch in den Unfallzahlen nieder. Seit 1992 haben sich die Unfallzahlen halbiert!

Schulungsmaßnahmen

Die rund 40 Umweltschutzbeauftragten im Inland nehmen regelmäßig an internen und externen Fortbildungsveranstaltungen teil, um stets auf dem neuesten Wissensstand zu sein.

Im Rahmen der Einführung des Umweltmanagement-Systems haben sich aus jedem Standort Mitarbeiter zum internen Umweltschutzprüfer (Auditor) ausbilden lassen.

Über das Zentrale Weiterbildungswesen des Unternehmens bieten verschiedene Fachabteilungen Schulungen und Kurse an, bei denen es ausschließlich oder teilweise um Umweltschutzthemen geht – z. B. ein Seminar über umweltgerechtes/recyclingfreundliches Konstruieren oder das Kolloquium zur umweltschonenden Oberflächenreinigung.

In Werkstätten und Betrieben treffen sich Mitarbeiter regelmäßig in sogenannten Lernstattrunden, um Neuerungen und Betriebsabläufe zu analysieren. Themen bei diesen Terminen sind auch Maßnahmen des betrieblichen Umweltschutzes wie sortenreine Abfalltrennung oder Abfallvermeidung.

Umweltschutz bei der täglichen Arbeit

Beim Produktentwicklungsprozeß reduzieren wir die Umweltbelastung u. a. durch optimierte Versuchsprogramme: Im Unternehmensbereich Kraftfahrzeugausrüstung ersetzen rechnergestützte Simulationsverfahren zunehmend Fahrversuche, so daß die Anzahl erforderlicher Erprobungskilometer deutlich reduziert werden kann.

Moderne Fehler- und Ausfallvorhersageverfahren erlauben auch die Reduzierung erforderlicher Laborversuche.

So werden etwa Laborprüfstände durch eine systematische Prüfstands-FMEA (Failure Mode Effect Analysis) auf Schwachstellen untersucht und optimiert. Dies führt zu weniger und kürzeren Versuchen, was u. a. Energieverbrauch und Emissionen verringert.

Im Bürobereich sammeln und trennen wir Abfälle umweltbewußt; durch elektronische Online-Datenverbindungen fördern wir den papierreduzierten Informationsaustausch; und Reiseaktivitäten ersetzen wir zunehmend durch Videokonferenzen.

Innerhalb des Betrieblichen Vorschlagswesens haben Anregungen zum Umweltschutz hohe Priorität. Und selbst außerhalb der Regelarbeitszeit finden Führungen und Veranstaltungen zu Umweltschutzthemen regen Zulauf





Unternehmensbereich Kraftfahrzeugausrüstung

Weltweit erzielt Bosch rund 60% des Umsatzes mit der Ausrüstung von Kraftfahrzeugen. Wir reagieren gleichermaßen auf die Wünsche der Automobilhersteller und auf das gestiegene Umweltbewußtsein der Öffentlichkeit. Dabei sind wir gemeinsam mit den Fahrzeugherstellern dem rußlosen Diesel ebenso wie dem Dreiliterauto nähergekommen.

Bosch-Produkte für die Kraftfahrzeugausrüstung: millionenfache Multiplikatoren für den Umweltschutz. Dies ist auch ein Ergebnis des seit den 70er Jahren bestehenden 3-S-Programms „Sicher, Sauber, Sparsam“.

Zunehmend ersetzen die Hersteller mechanische durch elektronische Komponenten. Bosch ist hierbei Vorreiter in der Entwicklung und beim Einsatz neuer elektronischer Lösungen.

Drei Entwicklungsziele stehen dabei im Mittelpunkt:

■ Kraftstoffeinsparung

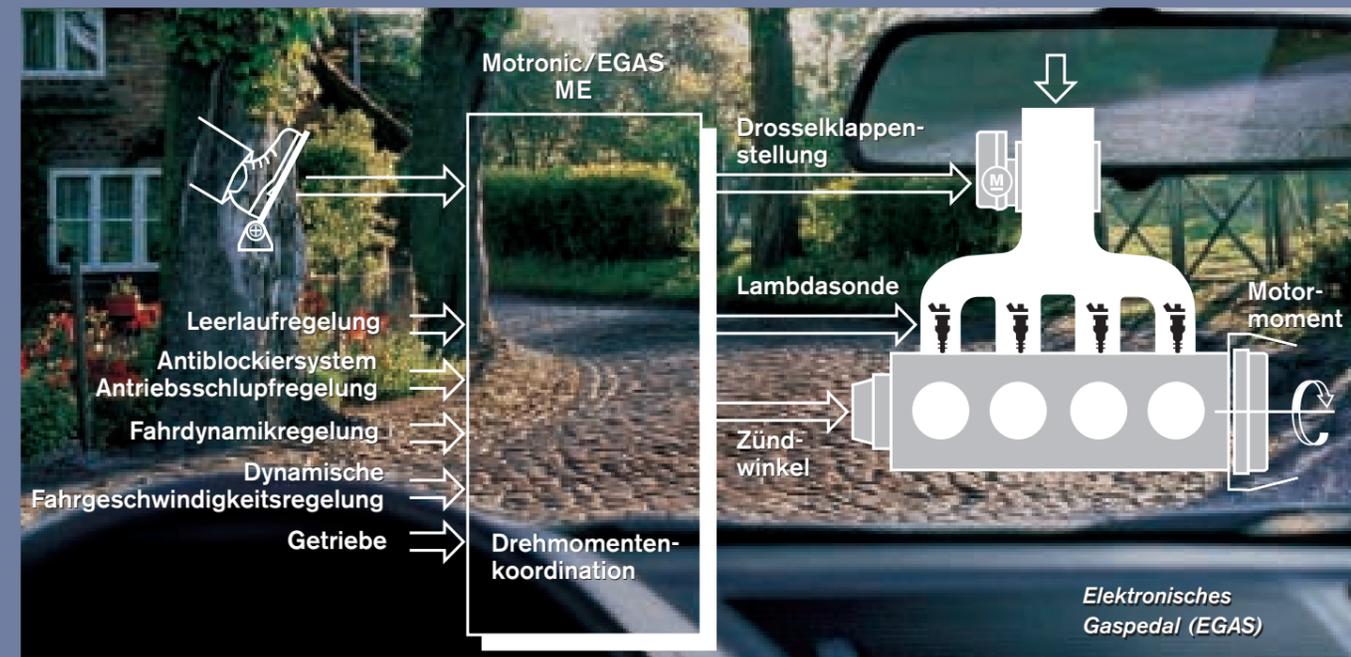
Sie bewirkt neben der Schonung wertvoller Erdölressourcen auch eine Verminderung der Abgasbelastung.

■ Gewichtsverringering

Durch leichtere Komponenten verbrauchen Fahrzeuge weniger Kraftstoff und erzeugen weniger Abgas. Weniger Gewicht bedeutet auch weniger eingesetzter Rohstoff und damit weniger Primärenergieeinsatz zur Rohstoffgewinnung.

■ Geräuschminderung

Die im Fahrbetrieb entstehenden Geräusche stellen eine Umweltbelastung dar. Durch Optimierung des Verbrennungsablaufs, beispielsweise bei der Dieseleinspritzung, tragen wir zur Geräuschminderung bei.



Die nächste Dimension der Schadstoffreduzierung bei Benzinmotoren

Seit Anfang der 50er Jahre entwickelte Bosch zielstrebige Systeme zur Benzineinspritzung. Moderne Fahrzeuge verfügen heute über elektronisch geregelte und kontrollierte Kraftstoff-Einspritzsysteme. Sensoren überwachen die Betriebszustände des Fahrzeugs und führen dem Motor nur die zum jeweiligen Zeitpunkt benötigte, exakt dosierte Kraftstoffmenge zu. In Verbindung mit der katalytischen Abgasnachbehandlung hat dies dazu geführt, daß heutige Benzinfahrzeuge rund 16mal weniger Abgase erzeugen als vergleichbare Fahrzeuge Anfang der 70er Jahre.

Unsere aktuellen Produktentwicklungen, wie die Benzin-Direkteinspritzung (BDE), erlauben künftig weitere Verbrauchsreduzierungen um 15% bei Ottomotoren.

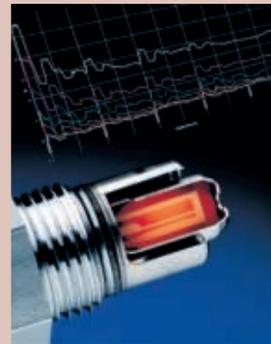
Neue Lambdasonden ermöglichen durch erhöhte Signalqualität neue Regelstrategien, die ebenfalls zur Reduktion von Emissionen und Verbrauch beitragen.

Das neue elektronische Gaspedal (EGAS) gewährleistet im Zusammenhang mit ausgeklügelten Regelalgorithmen im Steuergerät, daß der Motor für jeden Fahrzustand immer im optimalen Arbeitspunkt betrieben wird. Beim Start des kalten Motors, beim Warmlauf und bei Lastwechsellvorgängen hilft das elektronische Gaspedal, unnötige Abgas- und Geräuschentwicklung zu vermeiden.

Einen weiteren Beitrag hierzu liefert auch das neue integrierte elektronische Relais (IER) unserer Startermotoren, das die komplette Steuerung des Startvorgangs durch die Motorelektronik ermöglicht. Zusätzliche Luftzufuhr in der Warmlaufphase mit Hilfe der Bosch-Sekundärluftpumpe erlaubt ein schnelleres Aufheizen des Katalysators beim Start.

