

Ressourceneffizienz in der Automation

Rohstoffe effizient nutzen –
Erfolgreich am Markt

Konferenz am 29. November 2012
im Bundesministerium für Wirtschaft und
Technologie, Berlin

Prof. Dr. Peter Post

Leiter Forschung und Programmstrategie

Festo AG & Co. KG

Esslingen



Festo - ein unabhängiges Familienunternehmen



Headquarter
Esslingen-Berkheim

Festo Aktiengesellschaft **Automatisierungstechnik und Didaktik**

Umsatz 2,1 Mrd. € weltweit (2011)
59 Landesgesellschaften mit 250 Niederlassungen

Innovativ

2800 Patente global
ca. 100 Innovationen pro Jahr
9% F+E-Anteil vom Umsatz

Lernunternehmen

Ca. 16.000 Mitarbeiter weltweit
Training und Ausbildung : 1.5% des Umsatzes

Der Umwelt und Qualität verpflichtet

Qualitäts und Öko-Zertifizierungen
ISO 9001, VDA 6.4, ISO/TS 16949, ISO 14001

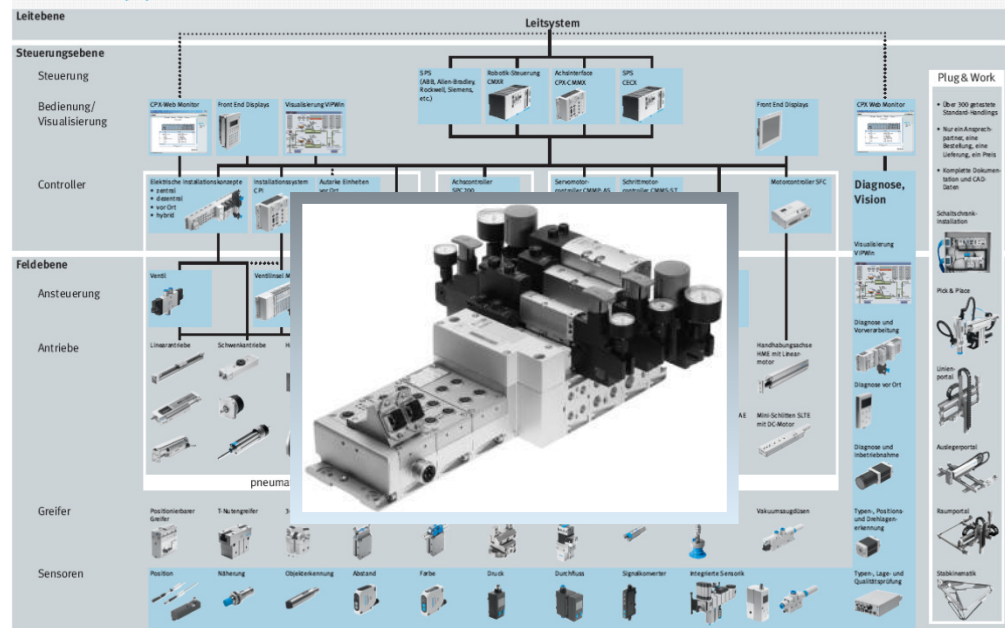
Festo – Innovation im gesamten Produktspektrum

1. Vielfalt der regionalen Anforderungen

North America
Latin America
Europe
Asia



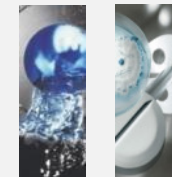
- 4 Hauptproduktgruppen
- ca. 30.000 Produkte
- mehrere 100.000 Varianten



3. Vielfalt der Kundenanforderungen


ca. 300.000 Kunden

2. Vielfalt der Branchenanforderungen



- 5 Fokusbranchen
- 32 Industry Segments
- ca. 400 Untersegmente

Ressourceneffizienz in der Automation

- 
- 1 Motivation für Ressourceneffizienz in der Industrie**
 - 2 Ganzheitliche Konzepte und Beispiele der Ressourceneffizienz**
 - 3 Festo eine nachhaltige Unternehmung**

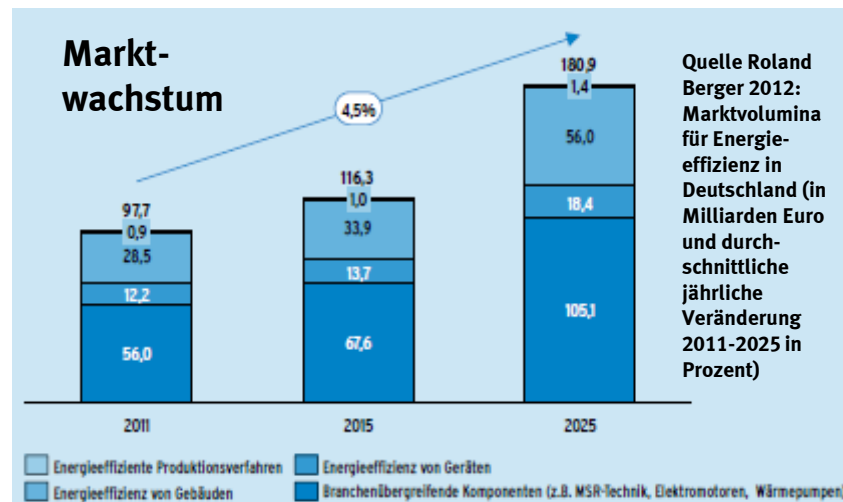
Teilaspekt Energieeffizienz ist bereits ein Standortfaktor

Schlüsselfrage Energieeffizienz (Bundesregierung)...



...80 % Energieverlust auf der Wertschöpfungskette (ZVEI)

Energieeffizienz ist die kosteneffektivste und schnellste Möglichkeit, die Versorgungssicherheit zu verbessern (EU-Kommission)...



Exportschlager Energieeffizienz (Steinbeis)...

