

*„Steigerung der Ressourcenproduktivität
als Kernstrategie einer nachhaltigen Entwicklung“*

Projekt im Auftrag des BMBF



Technologien zur Ressourceneffizienzsteigerung: Hot Spots und Ansatzpunkte

Projekt **Ergebnisse**

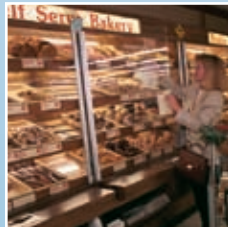
Wuppertal, Juni 2007

Bearbeitet von:

Dipl.-Ing. Michael Ritthoff

Dr. Christa Liedtke

Dipl.-Umw. Claudia Kaiser



Projektlaufzeit: 07/2005 – 06/2007

Projektleitung:

Prof. Dr. Raimund Bleischwitz / Dr. Kora Kristof / Dr. Christa Liedtke
Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie GmbH
Forschungsgruppe Stoffströme und Ressourcenmanagement
Forschungsgruppe Nachhaltiges Produzieren und Konsumieren

42103 Wuppertal, Döppersberg 19

Tel.: 0202-2492 -256 /-183, Fax: 0202-2492 -250

E-Mail: raimund.bleischwitz@wupperinst.org
kora.kristof@wupperinst.org

Weitere Informationen zum Projekt „Steigerung der Ressourcenproduktivität
als Kernstrategie einer nachhaltigen Entwicklung“
finden Sie unter www.ressourcenproduktivitaet.de

Gefördert wird das Vorhaben im Rahmen des Förderprofils
„Technologie und Innovationsförderung“ durch das BMBF
(Projekträger: GSF)
Förderkennzeichen: 07RP001



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



GSF – Forschungszentrum
für Umwelt und Gesundheit
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Inhaltsverzeichnis

1	Ressourcenproduktivitätsprojekt – der Hintergrund	7
2	Ziel und Aufbau des Papiers	8
3	Ökoeffizienz, Ressourceneffizienz und Materialeffizienz	9
3.1	Wertschöpfungskettenorientierung	13
3.2	Betrachtungsebenen – Meso- und Mikrobene	15
4	Technologien zur Ressourceneffizienzsteigerung	18
4.1	Rohstoffe – Verfügbarkeit und Auswahl	19
4.1.1	Metallische Rohstoffe	19
4.1.2	Ressourceneffizienz von Energieträgern	25
4.1.3	Industrieminerale	28
4.1.4	Nachwachsende Rohstoffe	29
4.1.5	Fazit: Rohstoffe – Verfügbarkeit und Auswahl	31
4.2	Werkstoffe	32
4.2.1	Erzeugung von Werkstoffen	32
4.2.2	Recycling	34
4.2.3	Kaskadennutzung	39
4.2.4	Neue Werkstoffe	40
4.2.5	Werkstoffauswahl	42
4.2.6	Fazit: Werkstoffe	44

4.3	Produktion und Fertigung	45
4.3.1	Produktdesign	49
4.3.2	Dienstleistungsorientierung	53
4.3.3	Innovationen und Innovationstempo	55
4.3.4	Fazit: Produktion und Fertigung	56
4.4	Querschnittstechnologien	57
4.4.1	Biotechnologie	57
4.4.2	Nanotechnologie	58
4.4.3	Informations- und Kommunikationstechnologien	59
4.4.4	Fazit: Querschnittstechnologien	61
4.5	Forschung und Entwicklung	61
4.6	Ressourceneffizienz und Infrastrukturen	62
5	Schlussfolgerungen und Ausblick	65
6	Literatur	68

Abbildungen

Abb. 1:	Entwicklung des Eisengehalts der in Deutschland eingesetzten Eisenerze _____	20
Abb. 2:	Lang- und mittelfristige Entwicklung der weltweiten Bauxitqualität, dargestellt am Beispiel Al_2O_3 -Gehalt. _____	23
Abb. 3:	Entwicklung der Erträge von Weizen und Roggen in Deutschland _____	29
Abb. 4:	Energieverbrauch bei der Herstellung ausgewählter Werkstoffe _____	33
Abb. 5:	Primärenergiebedarf in MJ bei der Erzeugung technischer Keramik _____	34
Abb. 6:	Aluminiumproduktion und Sekundärmaterialanteil in den USA _____	36
Abb. 7:	Abiotischer Materialverbrauch bei der Herstellung unterschiedlicher Karosserien. _____	41
Abb. 8:	Wahl des Fertigungsverfahrens auf der Basis der Herstellungskosten in Abhängigkeit von der Stückzahl _____	45
Abb. 9:	Materialersparnis durch Wahl von Fertigungsverfahren _____	46
Abb. 10:	Stofffluss durch eine Lackieranlage. Bei bester verfügbarer Technik (Pulverbeschichtung) kann der Materialeinsatz drastisch reduziert werden. _____	48
Abb. 11:	Möglichkeit der Kostenbeeinflussung, Kurve a: mögliche Kostensenkungen, Kurve b: Kostenaufwand für Änderungen _____	49
Abb. 12:	Rohrverbindung für Brunnenrohre, Fa. Beckert Brunnentechnik _____	51
Abb. 13:	Entwicklung von Kosten, Umsatz, Gewinn und Umweltverbrauch über den Lebenszyklus eines Produktes _____	52
Abb. 14:	Anstieg der Massenanwendungen in den letzten Jahrzehnten (exemplarische Daten aus den USA) _____	56