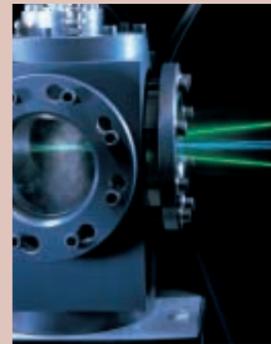
Beim neuen Einspritzventil (EV6) wurde gegenüber früheren Versionen das Komponentengewicht um 50% verringert. Möglich wurde dies u.a. durch eine Reduktion der Zahl der Bauelemente. Auch die erhöhte Dichtigkeit des Ventils verbessert das Emissionsverhalten.

Die ständige Weiterentwicklung unserer Produkte für den Kraftfahrzeugbereich erlaubt es, auch künftig die sich weltweit verschärfenden Vorschriften hinsichtlich Abgas- und Verbrauchsverhalten der Fahrzeuge zu erfüllen



Für moderne Dieselmotoren hat Bosch eine ganze Reihe neuer, elektronisch geregelter Einspritzsysteme entwickelt, darunter das Unit Injector System (UIS) und das Common Rail System (CRS).

Alle diese Dieseleinspritzsysteme erzeugen sehr hohe Einspritzdrücke (UIS bis 2 000 bar) zur Verbrauchs- und Partikelverminderung.



Mit laseroptischen Methoden werden die Zerstäubungsgüte und Gemischaufbereitung bei der Kraftstoffeinspritzung untersucht



Innovative Technik für direkteingespritzte Dieselmotoren: Injektoren der neuen Hochdruck-Einspritzsysteme Unit Injector System UIS (links) und Common Rail System CRS (rechts)

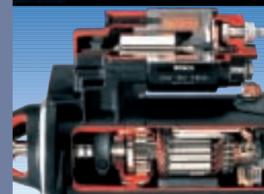
Moderne Dieseleinspritzsysteme von Bosch

Auch bei Dieselfahrzeugen leistet Bosch wesentliche Beiträge zu deren umweltfreundlichem Betrieb. Ein moderner, abgasturboaufgeladener Diesel-Pkw ist drehmoment- und leistungsstark und zeigt in fast keinem Betriebsbereich sichtbaren Rauch.

Der Kraftstoffverbrauch bei Dieselmotoren mit direkter Einspritzung liegt etwa 35% unter dem vergleichbarer konventioneller Ottomotoren, so daß die Emissionen des Treibhausgases CO₂ deutlich niedriger sind als bei Benzinmotoren.

Die von Bosch entwickelten, elektronisch geregelten Einspritzsysteme helfen bei der Erfüllung künftiger Schadstoffgrenzwerte (z. B. Euro III).

Zur weiteren Senkung von Kraftstoffverbrauch, Schadstoffemissionen und Geräusch von Dieselmotoren werden unsere Einspritzsysteme selbstverständlich laufend weiterentwickelt.



Kombinieren hilft beim Reduzieren – zum Beispiel im Bordnetz

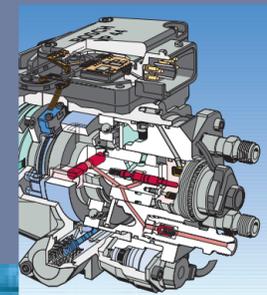
Durch Einsatz von zwei unterschiedlichen, für ihren jeweiligen Einsatz optimierten Batterien und einem intelligenten elektronischen Energiemanagement erzielen wir insgesamt eine Gewichtsreduktion und damit geringeren Kraftstoffverbrauch sowie verringerte Emissionen. Dank Zusammenfassung von Einzelkomponenten zu integrierten Baugruppen und Modulen läßt sich die Anzahl der Einzelteile und damit auch das Gesamtgewicht des Fahrzeugs weiter senken. So fassen wir z. B. Ansaugrohre, elektronisch geregelte Drosselklappe, Einspritzventile, Luftfilter, Sensoren und Steuergerät zu einem kompletten Ansaugmodul zusammen – in einer kompakten, leichten Baueinheit.

Einen weiteren Beitrag zur Senkung des Fahrzeuggewichts leisten moderne Multiplexsysteme. Der von uns entwickelte CAN-Bus kann eine Vielzahl von Signalen durch eine einzige Leitung übertragen, während konventionell für jedes Signal ein separates Kabel erforderlich ist. Neben einer spürbaren Reduzierung des Fahrzeuggewichts wird hier auch eine Einsparung des wertvollen Rohstoffs Kupfer erzielt.

Künftige Steuergeräte werden wir in der neuentwickelten Mikrohybridtechnik fertigen. Gegenüber heutigen Steuergeräten ergibt sich hierdurch eine weitere Miniaturisierung und eine Gewichtsersparnis um einen Faktor 2 bis 3.

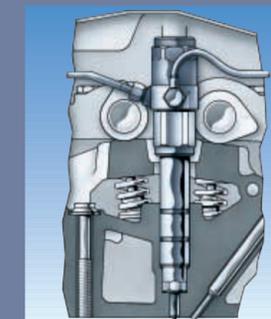
Konsequente Optimierung von Bosch-Erzeugnissen und -Systemen für die Kraftfahrzeugausrüster ergab in den letzten Jahren eine Gewichtsreduzierung bis zu 50%

Die Radialkolben-Verteilereinspritzpumpe VP44 für moderne Diesel-Direkteinspritzmotoren



Auch für die weitere Geräuschminderung rund ums Auto hat Bosch offene Ohren

Ein Stück weit wird die Umweltverträglichkeit moderner Fahrzeuge auch durch die Minimierung des Betriebsgeräusches bestimmt. Unterstützt durch Grundlagenforschung und Entwicklung ausgefeilter Methoden im Bereich der Akustik, gelangen hier in den letzten Jahren wesentliche Fortschritte.



Neue elektronisch geregelte Dieseleinspritzsysteme haben eine Voreinspritzung, die künftige Dieselmotoren sowohl beim Start als auch betriebswarm extrem leise macht. Und bei der neuen Familie der Compact-Generatoren (LIC-B) ermöglichten detaillierte Analysen die weitere Absenkung des vom Generator erzeugten Geräusches. Hierdurch wird nicht nur der Komfort der Fahrzeuginsassen erhöht, sondern auch ganz wesentlich das Vorbeifahrgeräusch moderner Fahrzeuge reduziert.

Der voll gekapselte wassergekühlte Generator (LIF) wird ein um weitere 15 bis 20 dB abgesenktes Geräusch aufweisen und damit im Fahrzeugbetrieb praktisch unhörbar sein.

Ein deutlich niedrigeres Betriebsgeräusch erzielen auch moderne Bosch-Lüftersysteme zur Motorkühlung. Zur Geräuschreduzierung trägt ebenfalls eine bedarfsgerechte elektronische Drehzahlsteuerung des Lüftermotors bei. Und schließlich wird auch der Startvorgang des Fahrzeugs geräusch- und schadstoffärmer durch die Verbindung moderner Motorsteuerungen mit dem integrierten elektronischen Starterrelais (IER).

Diagnose: alles dauerhaft im grünen Bereich mit dem richtigen Bosch-System



Zwei Meßgeräte in der Kältezelle mit XY- und UV-Schreiber

In umweltrelevante Kraftfahrzeugsysteme werden zunehmend eigene Diagnosefunktionen integriert. Im Falle eines Defekts, der zu einer erhöhten Umweltbelastung im Fahrbetrieb führen könnte, wird der Fahrer informiert und zum Besuch der nächstgelegenen Werkstatt aufgefordert. Bei Motorsteuerungssystemen der neuesten Generation erkennen die Diagnosefunktionen z. B. Defekte des Katalysators, schlechte Verbrennung und Aussetzer im Motorbetrieb, Undichtigkeiten im Kraftstoff- und Tanksystem sowie Fehler im Abgassystem.

Mit der Werkstoffauswahl reduzieren wir den Energieverbrauch und verabschieden uns von immer mehr Problemstoffen

Durch ganzheitliche Betrachtung des Primärenergieaufwands zur Herstellung unserer Produkte ergeben sich weitere Energie-Einsparpotentiale.



Bei einem Frontscheinwerfer zum Beispiel fallen 80% des Primärenergieaufwands im Prozeß der Werkstoffherstellung an, weitere 20% bei der Weiterverarbeitung dieser Materialien.

Einsparpotentiale ergeben sich also im wesentlichen bei der Werkstoffauswahl und in der Produktgestaltung.

Dabei verzichten wir auf Problemstoffe wie Schwermetalle, Asbest, Phenol, Chlorkohlenwasserstoffe (CKW) und andere gesundheitsschädigende Materialien.

Schon im Produktentwicklungsprozeß achten wir auf schonende Oberflächenbehandlungsverfahren. Die neuen Einspritzventile EV6 werden beispielsweise nicht mehr lackiert, und ihre Prüfung erfolgt mit Luft statt Benzin.

Spezialisierte Verwerter bereiten getrennt gesammelte Thermoplast-, Duroplast- und Gummiabfälle zur Weiterverwendung wieder auf.

Der Bosch-Dienst: auch ein Stückchen Umwelt-Tuning

Bosch-Dienste sind die Spezialisten für Arbeiten am Fahrzeug.

Ihre hochqualifizierten Mitarbeiter tragen – z. B. durch optimale Motoreinstellung und damit möglichst geringen Schadstoffausstoß – zur Entlastung der Umwelt bei.

Bis hin zu Beschaffung, Lagerung, Verarbeitung und Entsorgung von umweltgefährdenden Stoffen bestehen für Werkstätten strenge Anforderungen.