...Energieeffizienz wirkt sich positiv auf Wachstum, Arbeitsmarkt und Wettbewerbsfähigkeit aus (EU-Kommission)



Maschinen- und Anlagenbau ist „Enabler“ für Ressourceneffizienz

Beitrag durch

1. **Effiziente Produktionsprozesse** in der eigenen Produktion
2. Entwicklung **effizienter Technologien** für den Kunden

Typische Ansätze sind

1. Leichtbau
2. Smart Handling
3. Materialeinsparung
4. Energieeffizienz
5. Kreislaufführung

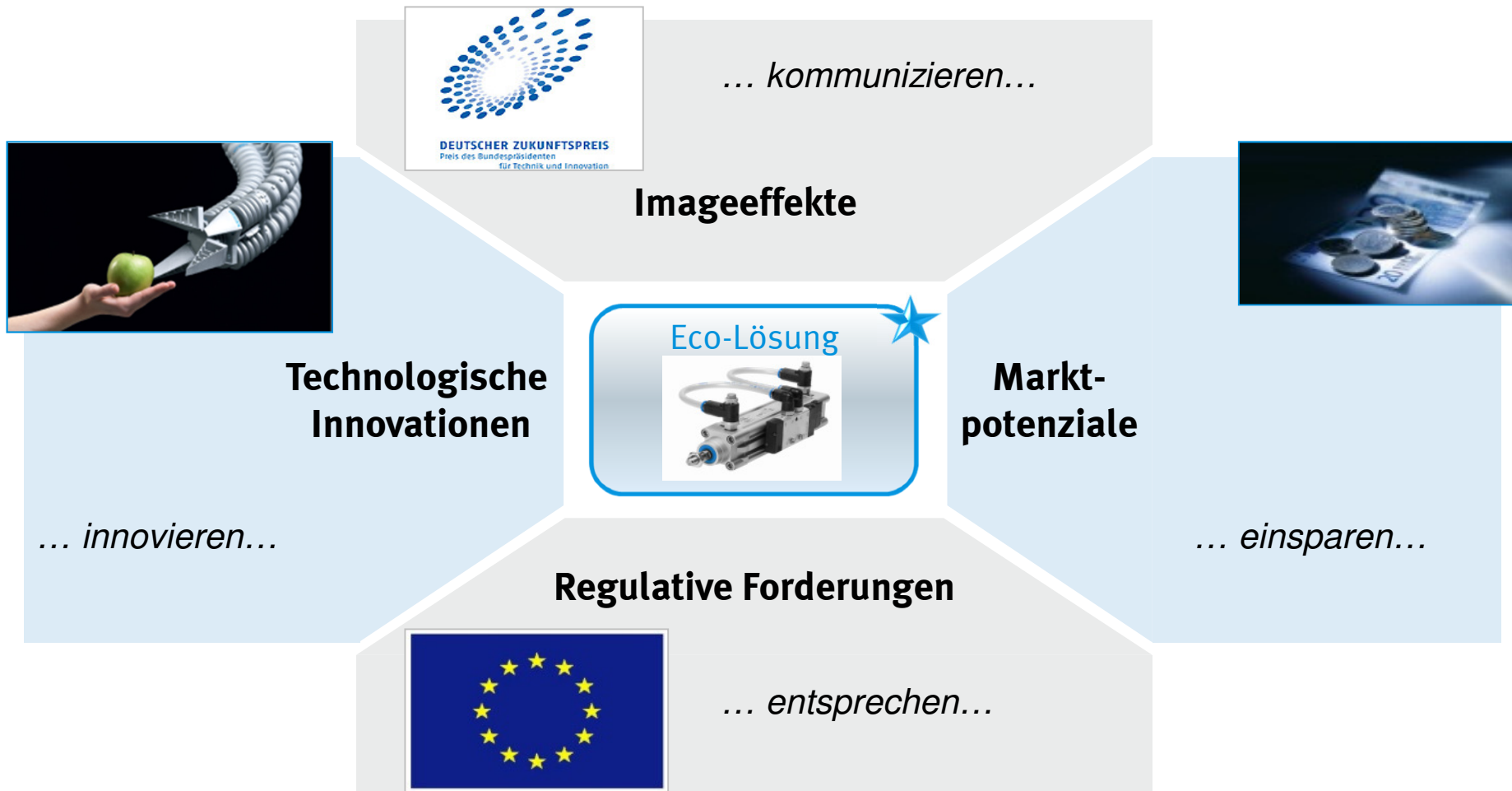
Beispiel Faserverbundwerkstoffe (FVW)

- Hochfeste FVW mit hoher spezifische Steifigkeit und Festigkeit im Vergleich zu traditionellen Werkstoffen
- Funktionsgleiche Bauteile aus FVW mit bis zu 50% geringerem Gewicht gegenüber Stahl und Alu
- Bevorzugte Einsatzgebiete und Wachstumstreiber :
 - Automobilbau, Luftfahrt, Windenergie
 - Maschinen- und Anlagenbau
- Schlüsselposition Maschinenbau: Industrialisierung der Herstellprozesse in Richtung Serienfertigung

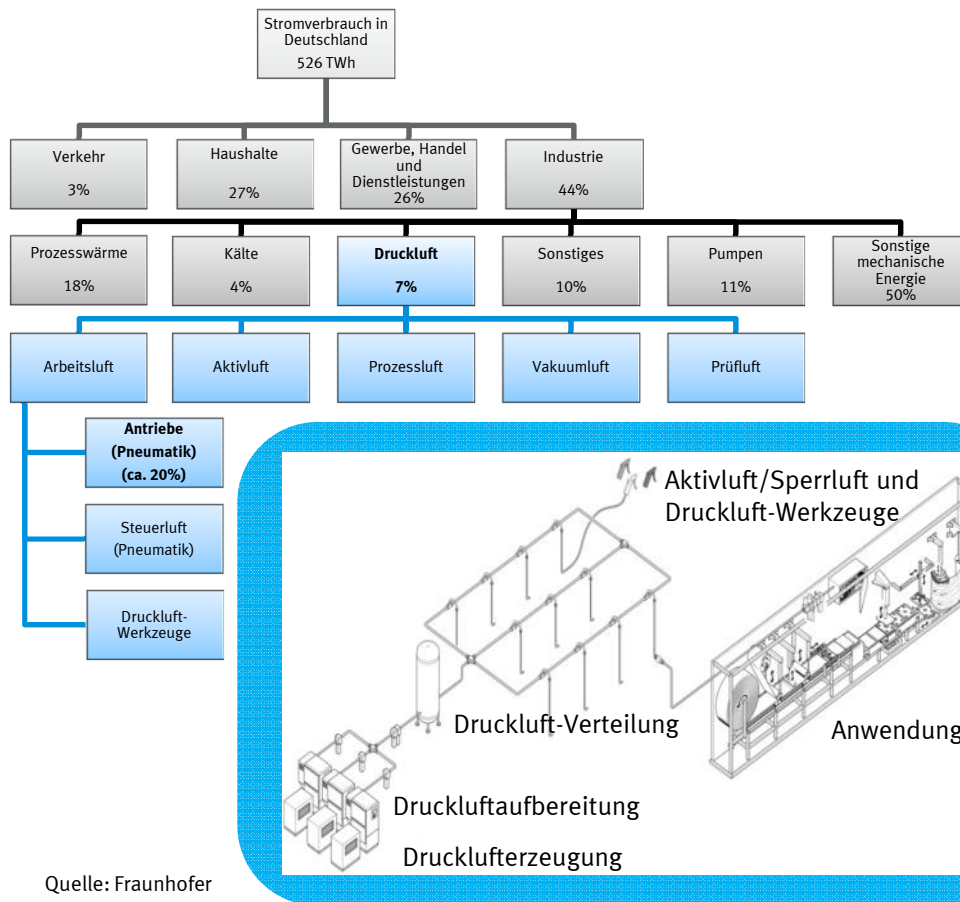
Ausblick: Bis 2020 wächst die Nachfrage hochfester FVW jährlich um 17%; Experten erwarten bis 2020 eine Bauteilkostenreduktion von 30%

Quelle VDMA 2012

Treiber für Ressourceneffizienz

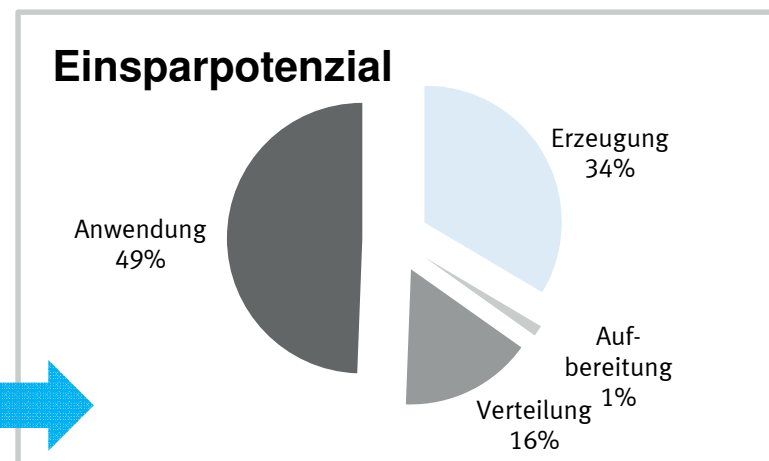


Market Pull – Einsparpotenziale finden sich überall



Schlaglichter:

- Fälle mit **Einsparpotenzial** von **50%** des Gesamtenergieverbrauchs
- **Energieverbrauch** macht **70%** der Druckluftgesamtkosten aus
- **Leckagen** verursachen **30%** des Druckluftverbrauchs



Quelle: Fraunhofer ISI 2000

Regulatory Pull – Entwicklungen

Politik: Ressourcenverbrauch steigt, aber „Potenziale bleiben ungenutzt“ obwohl sie sich meist rechnen

- Erhöhte Regulierungsdichte
z.B. Strategiepapier „Energie 2020“
- Ökodesign-Vorschriften für Produkte werden ausgeweitet (produktspez. Selbstregulierung / Durchführungsmaßnahmen)



Industrie: Ressourceneffizienz liegt im ureigenen Interesse – marktschädigende Überregulierung muss vermieden werden, da bereits viel passiert

- Energiemanagement (DIN 50001) gewinnt bei Herstellern/ OEMs an Bedeutung u.a. zur Erschließung neuer Märkten, Kunden, Mitarbeiter (Verknüpfung mit Energiesteuer ab 2013)
- praxisnahe Entscheidungshilfen (z.B. anerkannten Regeln der Technik) und Kennzeichnungen (z.B. Labels) und Beratung



Energieeffizienz-Labeling – Vergleich von Äpfeln mit Birnen

Konsumgüter



Anwendung
 “60 °C Baumwoll-
 programam”

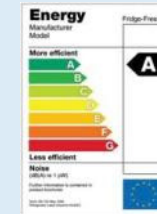
Parameter

- 200 Zyklen/Jahr



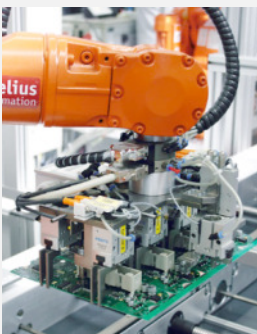
Definierte
 Energieeffizienz
 EN 60456 und
 Directive 95/12/EC