Bosch-Dienste im Bosch-Partner-System (BPS) haben Zugriff auf ein durchdachtes Beratungs- und Betreuungspaket. Das erleichtert es jedem Partner, seine Betriebsabläufe den gesetzlichen Anforderungen eines effizienten Umweltschutzes anzupassen.

Wichtiger Baustein des BPS-Betreuungspaketes ist u. a. die Schulung des Umweltschutzbeauftragten beim Bosch-Dienst.



Die Erfüllung aller erforderlichen Maßnahmen kann der Bosch-Dienst schließlich mit einem „BPS-Umweltzertifikat“ dokumentieren

Unternehmensbereich Kraftfahrzeugausrüstung

Geschäftsbereich Mobile Kommunikation (Blaupunkt)

Auf den rund 231 000 Kilometern deutscher Straßen waren 1998 mehr als 45,7 Millionen Fahrzeuge zugelassen, womit die Bundesrepublik mit über die höchste Verkehrsdichte Europas verfügt. Staus innerhalb der Urlaubsreisewellen und während des Berufsverkehrs geben einen Vorgeschmack auf den von Fachleuten immer wieder prognostizierten drohenden „Verkehrsinfarkt“; sie sind vor allem ökologisch und ökonomisch eine Herausforderung.

Auf deutschen Autobahnen werden durchschnittlich alle 3,5 km solarzellenbetriebene Sensoren installiert, die dem Stauwarnsystem die Daten liefern



Der Geschäftsbereich Mobile Kommunikation (Blaupunkt) arbeitet an Maßnahmen, mit denen der einzelne Pkw- und Lkw-Fahrer Kraftstoff und Nerven sparen sowie Wartezeiten im Stau vermeiden kann.

Blaupunkt-Geräte mit Telematik-Fähigkeiten berechnen die geographische Position des Fahrzeugs mit Hilfe einer weltumspannenden Kette von Satelliten. Die Navigationsanleitungen führen den Fahrer dabei direkt zu seinem Ziel, ohne daß er eine Landkarte benötigt.

1998 wurde eine weitere Optimierung eingeführt, die „dynamische“ Navigation als Fortentwicklung des Blaupunkt TravelPilots: Hier werden erstmals Routenempfehlungen um aktuelle Informationen über die Verkehrslage ergänzt. In Kombination mit bisher 1 800 installierten Stau-meldern und einer zentralen Auswertungsstelle nutzt das Navigationssystem kontinuierlich eingehende Verkehrs-informationen, um diese in die laufende Routenplanung einzubeziehen.



Wir entwickelten das elektronische Fahrereinformationssystem Comand (Cockpit Management and Data System). Es umfaßt ein dynamisches Navigationssystem, das seine Zielführung an die Verkehrslage anpaßt, sowie zahlreiche Bedienfunktionen

Wo aktuelle Staus und entstehende Engpässe erkannt und einfach umfahren werden können, sparen Millionen Autos jährlich Millionen Liter Kraftstoff, helfen, den CO₂-Ausstoß nachhaltig zu verringern, und tragen zur Verkehrssicherheit bei.

Ein weiteres Ziel ist es, mittelfristig in entsprechenden Blaupunkt-Geräten auch direkte Rückmeldungsmöglichkeiten vom Fahrzeug an eine Steuerungszentrale zu integrieren: Eine Pannener oder Notfallmeldung aus dem Fahrzeug kann dann automatisch Hilfeleistungen anfordern.

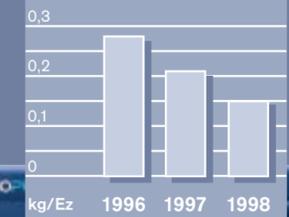


Als Erfinder des klassischen Verkehrsfunks trägt Blaupunkt seit Jahrzehnten dazu bei, verkehrstechnische Problemsituationen zu entspannen und damit Mensch und Umwelt zu entlasten.

Was die Herstellung entsprechender Erzeugnisse betrifft, so ist bereits im Jahr 1992 vom Geschäftsbereich Mobile Kommunikation (Blaupunkt) eine Richtlinie „Ökologiegerechte Entwicklung von Autoradios“ erarbeitet worden. Die Erfahrungen aus ihrem praktischen Einsatz fließen in die laufende Entwicklung ein:

- Wegfall der Lackierungen durch Einsatz von Strukturoberflächen
- Minimierung der Bauteilvielfalt
- Herausgabe von Stoffverboten an Zulieferer (Bosch Norm N2580)
- Checklisten für alle Konstrukteure

Restmüllentwicklung bezogen auf gefertigte Erzeugnisse



Unternehmensbereich Kommunikationstechnik

Genau quantifizieren läßt es sich noch nicht, aber die Experten sind sich einig: Auch die Kommunikations- und Sicherheitssysteme dieses Unternehmensbereiches werden unserer Umwelt erheblich nutzen; genauso wie die Bosch-Raumfahrttechnik unserer Umwelt rund um den blauen Planeten.



Bei der Entwicklung des handtellerkleinen Handy hat Bosch mitgewirkt

Bosch hat Telefonanlagen entwickelt, die gegenüber den Vorläufern 25% weniger Energie verbrauchen, kompakter sind und ohne Tantal-kondensatoren und kadmiumpaltige Akkumulatoren auskommen.

Innerhalb des Modells Signo entstand 1996 sogar eine Sonderserie von 10 000 Apparaten aus Recyclingmaterial. Alle Gehäuseteile werden zur Verbesserung der Wiederverwertung aus einem einzigen Kunststoff gefertigt, kommen mit einer einzigen Schraubengröße für alle Befestigungen aus, und selbst die Leiterplatte ist im Gerät ohne Schrauben verankert.

Im Bereich Sicherheitstechnik und Private Netze konnten wir 1996 in enger Zusammenarbeit mit Entsorgungsunternehmen bei der Rücknahme und Demontage von Altgeräten 1 500 t Elektronikschrott wiederverwerten.

Moderne Telekommunikation spart Aufwand, Fahrtkosten und Reisezeit



Bis zu 200 Einzelteile pro Werkzeug – und alle zu verwerten



Unternehmensbereich Gebrauchsgüter

Geschäftsbereich Elektrowerkzeuge

Auch bei der Herstellung technischer Produkte können Belange des Umweltschutzes einen hohen Stellenwert haben. Unser Geschäftsbereich Elektrowerkzeuge beweist, daß ein vorbildliches Engagement der Mitarbeiter eine Fülle von Vorschlägen erbringt. Die Realisierung der Ideen (bis heute: 58,5 %!) schafft Stolz, Anerkennung und Motivation: Umweltschutz wird zum einhellig akzeptierten Dauerthema.

Betriebliches Vorschlagswesen in Sachen Umweltschutz: Mit dem „Aktionsprogramm Umwelt für die 90er“ (AUF 90) bereits 584 Ideen realisiert

Das zunehmende allgemeine Bewußtsein für Umweltprobleme führte beim Geschäftsbereich Elektrowerkzeuge schon Anfang der 80er Jahre zu einer Umweltrichtlinie. Und 1986 erfolgte erstmals die Information aller Mitarbeiter über ihre besondere Verpflichtung gegenüber der Umwelt.

Ab 1990 wurden alle Mitarbeiter dann intensiv in die Gestaltung der Umweltaktivitäten des Geschäftsbereiches einbezogen:

AUF 90 initiierte eine Vielzahl von Vorschlägen für eine Methodenverbesserung im Sinne der Umweltentlastung.

Vier Bereichskoordinatoren und 40 Teamleiter organisierten vor Ort in den Bereichen Entwicklung, Fertigung, Verwaltung und Vertrieb die Ideensammlung für die Umwelt.

AUF 90 wurde langfristig auf ein Jahrzehnt angelegt, um die Bedeutung der Ideenaktion nachhaltig zu unterstreichen. AUF 90 läuft jetzt bereits im achten Jahr, wobei seit etwa drei Jahren die Realisierung der ausgewählten Vorschläge den Schwerpunkt bildet.

Zahlen zu AUF 90 während der gesamten Laufzeit

Ideen gesamt bis 1998:	996
Realisiert:	58,5 % 584
In Bearbeitung:	22,1 % 220
Vorl. zurückgest.:	6,3 % 62
Nicht realisierbar:	13,1 % 130

Zu den realisierten Vorschlägen gehören u. a.

- eine CKW-freie Produktion (1991)
- eine Einstoffverpackung aus nahezu 100 % Recyclingmaterial (1992)
- die Konstruktionsrichtlinie für umweltfreundliche Elektrowerkzeuge (1992)
- das bereits 1994 eingeführte Recycling für Elektrowerkzeuge

AUF 90 folgt der Philosophie, durch stetige Aktualisierung des Themas ständige Verbesserungen zu erzielen.

Denn auch viele kleinere Zwischenschritte führen zu einem großen Schritt in Richtung verbesserte Umwelt.

Das Ende der 90er Jahre bedeutet jedoch noch kein Ende für AUF 90. Was sich ändern wird, sind nicht die vielfältigen Aktivitäten, sondern der Name des Programms. AUF 21 wird dafür sorgen, daß die Kontinuität dieses Umweltprogramms auch beim Übergang ins nächste Jahrtausend gewährleistet bleibt.