Energieeffizienzklasse



... gut möglich

Maschinen



Anwendung

- Immer anders
- nicht standardisierbar

Parameter

- sehr variabel
- anwendungabhängig




Energieeffizienz
 bestimmbar im
 Einzelfall, aber
 nicht vergleichbar

Energieeffizienzklasse

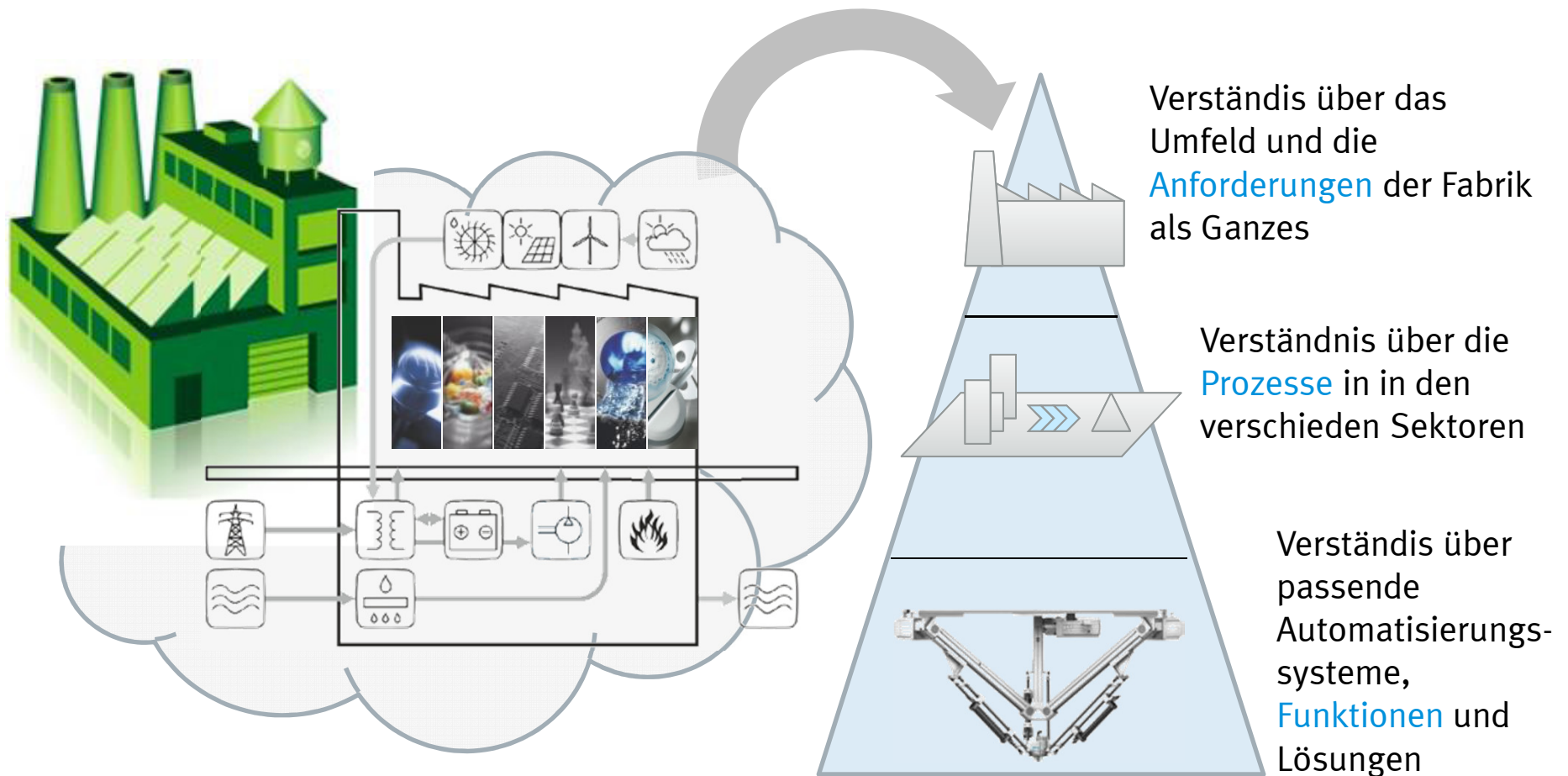


... schwer möglich!