Recycling von Elektrowerkzeugen: Aus alt wird manches wieder neu



Seit Juni 1992 existiert bei Bosch eine umfangreiche Konstruktionsrichtlinie für Elektrowerkzeuge. Ziel ist es, die Demontierbarkeit und die Recyclingfähigkeit der Materialien bei Produktion, Nutzung und Entsorgung zu verbessern

Elektrowerkzeuge, die nach jahre- und jahrzehntelangem Gebrauch ausgedient haben, nimmt Bosch vom Endverbraucher über den Handel unentgeltlich wieder zurück. Diese Werkzeuge haben bis zu 200 Einzelteile und werden von Bosch in einem Recycling-Zentrum auseinandergelöst und qualifiziert verwertet und entsorgt.

Ziel ist es, die Elektrowerkzeuge möglichst weitgehend in Einzelteile zu zerlegen und immer weniger Material dem Shredder zu überlassen.

Nachdem die Kunststoffart eines Gehäuses erkannt wurde, entweder durch Sicht, Codierung (Bosch-Kunststoff-Erkennungscode seit 1992) oder Abtasten mit Spezialgeräten, beginnt die Demontage und Trennung in 13 Fraktionen.

Dabei werden Kabel und Stecker separiert und zerschnitten sowie Anker und Feld tiefgekühlt zerkleinert, um den Kupferanteil zu gewinnen. Eisen-, Stahl- und Gußteile (Getriebeteile, Blechverkleidungen, Spannvorrichtungen) als rein metallische Stoffe werden im Hochtemperaturofen recycelt; von Schadstoffen befreite Leiterplatten gehen zur Rückgewinnung der Metalle an Schmelzhütten. Verkleidungen, Führungen und Anbauteile aus Aluminium werden wieder eingeschmolzen.

Elektrische Bauteile, wie Kondensatoren, Schalter oder Platinen und Leiterplatten, Kunststoffteile im Innenleben des Elektrowerkzeugs, Lüfterräder, Luftleitscheiben oder jegliche Art von Kleinteilen, liegen oft nicht sortenrein vor. Nach ihrer Aufbereitung lassen sie sich immerhin noch stofflich oder thermisch verwerten. Kennzeichnung und Einschränkung der Materialvielfalt sollen dieses Problem künftig verringern.

Geräte, die sich nicht demontieren lassen, werden an Verwertungsbetriebe abgegeben. Die Geräte werden zerkleinert und alle Eisenmetalle magnetisch separiert.

Identifizierte Kunststoffteile finden nach einem Granulierprozeß für technische Teile, Zubehörteile und Transportkoffer erneut Verwendung.

Sensibilisierung der Fachverkäufer

Für die Information der Handelspartner gibt Bosch bereits seit 1991 zwei Fernlehrbriefe heraus, in denen der umweltschonende Umgang mit Elektrowerkzeugen, das Recycling von Elektrowerkzeugen und die Argumentation eines umweltfreundlichen Fachhandels für Elektrowerkzeuge beschrieben werden



1990 in Eigenarbeit erstelltes Biotop auf dem Werksgelände in Leinfelden



CO₂-Bildung verschiedener Brennstoffe

in kg/kWh
Brennstoffeinsatz

Braunkohle	0,40
Steinkohle	0,33
Heizöl (schwer)	0,28
Heizöl (leicht)	0,26
Erdgas	0,20



Unternehmensbereich Gebrauchsgüter

Geschäftsbereich Thermotechnik

Keine andere Primärenergie erzeugt bei der Verbrennung so wenig CO₂ wie Erdgas.

Der Geschäftsbereich Thermotechnik hat in den letzten Jahren hunderttausende Geräte mit verbesserter Erdgas-Spartechnik verkauft.

Schärfere Schadstoff-Grenzwerte und Emissionsrichtlinien, wie in der Novelle der Ersten Verordnung zum Bundesimmissionsschutzgesetz („Kleinf Feuerungsanlagenverordnung“, 1. BImSchV), in denen Anforderungen für das Umweltzeichen „Blauer Engel“ oder in regionalen Modellen wie dem Hamburger Förderprogramm formuliert sind, bestimmen die Entwicklung der Thermotechnik in den 90er Jahren. Gleichzeitig sind aber auch immer mehr Hauseigentümer und Wohnungsbesitzer beim Kauf einer neuen Heizung oder Warmwasser-Aufbereitungsanlage zu einem Beitrag zum Umweltschutz bereit, auch wenn sie dabei etwas mehr ausgeben müssen.

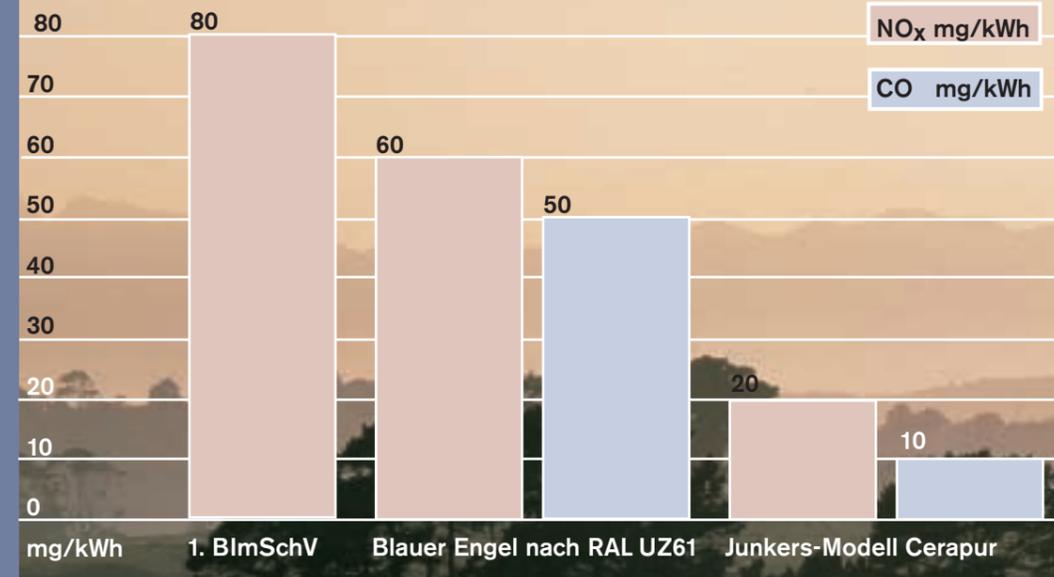
Unser 1998 eingeführter atmosphärischer ThermoStar-Lamellenbrenner geht bei der Heiztechnik völlig neue Wege: Durch spezielle Anordnung unterschiedlich hoher Lamellen auf der Brenneroberfläche und Wasserkühlung läßt sich die Verbrennungstemperatur über den gesamten Leistungsbereich hinweg gezielt steuern. Das verringert die Stickoxidemissionen, ohne gleichzeitig die Kohlenmonoxidbildung zu erhöhen.

Außerdem sorgt die Bosch Heatronic, ein elektronisches „Gehirn“, für optimale Steuerung, einfachen Service und hohen Komfort.

Dank unseres Konzeptes „Robuste Thermen“ arbeiten Junkers-Geräte mit minimalem Wartungsaufwand dauerhaft optimal – und zwar unabhängig von wechselnden Umfeldbedingungen wie z. B. schwankenden Gasqualitäten und -drücken.

Für die Warmwasserbereitung mit Kombigeräten stehen drei Regelstufen mit der Bosch Heatronic zur Verfügung. Der umweltbewußte Anwender spart im ECO-Betrieb neben Gas auch Wasser. Denn der Warmwasserhahn muß für die von Junkers patentierte Bedarfsmeldung nur kurzfristig geöffnet werden. Wenig später steht warmes Wasser bereit. Im Gegensatz zur konventionellen Technik muß der Benutzer so nicht erst größere Mengen kalten Wassers abfließen lassen und hat im wahrsten Sinne des Wortes Komfort auf Kommando.

Sinkende Schadstoffgrenzwerte bestimmen die Entwicklungen der Thermotechnik



Die Veränderung der NO_x- und CO-Emissionen der Geräte ist nur ein Teil des gesamten Umweltaspekts bei der Thermotechnik. Eine weitere wesentliche Aufgabe ist die Reduzierung des Kohlendioxidausstoßes der Gasgeräte.

Es gibt derzeit keine technisch realisierbare Möglichkeit, diese Schadstoffe aus dem Abgas zu entfernen. Deshalb bleiben nur zwei Wege: die Umstellung auf Brennstoffe, bei deren Verbrennung geringe Mengen Kohlendioxid frei werden, und die Reduzierung des Primärenergieverbrauchs.

Die Hersteller von Gasgeräten müssen also versuchen, den Wirkungsgrad der Geräte zu steigern. Dies ist bei Bosch in den letzten Jahren kontinuierlich erfolgt.



Sparsamkeit ohne Komfortverlust: gut für den Geldbeutel und die Umwelt

So haben wir den Normnutzungsgrad unserer konventionellen Gasgeräte (Cerastar) um rund 5% auf etwa 90% und den der Brennwertgeräte (Cerapur) auf etwa 108% gesteigert (Norm = 100%).

Das verdeutlicht, verglichen mit den Daten aus der Abbildung oben, das große Reduktionspotential bei konsequentem Einsatz moderner Technik – besonders der Brennwerttechnik.

Die spezifische Kohlendioxidemission privater Haushalte bei Nutzwärmeerzeugung aus Erdgas betrug 1995 in den alten Bundesländern 0,28 kg CO₂/kWh. In den neuen Bundesländern waren es 0,34 kg CO₂/kWh.

Das Schaubild oben zeigt die Erfüllung der Emissionsanforderungen an moderne Gasgeräte

Innenleben der modernen Gas-therme Cerapur



Unternehmensbereich Gebrauchsgüter

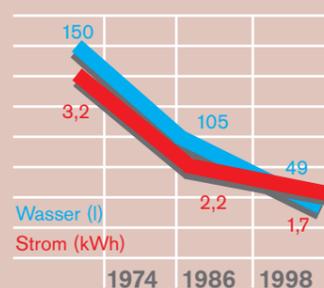
Hausgeräte

In rund 36 Mio. deutschen Haushalten arbeiten etwa 34 Mio. Waschmaschinen und rund 17 Mio. Geschirrspüler. Wenn jedes dieser Geräte bei der Nutzung einen Liter Wasser spart, füllt die gesparte Wassermenge, auf ein Jahr gerechnet, einen Tankzug von 3 300 km Länge. Das ist die Wassermenge, die innerhalb von knapp zwei Stunden bei Koblenz durch den Rhein fließt.

Tatsächlich haben Bosch-Waschmaschinen ihren Wasserbedarf pro Waschgang in den letzten Jahren sogar um 100 l reduziert (auf jetzt etwa 49 l) und Geschirrspüler im gleichen Zeitraum auf 14 l (von einst 60 l). Moderne Technik kann also ganz erheblich zur Ressourcenschonung beitragen.

In ähnlichem Maße verringerte sich in den letzten 25 Jahren auch der Energieverbrauch unserer Elektrohausgeräte. Waschmaschinen brauchen 46% weniger Strom, Geschirrspüler 57%, Elektroherde 43% und Kühlschränke sogar 78%.

Verbrauchswerte
Wasser und Strom bei
Bosch-Waschmaschinen



Der ökonomische Umgang unserer Hausgeräte mit Energie und Wasser wird durch unsere Bemühungen ergänzt, auch in der gesamten Produktion umweltbewußter zu denken und zu arbeiten.

Als erstes Unternehmen unserer Branche setzten wir bereits 1995 die EG-Öko-Audit-Verordnung um. Und bis Ende 1998 verfügten alle sieben deutschen Hausgeräte-Fertigungsstätten über ein validiertes Umwelt-Managementsystem.

Seit 1992 dokumentiert der Bereich Hausgeräte seine Anstrengungen, seine Erfolge und seine weiteren Vorhaben durch einen eigenen Umweltbericht.

Im Sinne der Transparenz und offensiven Haltung zum Umweltschutz ist auch eine weitere wichtige Maßnahme zu sehen: Mit der jährlich erstellten Input-Output-Bilanz werden alle umweltrelevanten Stoff- und Energieströme erfaßt, die unsere Werkteile passieren.

Die Robert Bosch Hausgeräte GmbH schickt Ihnen ihren aktuellen Umweltbericht gerne zu:

Robert Bosch
Hausgeräte GmbH
Postfach 10 02 50
80076 München
Tel. +49 89 45 90-00
Fax +49 89 45 90-23 47



*Bosch-Kühlschränke heute:
0% FCKW/FKW,
78% weniger Stromverbrauch gegenüber 1974 und eine durchschnittliche Lebensdauer von 14 Jahren*

Klarer Vorteil für die Umwelt: der Aqua-Sensor

Gegenüber dem Spülen per Hand sind Geschirrspüler umweltfreundlicher: Bei unserer neuen Gerätegeneration konnte der Bedarf an Wasser, Energie, Salz und Reinigungsmitteln sogar nochmals gesenkt werden. Der Aqua-Sensor mißt den Trübungsgrad des Wassers nach dem Vorspülen, um zu prüfen, ob es für einen weiteren Spülgang noch sauber genug ist. Wenn dies der Fall ist, läßt sich ein Spülgang einsparen. Bei voller Beladung und geringer Verschmutzung verbrauchen unsere Geschirrspüler gerade noch 14 l Wasser. Und damit der Energieverbrauch so niedrig wie möglich ist, wird die beim ersten Durchgang entstehende Abwärme genutzt, um das Wasser für den nächsten Spülgang zu erwärmen.

Zur sparsamen Reinigung kleiner Geschirrmengen läßt sich der Oberkorb bei einigen Modellen überdies separat spülen.

Für 5 kg gering verschmutzte Buntwäsche benötigen unsere Waschmaschinen bei 60 °C Waschtemperatur nur noch 0,95 kWh Strom und gerade noch 39 l Wasser. Hier mißt der Aqua-Sensor die Wassertrübung auch, um die Spülzeit entweder zu verlängern oder – bei geringer Trübung – die Zahl der Spülgänge automatisch von drei auf zwei zu reduzieren.

Ganz ausgekocht: unsere Kochmulden

Der Stromverbrauch unserer Elektroherde für eine Stunde Dauerbetrieb des Backofens hat sich seit 1970 um 43% verringert.

Das einzelne Kochfeld erkennt mittels Autofokus sogar den Topfdurchmesser und richtet die Größe der benötigten Heizfläche automatisch danach aus. Ein sogenannter Kochsensor verhindert das Überkochen, indem er ständig die Topftemperatur mißt, so daß der Herd die Hitzezufuhr automatisch regeln kann. Eine Maßnahme, die zugleich nützlich und sparsam ist. Dank neuartiger Konstruktion sank der Energieverbrauch unserer Kochfelder seit 1996 um 10% bis 15%.

Energiehinweise: So paßt man auf, schon beim Kauf

Bereits seit 1995 setzen wir die von der EU entwickelte Energiekennzeichnung ein, die mit ihren sieben Klassen von verbrauchsarm (A) bis verbrauchsintensiv (G) den Kunden beim Gerätekauf eine Orientierungshilfe in Sachen Energieverbrauch bietet.

Der Hauptanteil der Auswirkungen von Hausgeräten auf die Umwelt entsteht während der Nutzungsphase im Haushalt. Hier hat die Ressourcensparnis bezüglich Wasser und Energie in den letzten Jahren erfreuliche Fortschritte gemacht



Zahnräder für Zahnradpumpen

Unternehmensbereich Produktionsgüter

Geschäftsbereich Automationstechnik

Ein Beispiel dafür, wie sich Umweltschutz auch wirtschaftlich rechnet: die Substitution gefährlicher Stoffe.

Verzicht auf galvanische Oberflächen

Bei Radialkolbenpumpen für die Industriehydraulik haben wir in der Vergangenheit Gehäuse und die Grauguß-Anbauteile aus Rostschutzgründen gleitphosphatiert. Der Oberflächenschutz erforderte dabei zehn Tauchbäder für das Entfetten, Beizen, Spülen und Bondern der Teile.

Das bei diesen Prozessen anfallende Abwasser mußte über eine Abwasserbehandlungsanlage geführt, und die dabei ausgefilterten Schwermetalle mußten als Sondermüll entsorgt werden.

Durch rostfreie Anlieferung der Rohteile sowie durch Rostvermeidung in der Fertigung konnten Entsorgungskosten von 200 000 DM jährlich vermieden werden.

UV-Lack statt Lösemittel-lack

Innerhalb der Fertigung von Industriehydraulik-Ventilen wurde vor kurzem eine UV-Lackieranlage in Betrieb genommen. Ziel dieser Investition war die Umstellung auf lösemittelfreien Lack bei gleichzeitigem Verzicht auf zusätzliches Phosphatieren der Oberflächen. Im Gegensatz zu früher – einer Lackierung mit Spritzpistole vor einem Wasserschleier und anschließender Trocknung im Ofen – erfolgt die Lackierung nun vollautomatisch in einer Kammer und die Aushärtung in einem geschlossenen System unter UV-Licht.

Die Umweltbelastungen wurden reduziert um:

- Emission von 300 kg Lösemittel pro Jahr
- Entsorgung von 450 kg Lack pro Jahr aus dem Overspray
- mehrere 10 000 kWh Energieaufwand pro Jahr für das Trocknen

Trockenzerspanung

Eine Kerntechnologie bei der Fertigung von Zahnradpumpen für die Fahrzeughydraulik ist die Herstellung der Zahnräder, die bisher nur mit Ölkühlung möglich ist; die mit Öl vermischten Metallspäne sind dann ein Fall für die Sonderentsorgung.

Durch Neuanschaffung von Abwälzfräsern, die „trocken“ arbeiten, ergeben sich folgende ökologische und ökonomische Vorteile:

- Kühlschmiermittel entfallen
- Metallspäne werden wie Schrott behandelt (keine Sonderentsorgung mehr)
- Entfall der Brandschutzanlage an den Maschinen
- Reduzierung der Fertigungskosten, kürzere Bearbeitungszeiten, höhere Werkzeugstandzeiten
- Vermeidung von Restölnebel in der Umluft

Endosfilter anstelle von Filtervlies

Filtervlies aus Kühlschmiermittel-Aufbereitungsanlagen für die Zerspanung von Aluminiumwerkstoffen muß vielfach als Sondermüll entsorgt werden. In der Vergangenheit kamen hier ausschließlich Anlagen mit Filteraustrag zum Einsatz. Jetzt ist es nach einigen technischen Änderungen möglich, auf Endosfilter umzurüsten. Dieser konkrete Anwendungsfall bei einer Anlage zur Zerspanung von Gehäusen für Zahnradpumpen zeigt, daß umweltrelevante Vorteile erzielt werden, sich aber auch der Aufwand verringern läßt:

- Einsparung bei Filtermitteln
- Reduzierung des Filterwechselaufwands
- Verringerung von Entsorgungsaufwand und Ölverlust



Damit die Windkraftanlage nicht die Flügel hängen läßt

Windkraftanlagen erobern wegen ihrer Emissionsfreiheit einen wachsenden Anteil an der Primärenergiegewinnung. Dabei sind es die Flügel, die wesentlich zur Wirksamkeit beitragen.