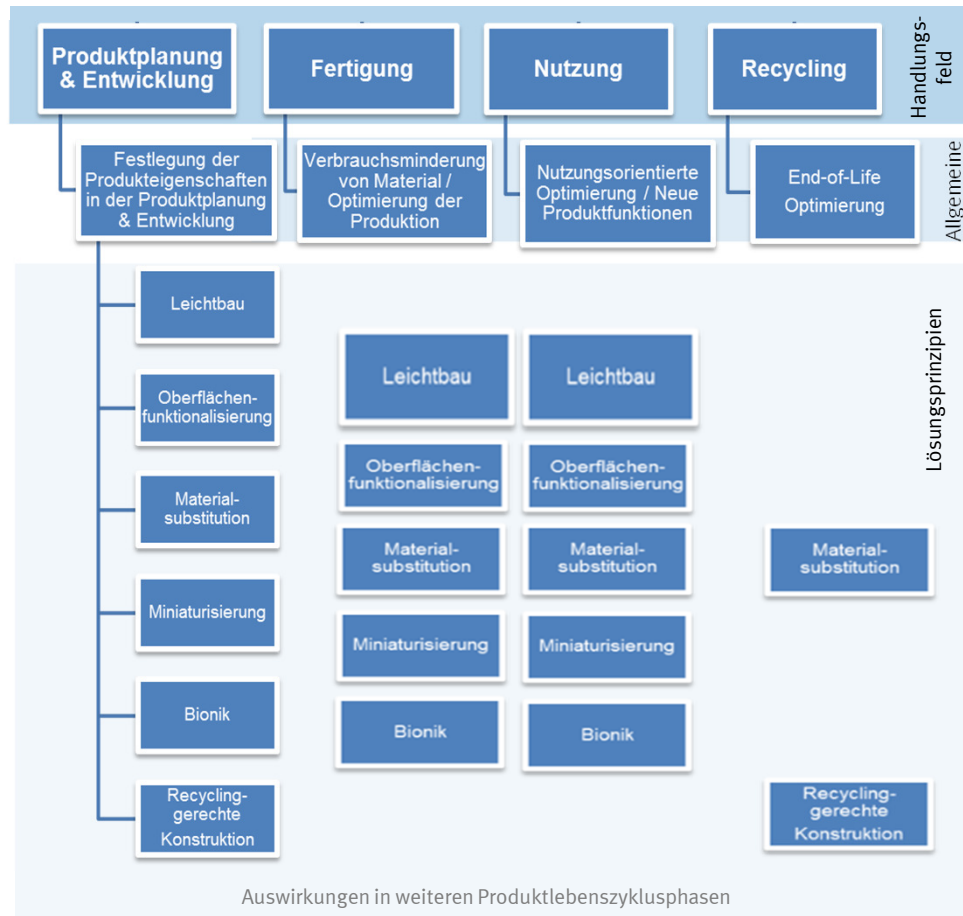
Ressourceneffizienz in der Automation

- 
- 1 Motivation für Ressourceneffizienz in der Industrie**
 - 2 Ganzheitliche Konzepte und Beispiele der Ressourceneffizienz**
 - 3 Festo eine nachhaltige Unternehmung**

Die Vision „Grüne Fabrik“ erfordert hohe Integration



Handlungsfeld Produkte 1/2



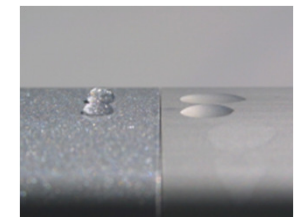
1. Leichtbau

- Gewichtsreduzierung
- optimierte Bauteilauslegung
- Werkstoffauswahl.
- Gestaltleichtbau (Formgebung).
- Masseinsparung in bewegten Anwendungen (Dynamik, Energieeffizienz)

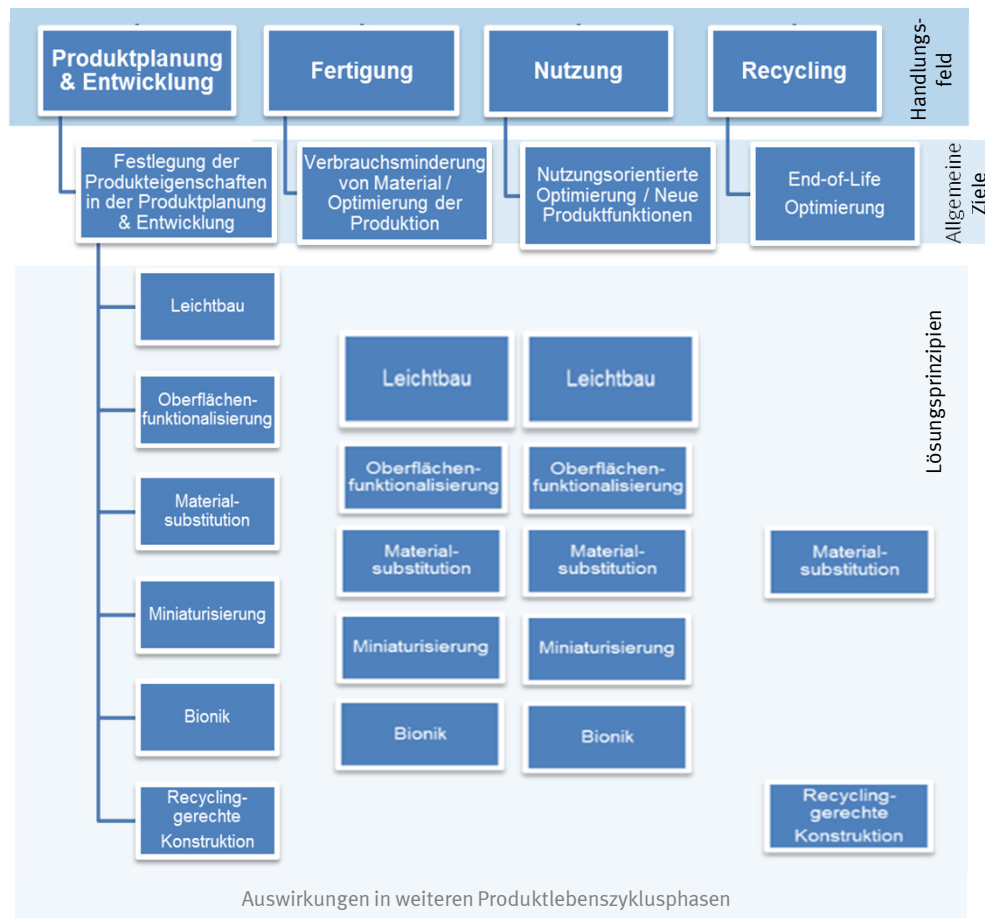


2. Oberflächenfunktion

- Optimierung
- Verschmutzungsanfälligkeit / tribologisches Verhalten.
- Einsatz von Nanotechnologien



Handlungsfeld Produkte 2/2



3. Materialsubstitution

- ohne Beeinträchtigung der Funktionalität
- Optimierung von Kosten, Verfügbarkeit, Qualität, Umweltverträglichkeit und Verarbeitbarkeit .



4. Miniaturisierung (Funktionenintegration)

- geringerer Materialeinsatz
- Integration von Funktionen
- Einsatz neuer Technologien z.B. „Molded Interconnected Devices“
- hochintegrierte Systeme.



Beispiel: Eigene Produktion

Reduzierte Leistung und Materialverbrauch: Verarbeitung Ventilunterteile mit Precitrame

Minimalmengenschmierung

Sparen durch Substitution von Kühlschmierstoff

- Leistungsaufnahme (Pumpenleistung) 26 kW
- Kälteleistung 25 kW

Ganzheitliche Optimierung der Hydraulik

- minimieren der Umwandlungsverluste
- keine energieintensive Erzeugung von Hochdruck

Optimierung Steuerung für elektrische Antriebe

Gewichtsreduzierung

- Leichte Roboter und Carbon-Composite-Achse

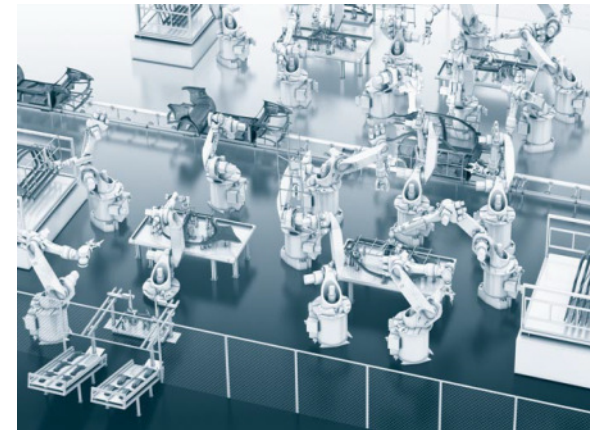


Energieeinsparung: 30 %

Beispiel: Produktion beim Kunden

Branche: **Automobilindustrie**

Anlage: **Karosserierohbau**



Maßnahmen



Druckniveau reduzieren

15 %



Schlauchvolumen reduzieren

17 %



Druckverluste reduzieren

6 %



Leckagen reduzieren

12 %



Energie abschalten

8 %



Luftsparschaltung (druckreduzierter Rückhub)

14 %

Mögliche Kosteneinsparung: ~ 53% entspricht 3.082 € p. a.

Mögliche CO₂-Einsparung: ~ 13 t CO₂ p. a.

Bewertung von Technologien: CO₂-Rucksack

Mögliche Ableitungen:

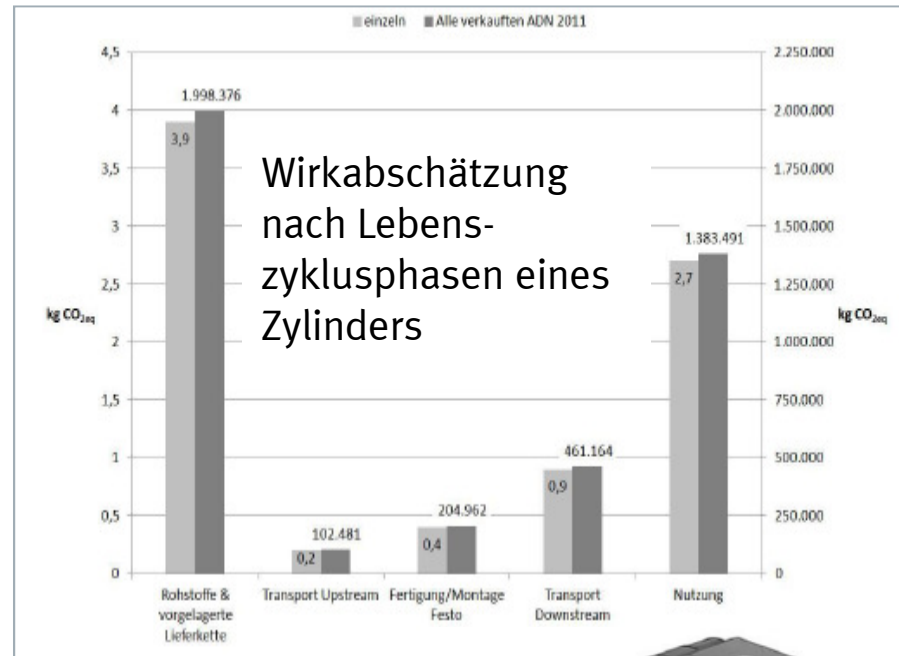
- **Neue Designansätze** z.B. Fokus auf AL-Druckguss wenn möglich

	Menge	Emissionsfaktor	Gesamtemissionen
Al-Knetlegierung	5250 t	12 kg CO _{2eq} ⁴⁵	66.000t CO _{2eq}
Al-Druckguss	5250 t	3,12 kg CO _{2eq} ⁴⁶	16.380t CO _{2eq}
Differenz			49.620 t CO _{2eq}

- **Wiederverwertung** von AL-Spänen

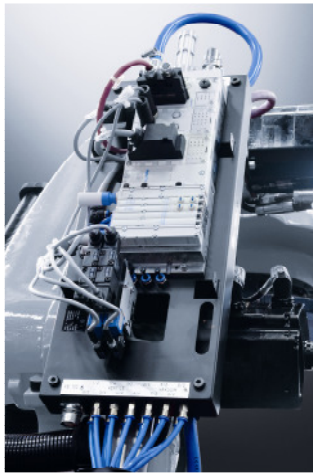


- **Energie:** Nur 5% der Energie gegenüber Einschmelzen
- **Material:** Re-Use von 95% des Materials (beim Schmelzen können nur 80% durch Oxidation, Verbrennung und Verlust durch Materialfluss genutzt werden)
- **Erwartete Einsparung:** 5-6 GJ / t bis 16-19 GJ / t



Quelle: Technische Universität Dortmund

Bewertung von Anwendungen: Leichtbaukonstruktionen



Bewegte pneumatische Ventilinsel auf einem Roboterarm



Tripod-Systeme für ultraschnelles Pick&Place



H-Portalsystem mit geringer bewegter Masse und feststehenden elektrischen Antrieben