Für die schnelle Verstellung der Flügel zur Anpassung an die sich ständig ändernden Windgeschwindigkeiten sorgen elektrohydraulische Stellantriebe von Bosch. In deren Antriebsmodul sind Hydraulikzylinder, Regelventil und Positionmeßsystem ressourcenschonend zu einer kompakten Einheit zusammengefaßt. Weitere Vorteile: hohe Funktionstüchtigkeit, Langlebigkeit, Wartungsarmut und Widerstandsfähigkeit gegen Wind und Wetter.

Erzeugnisse werden heiß getestet: Die Prüfer bleiben dabei kühl

Bereits bei der Planung der Dauerlauf-Prüfstände für Hydraulikaggregate war klar, daß die zu erwartende Abwärme zu einem möglichst großen Teil zur Gebäudeheizung und Erwärmung der Zuluft für die Belüftungsanlage genutzt werden sollte.

Bei einer Außentemperatur von $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ und einer durch-

schnittlichen Prüffeldleistung von 1150 kWh werden rund 76,5% (880 kWh) an das Kühlwasser des Prüffelds abgegeben. Die restlichen 23,5% (270 kWh) Wärme gehen über die Raumbelüftung an die Außenluft. Von der Abwärme werden 490 kWh zur Erwärmung der Prüffeld- und Bediengang-Zuluft sowie der Gebäudeheizung zugeführt. Der Rest von 390 kWh wird über das Werkkühlwasser abgeführt.

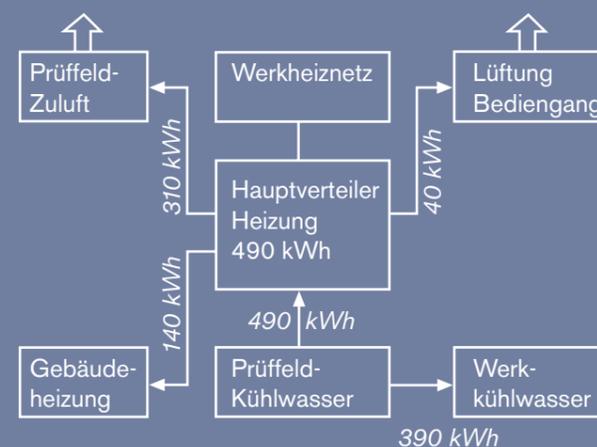


Schaubild zur Verteilung der Prüfwärme



Radialkolbenpumpe



Zahnradpumpen

Unternehmensbereich Produktionsgüter

Geschäftsbereich Verpackungsmaschinen

Stabilität, Transportsicherheit, Hygiene und bequeme Nutzung sowie Schutz der Produkte sind wichtige Anforderungen, die moderne Verpackungen für den Haushalt erfüllen müssen. Andererseits sind mittlerweile immer mehr Verbraucher gegenüber zu aufwendigen Verpackungen sensibilisiert.

Verdirbt der Inhalt einer Verpackung und wird dadurch zu Abfall, belastet dies die Umwelt. Wird bei der Auswahl und Herstellung der Verpackung an der falschen Stelle gespart und das Produkt unzureichend verpackt, so ist der Nachteil für die Verbraucher meist ungleich größer.

Maschine und Packstoff bilden ein System, das so gut auf das Füllgut abgestimmt wird, daß es mit möglichst geringem Verpackungsaufwand maximalen Schutz für das Produkt bietet.

Bosch betreibt intensive Entwicklungen mit dem Ziel, u. a. die Verpackungsgewichte erheblich zu verringern.

Optimierter Schutz der Ware bei gleichzeitig reduziertem Materialaufwand – der Geschäftsbereich Verpackungsmaschinen engagiert sich für beides und beweist damit täglich sein Umweltengagement.



Dieser Schlauchbeutel ist im 19. und 20. Deutschen Verpackungswettbewerb 1996 und 1997 ausgezeichnet worden



Standbodenbeutel für Kindernahrung

Damit die Babykost vor dem Verlust von Vitaminen und anderen Inhaltsstoffen bewahrt wird, muß sie vor Sauerstoff, Licht und Wasserdampf geschützt werden. Um den Sauerstoff zu entfernen, werden Packungen vielfach evakuiert. Bei der Babykost jedoch darf kein tiefes Vakuum erzeugt werden, da sonst das Produkt verklumpt und die Löslichkeit beeinträchtigt wird. Darüber hinaus muß die Packung selbstverständlich auch gasdicht sein, da sonst der Inhalt Qualitätseinbußen erleidet.

Die Lösung: Auf einer vertikalen Schlauchbeutelmaschine wird eine kompakte Quaderpackung aus Verbundpackstoff mit Sperrschicht hergestellt, unter Schutzgas gefüllt, leicht evakuiert und dann verschlossen. Durch eine vorherige Schutzgasspülung ist das sonst übliche tiefe Vakuum nicht erforderlich. Somit kann auf aufwendige Evakuier-Einrichtungen verzichtet werden, ohne daß der Schutz des Inhalts beeinträchtigt wird.

Das Entwicklungsziel, klare ökologische und wirtschaftliche Vorteile zu verbinden, wurde erreicht: Die Prämierung im 19. Deutschen Verpackungswettbewerb 1996 war der Beweis dafür.

Der Standbodenbeutel ermöglicht bei zwei 500-g-Portionen in einer Kartonumhüllung 60 % bessere Auslastung der Transportpaletten, 90 % weniger Abfallvolumen und 50 % weniger Verpackungs-

kungsgewicht bei 100 % recycelbarem Karton.

H-Milch im Schlauchbeutel: jetzt mit einer neuen Qualität in Sachen Haltbarkeit

Im Haushalt haben Schlauchbeutel für Milch den Ruf, schlecht handhabbar zu sein und leicht undicht zu werden. Andererseits sind sie aber äußerst umweltschonend, weil 1 l Produkt nur ca. 10 g Verpackungsmaterial benötigt.



Schlauchbeutel im Gebrauch

In Zusammenarbeit mit einer Partnerfirma wurde ein neues Verpackungssystem für H-Milch entwickelt. Der Beutel besteht, anders als der für Frischmilch, aus einer Kombination verschiedener Kunststoffe. Das eingefüllte Produkt ist nun durch die hohe Gas- und Lichtdichtigkeit dieser Kunststoffkombination gut geschützt. In Verbindung mit einem neuartigen Siegelverfahren gewinnen die Verpackungen zudem an Fall- und Reißfestigkeit. Die ökologischen Vorteile des Schlauchbeutels und die einfache Entsorgung über das Duale System bleiben aber trotzdem erhalten.

Ein umweltbelastender Transport leerer Behältnisse entfällt somit.



Die neuentwickelte, aseptisch arbeitende Maschine gewährleistet hohe hygienische Sicherheit. Jetzt bekommt H-Milch also auch im Beutel die Haltbarkeit, die ihr Name verspricht

In Deutschland wird unser Schlauchbeutel für H-Milch derzeit im Markt eingeführt. Eine Studie im Auftrag des Umweltbundesamtes belegt, daß die Schlauchbeutelverpackung bei den Maßstäben für Ökobilanzen sehr günstig abschneidet.

Bei der Bewertung eines Verpackungssystems muß zusätzlich zum Abfall, der auf die Deponie gelangt oder verbrannt wird, auch Abwasser und Abluft in die Betrachtung einbezogen werden.

Hier fällt das Ergebnis für den Schlauchbeutel besonders positiv aus, da für dessen Herstellung aufgrund des geringen Gewichts nur wenig Energie verbraucht wird und der Beutel problemlos verbrannt werden kann.

Auch diese Schlauchbeutelverpackung wurde beim Deutschen Verpackungswettbewerb prämiert.

Beide Systeme schonen Material- und Energieressourcen in einem Umfang, der je nach Vergleichsbasis zwischen 30 % und 90 % liegt

Zahlen zum Unternehmen und zum Umweltschutz

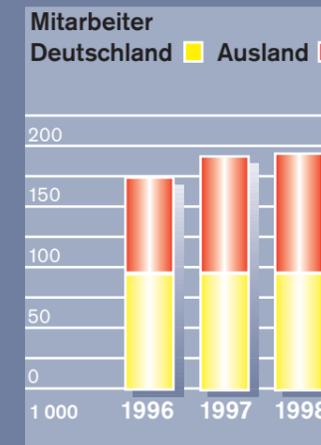
Die im folgenden aufgestellten Daten bilden eine Aufsummierung aller umweltrelevanten Daten der Bosch-Standorte (außer Hausgeräte) in Deutschland.

Bei einigen Rubriken lag umfangreiches Datenmaterial aus der Vergangenheit vor. Bei anderen wurde erst mit der Ermittlung im Rahmen der Einführung des Umweltmanagement-Systems begonnen.