Bewertung von Anwendungen: Ganzheitlicher Lösungsansatz für EEF

A. Produkte und Lösungen

Reduktion von Verlusten

B. Systematische Auslegung

Minimierung von Investitions- und Betriebskosten

C. „live“ - Optimierung im Betrieb

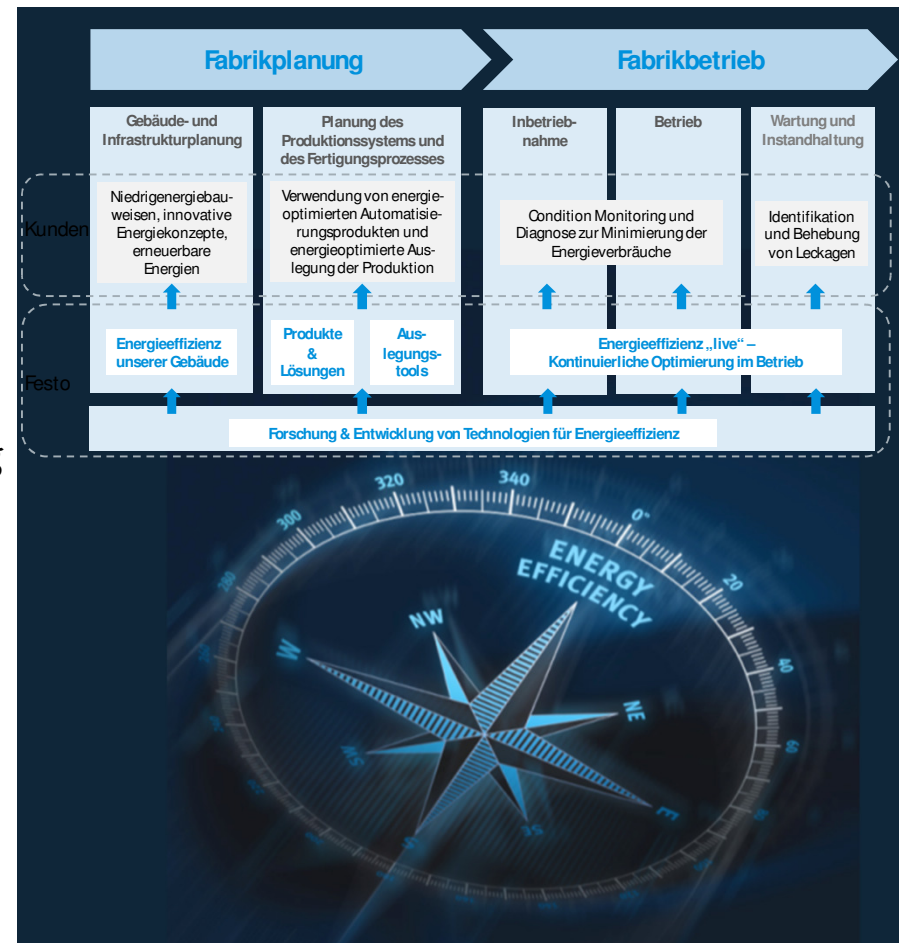
Kontinuierliche Optimierung und Unterstützung
Service und Training

D. Forschung & Entwicklung von Technologien

Zukunftsweisende Innovationen in
Energieeffizienz

E. Standorte und Produktionswerke

Energieeffizienz unserer Gebäude



Forschungsprojekte Ressourceneffizienz: Zukunft im Fokus

EMC2-Factory

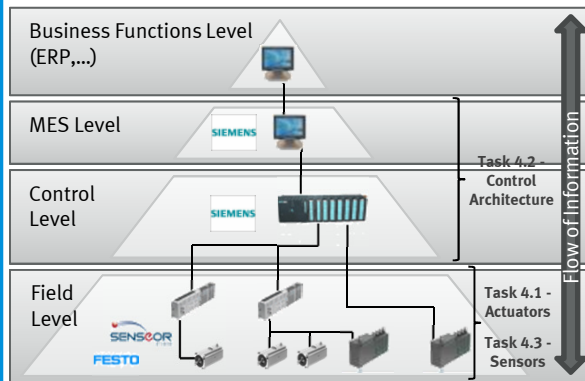
FoF.NMP.2011-1: The Eco-Factory: cleaner and more resource-efficient production in manufacturing



Projektkoordination : CR FIAT

Zeitraum: Oct 2011 – Sep 2014

Schlüsselpartner : Siemens, TU Braunsch., TU Darmst., Comau, AIUT



EnEffAH

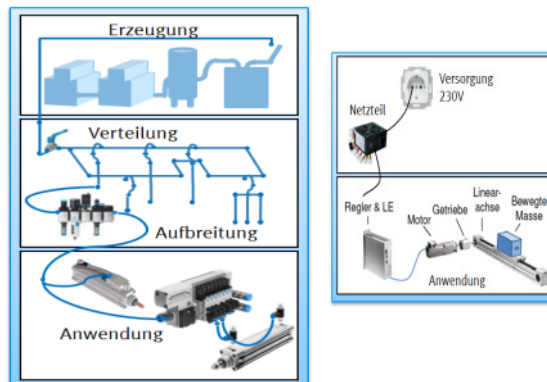
BMW: Energieeffizienz in der Produktion im Bereich Antriebs- & Handhabungstechnik



Projektkoordination : Festo

Zeitraum : Nov 2008 – Jun 2012

Schlüsselpartner: Kaeser, Fraunhofer ISI, Universität Stuttgart



Green Carbody

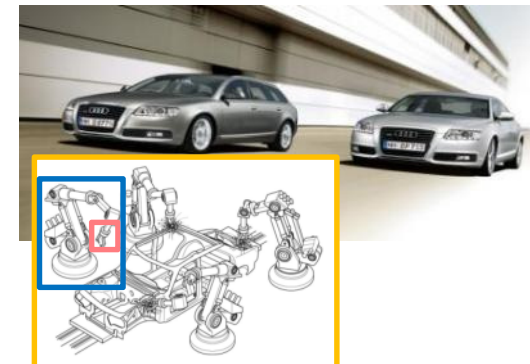
BMBF: Innovationsallianz mit fünf Verbundprojekten




Projektkoordination : VW und Fraunhofer IWU

Zeitraum : 2010–2012

Schlüsselpartner Subproj. Druckluft: Boge

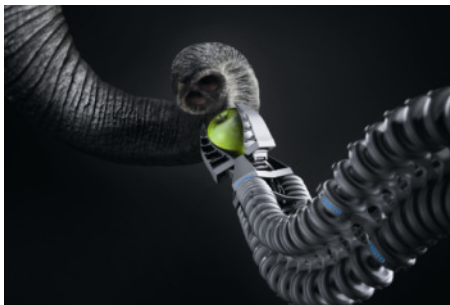
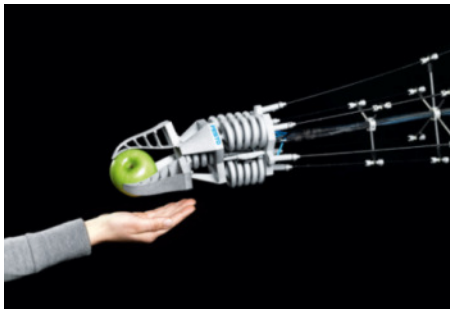