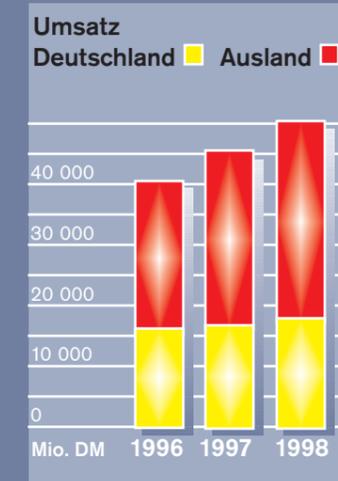
	Einheit	1996	1997	1998
Mitarbeiter gesamt		172 359	179 719	189 537
Umsatz weltweit	Mio. DM	41 146	46 851	50 333
Input				
Energieverbrauch	GWh			
Strom		1 090	1 046	1 104
Wärme (Erdgas, Heizöl, Fernwärme)		1 035	994	765
Wasserverbrauch	m ³			
Bezug aus öffentlichen Netzen		2 477 863	2 139 445	2 678 838
Eigenförderung		894 403	957 627	918 608
Flächenbilanz	m ²			
Grundstücksfläche		8 242 966	8 407 933	8 470 159
Grünfläche		6 429 037	6 515 417	6 648 459
Gebäudegrundfläche		1 813 929	1 892 516	1 821 700
Sonstige versiegelte Fläche		4 615 108	4 622 901	4 826 759
Ausgewählte Roh-/Hilfs- und Betriebsstoffe	t			
Nichtwassermischb. Kühlschmierstoffe (KSS)		2 738	3 840	3 718
Wassermischbare KSS-Konzentrate		975	1 086	1 246
Öle und Fette		2 343	2 715	3 487
Lacke und Beschichtstoffe		597	572	604
Säuren und Laugen		5 698	6 191	5 317
Oberflächen-Reinigungsmittel		753	833	827
Output				
Emissionen in die Atmosphäre¹	t			
CO ₂		172 198	165 474	127 916
CO		15,3	14,7	11,2
NO _x (NO + NO ₂ als NO ₂)		128	123	95
SO ₂		50	48	33
Abwasser	m ³			
Einleitung in Gewässer		701 120	774 056	788 992
Einleitung in Kanalisation		2 419 798	2 136 120	2 591 674
Häusliche Abwasser		855 798	743 435	940 286
Betriebsabwasser unbehandelt		759 066	585 367	790 075
Betriebsabwasser behandelt		804 934	807 318	861 313
Abfälle	t			
Verwertung ²		55 206	62 013	68 277
davon: besonders überwachungsbedürftig		8 462	10 366	12 895
überwachungsbedürftig		46 744	51 647	55 382
Beseitigung ²		6 043	4 562	5 524
davon: besonders überwachungsbedürftig		4 839	3 900	3 912
überwachungsbedürftig		1 204	662	1 612
Bauschutt		4 078	6 030	8 267
Gewerbeabfall		10 011	9 653	10 313

¹ aus dem Verbrauch an Heizmaterial errechnet

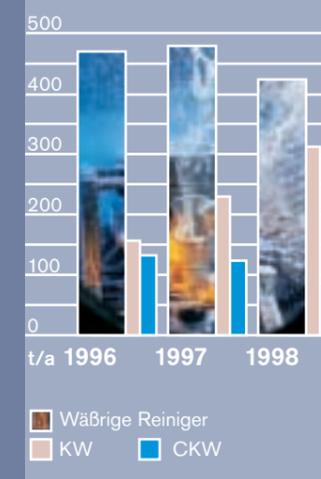
² ohne Bauschutt und Gewerbeabfall



Erfreulicherweise zeigt der Verlauf von Umsatz- und Mitarbeiter-Entwicklung steigende Tendenz. Zum besseren Verständnis zeigen wir hier auch den Auslandsanteil.



Einsatz verschiedener Reinigungsmedien



Von den 1998 insgesamt eingesetzten 827 t Oberflächenreiniger waren 11% HKW, 38% Kohlenwasserstoffe und 51% wäßrige Reiniger.

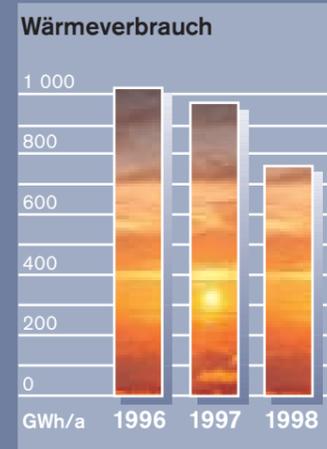
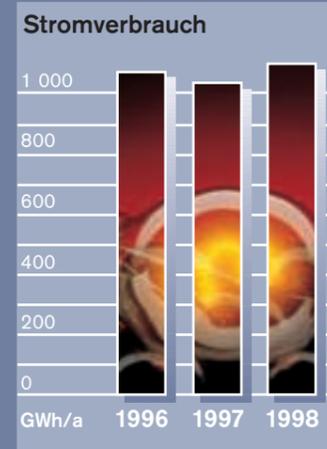
Kühlschmierstoffe



Zahlen zum Umweltschutz

Energieverbrauch

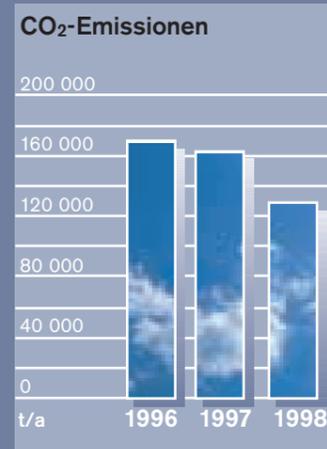
Der Verbrauch von Strom und Wärme variiert trotz Produktionssteigerung nur wenig. Dies ist ein Ergebnis unserer Anstrengungen zur effizienteren Nutzung.



Insgesamt betreibt Bosch in Deutschland 62 Anlagen, die nach der 4. BImSchV genehmigungsbedürftig sind. Etwa die Hälfte dieser Anlagen sind Heizungs- und Feuerungsanlagen.

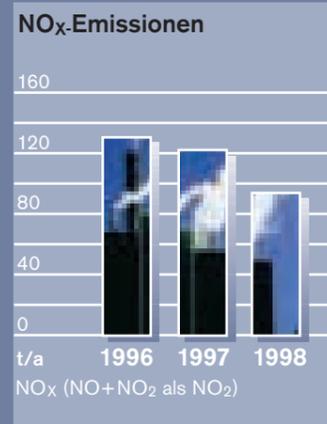
Emissionen in die Atmosphäre

Aus dem ermittelten Wärmeverbrauch wurden die Emissionen berechnet.

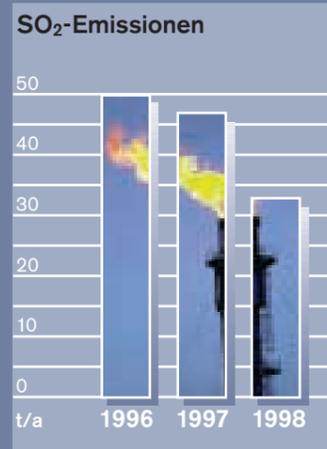


Bei der Ermittlung des Wärmeverbrauchs wurde der Anteil der Fernwärme nicht berücksichtigt, da die bei der Erzeugung anfallenden Emissionen nicht bei Bosch entstehen

Die CO-Emissionen betragen 1996 gesamt 15,3 t, 1997 rund 14,7 t und 1998 11,2 t.



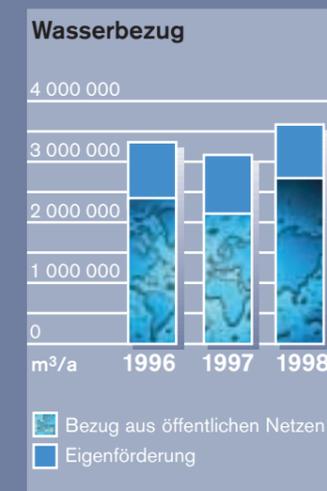
Die bei Bosch eingesetzte Wärme wird aus Erdgas (75 %), Fernwärme (15 %) und Heizöl (10 %) gewonnen.



Wasserbezug

Auch der Wasserbezug folgt der Produktionssteigerung.

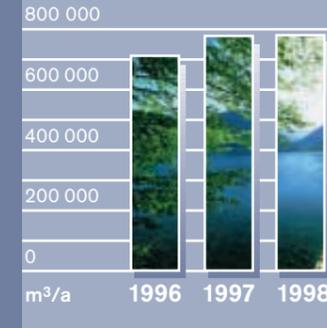
Ein Viertel der benötigten Wassermenge gewinnen wir durch Eigenförderung, was die Aufbereitung von Trinkwasser entlastet.



Die Verläufe beim Wasserbezug und der Abwassereinleitung spiegeln mit dem Rückgang im Jahre 1997 eine Umstellung auf neue Produkte in einigen großen Werken, mit dem Anstieg in 1998 die Produktionssteigerung wider.

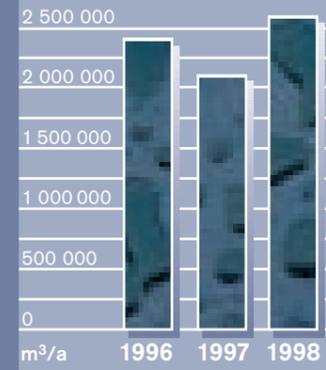
Einleitung von Abwässern

Abwassereinleitung in Gewässer



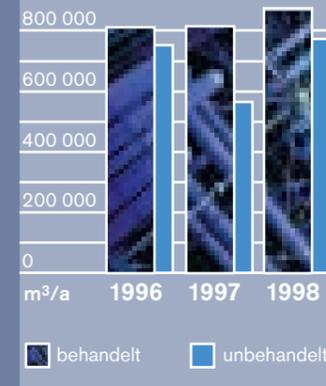
Die Einleitung in Gewässer umfaßt die Ableitung von Regenwasser und Kühlwasser sowie die genehmigte Ableitung an Stellen, wo keine Kanalisation vorhanden ist.

Abwassereinleitung in Kanalisation

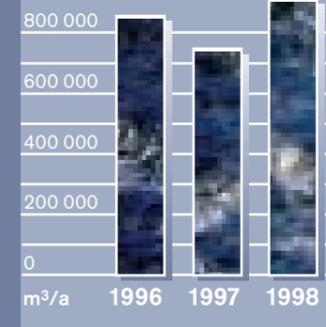


Die Ableitung in die Kanalisation unterteilt sich in häusliches Abwasser und behandeltes und unbehandeltes Betriebsabwasser.

Einleitung von Betriebsabwasser in die Kanalisation



Einleitung von häuslichem Abwasser in die Kanalisation

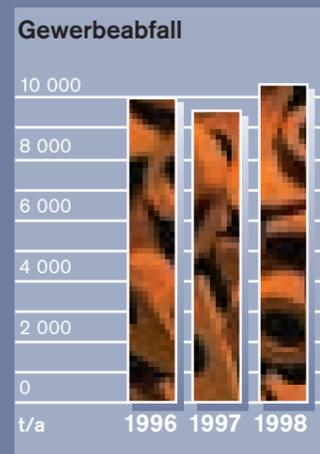
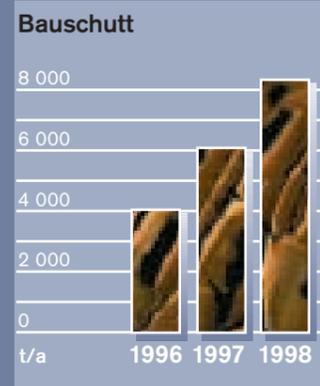
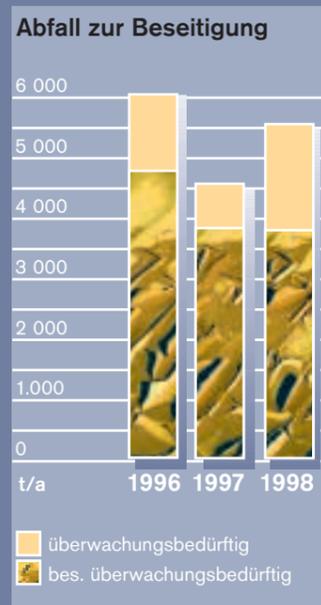
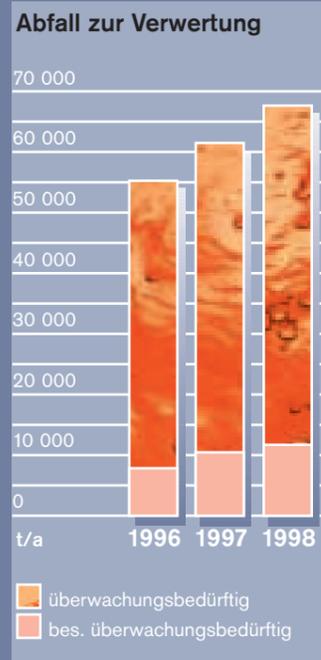
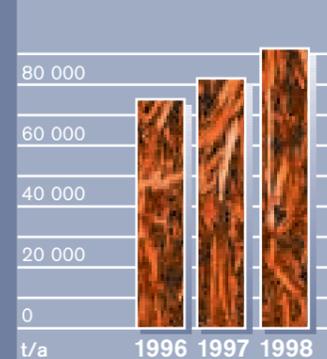


Zahlen zum Umweltschutz

Abfälle

Im Jahr 1998 fielen insgesamt 92 381 t Abfälle an. Das Ansteigen dieser Menge gegenüber den Vorjahren ist in der Produktionssteigerung begründet. Bemerkenswert ist, daß immer mehr Abfälle zur Verwertung gelangen; Abfälle zur Beseitigung nehmen ab. Der Anstieg beim Bauschutt zeigt auf, daß die Produktionssteigerung mit Umbauten verbunden ist. Die Menge Gewerbeabfall bleibt nahezu gleich.

Abfallmenge gesamt



Umweltschutzkosten

Die jährliche Erhebung der Umweltschutzkosten erfaßt Investitionen und laufende Aufwendungen.

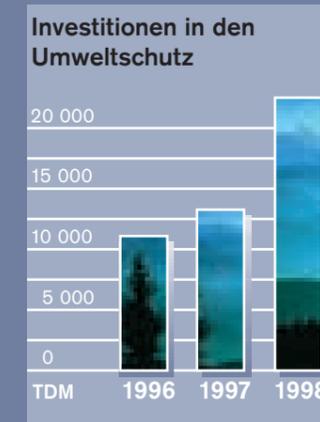
Dabei werden jeweils folgende Tätigkeitsfelder unterschieden:

1. Abfallwirtschaft
2. Boden-/Gewässerschutz
3. Lärmbekämpfung
4. Luftreinhaltung
5. Naturschutz-/Landschaftspflege
6. Bodensanierung

Erstmals wurden die Umweltschutzkosten der Bosch-Gruppe Inland für das Jahr 1996 ermittelt. Grundlage dieser Erhebung war die Systematik des §15 Umweltstatistikgesetzes.

Investitionen

Insgesamt investierten die Bosch-Standorte 1998 rund 23 Mio. DM in Wirtschaftsgüter, die dem Umweltschutz dienen. Der größte Beitrag betraf den Boden- und Gewässerschutz, wobei z. B. Kanäle ebenso saniert wurden wie Chemikalienlager; ferner wurden Abwasseraufbereitungsanlagen erweitert.



Laufende Aufwendungen für den Umweltschutz

Die laufenden Aufwendungen für den Umweltschutz betrugen 1998 für alle Standorte in Deutschland rund 110 Mio. DM.



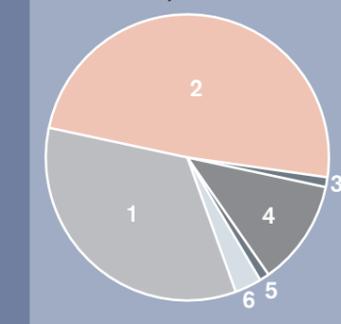
Diese Summe umfaßt sowohl Kapital- und Betriebskosten – Personal, Hilfs-/Betriebsstoffe, Energie und Fremdleistungen – als auch Gebühren/Beiträge und Emissionsabgaben. Alle diese Aufwendungen setzen sich aus vielen Einzelbeträgen und -maßnahmen zusammen.

Beispielhaft seien hier einige genannt:

Entsorgungsgebühren, Betrieb von Abfallsammelstellen, von Anlagen zur Abwasseraufbereitung und Reinigung ölhaltiger Abluft.

Laufende Aufwendungen 1998

Gesamt 110,53 Mio. DM



Aufteilung der laufenden Aufwendungen auf die Tätigkeitsfelder

1. Abfallwirtschaft 34%
2. Boden- und Gewässerschutz 49%
3. Lärmbekämpfung 1%
4. Luftreinhaltung 12%
5. Naturschutz-/Landschaftspflege 1%
6. Bodensanierung 3%



Ansprechpartner

Fragen zum Umweltschutz bei Bosch beantwortet Ihnen:

Zentralabteilung Z4U Umwelt-/Brandschutz, Unfallverhütung
Postfach 10 60 50
D-70049 Stuttgart

Hartmut Müller
Tel. +49 711 811-66 61
Michael P. Engelen
Tel. +49 711 811-68 94

Unternehmensbereich Kraftfahrzeugausrüstung

Handelserzeugnisse
Christian Karner
Tel. +49 721 9 42-26 24

Erstausrüstung
Rainer Kallenbach
Tel. +49 711 811-73 94

Geschäftsbereich Mobile Kommunikation (Blaupunkt)
Joachim Schmidt
Tel. +49 51 21 49-46 23

Unternehmensbereich Kommunikationstechnik

Elmo Behm
Tel. +49 69 75 05-41 13

Unternehmensbereich Gebrauchsgüter

Geschäftsbereich Elektrowerkzeuge
Peter Hubert
Tel. +49 711 7 58-28 01

Geschäftsbereich Thermotechnik (Junkers)
Joachim Dettling
Tel. +49 71 53 3 06-5 62

Hausgeräte
Herbert Mrotzek
Tel. +49 89 45 90-21 95

Unternehmensbereich Produktionsgüter

Geschäftsbereich Automationstechnik
Frank Niederhoff
Tel. +49 711 811-84 52

Geschäftsbereich Verpackungsmaschinen
Bernd Wilke
Tel. +49 71 51 14-28 13

Sonstige Fragen zur Bosch-Gruppe:

Die Zentrale der Bosch-Gruppe erreichen Sie unter der Anschrift

Robert Bosch GmbH
Postfach 10 60 50
D-70049 Stuttgart
Tel. +49 711 811-0
Fax +49 711 811-66 30
<http://www.bosch.de>

Informationen zum Erzeugnisprogramm der Bosch-Gruppe und zu Bezugsmöglichkeiten erhalten Sie von der **Zentralabteilung Verkauf.**

Erzeugnisbroschüren können Sie anfordern bei der **Zentralabteilung Werbung**

und wissenschaftliche Schriften der Bosch-Gruppe bei der **Technisch-wissenschaftlichen Information.**

Anfragen von Journalisten beantwortet die **Zentralabteilung Öffentlichkeitsarbeit.**

Bitte nehmen Sie Kontakt mit uns auf



BOSCH

Robert Bosch GmbH
Z4U
Postfach 10 60 50
D-70049 Stuttgart
Telefon +49 711 811-66 61
Telefax +49 711 811-70 83
Michael.Engelen@de.bosch.com
www.bosch.de