Ressourceneffizienz in der Automation

- 
- 1 Motivation für Ressourceneffizienz in der Industrie**
 - 2 Ganzheitliche Konzepte und Beispiele der Ressourceneffizienz**
 - 3 Festo eine nachhaltige Unternehmung**

Future Concepts

**Hoher Standard von Ressourceneffizienz und grüner Produktion:
Typischer Teil von Produkten und Lösungen**



**Kompetenz der Menschen
Innovative Technologie
Qualitäts-Management
Optimierte Prozesse
Produktion und Standorte**

- Sichere und effiziente Automation
- Intelligente Mechatronische Lösungen
- Energie-Effizienz
- Grüne Produktion

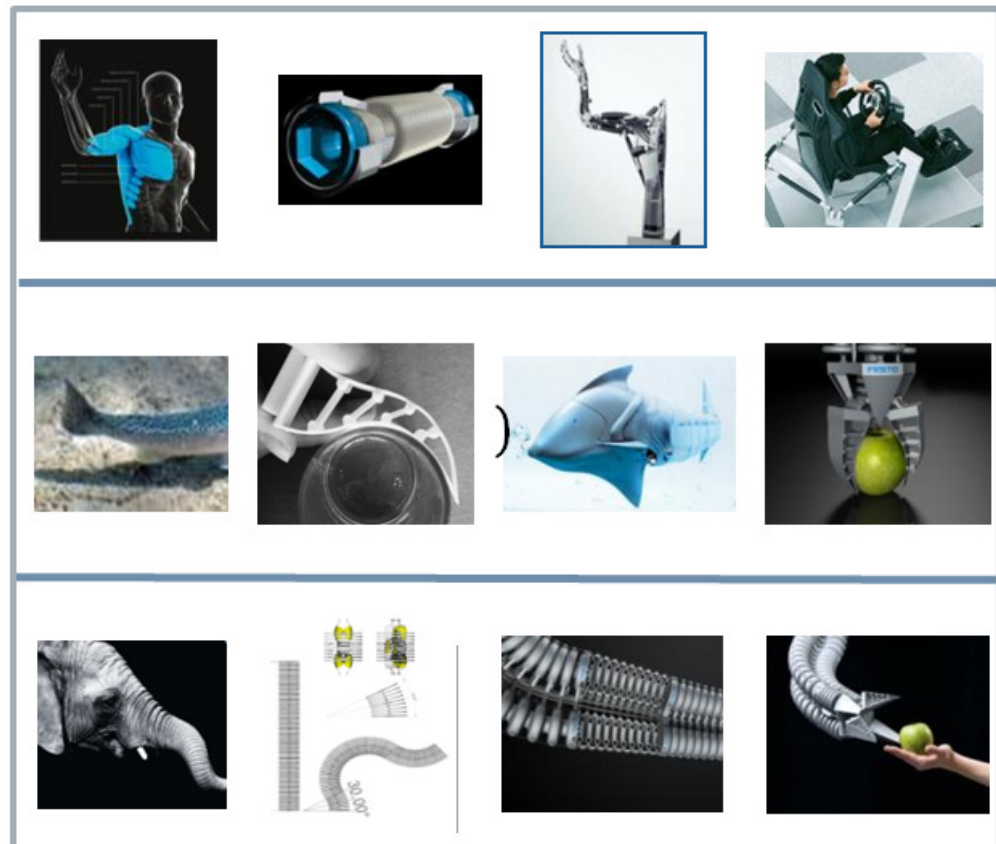
Bionic Learning Network – Lernen aus der Natur - Effizienz pur

Inspiration aus der Natur

Untersuchung biologischer Prinzipien
 Ableitung technischer Grundprinzipien
 Bionische Adaption
 Übertragung in technische Anwendung

Bionic Learning Network

Inspiration und Open Innovation
 „Blick über den Tellerrand“
 Interdisziplinäre Vernetzung
 Engagement in der technischen
 Aus- und Weiterbildung



Beispiel: Bionischer Handling-Assistent

Hochflexibles Assistenzsystem

- ▶ Pneumatisch aktuierte Balgstrukturelemente
- ▶ Generative Fertigungstechnologie
- ▶ Nichtlineare Regelung
11 Freiheitsgrade
- ▶ Interdisziplinarität



Mensch-Technik-Kooperation

- ▶ „Dritte Hand“-System
- ▶ Gefahrloser Umgang
- ▶ Hohe Nachgiebigkeit

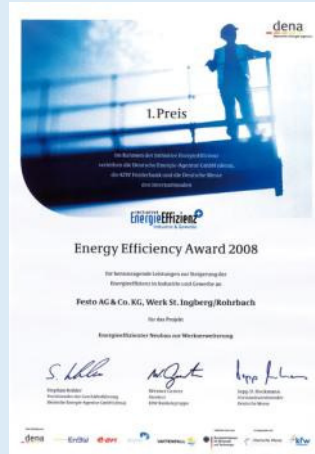


Erfolge auf dem Weg



**Pneumatics Energy
Preis 2007**

**20%
Energiekosten
eingespart**



**Ganzheitliches
Energiekonzept
mit Solarzellen
und
kombinierter
Wärme/Strom-
produktion**

**Energy Efficiency
Preis 2008**



**Umwelttechnikpreis
2009**



Image - Festo eine nachhaltige Unternehmung



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**



Festo AG & Co. KG

Prof. Dr. Peter Post

Leiter Forschung und
Programmstrategie
Festo AG & Co. KG

