



Innovative Technologien
für Ressourceneffizienz –
**rohstoffintensive
Produktionsprozesse**
Integrations-
und Transferprojekt

RESSOURCENEFFIZIENZ POTENZIEREN

Innovationsdynamik in rohstoffintensiven Produktionsprozessen

Katrin Ostertag (Fraunhofer ISI)

7. BMBF-Forum für Nachhaltigkeit
Forschung für Nachhaltige Entwicklungen - International
2.-4. November 2010, axica. Berlin

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



- Hintergrund und methodischer Rahmen
- Ergebnisse zur Wissensbasis
 - Vergleich verschiedener Technologiefelder
 - Vergleich verschiedener Länder
 - s. auch Ostertag / Sartorius / Tercero Espinoza in CIT, Nov. 2010
- Vertiefung zu „Recycling“:
Einschätzungen zur Marktsituation
- Fazit und offene Fragen



Warum Ressourcen- / Materialeffizienz?

- Viele Rohstoffvorkommen sind endlich
- Globale Nachfragesteigerung, Versorgungs-unsicherheiten und hohe / volatile Preise
- Gewinnung von Rohstoffen oft sehr energie- und umweltintensiv
 - wachsendes Interesse an Ressourceneffizienz in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft
 - Ressourceneffizienz wird wichtiger für die Wettbewerbsfähigkeit
 - **Innovationen für Ressourceneffizienz gewünscht**



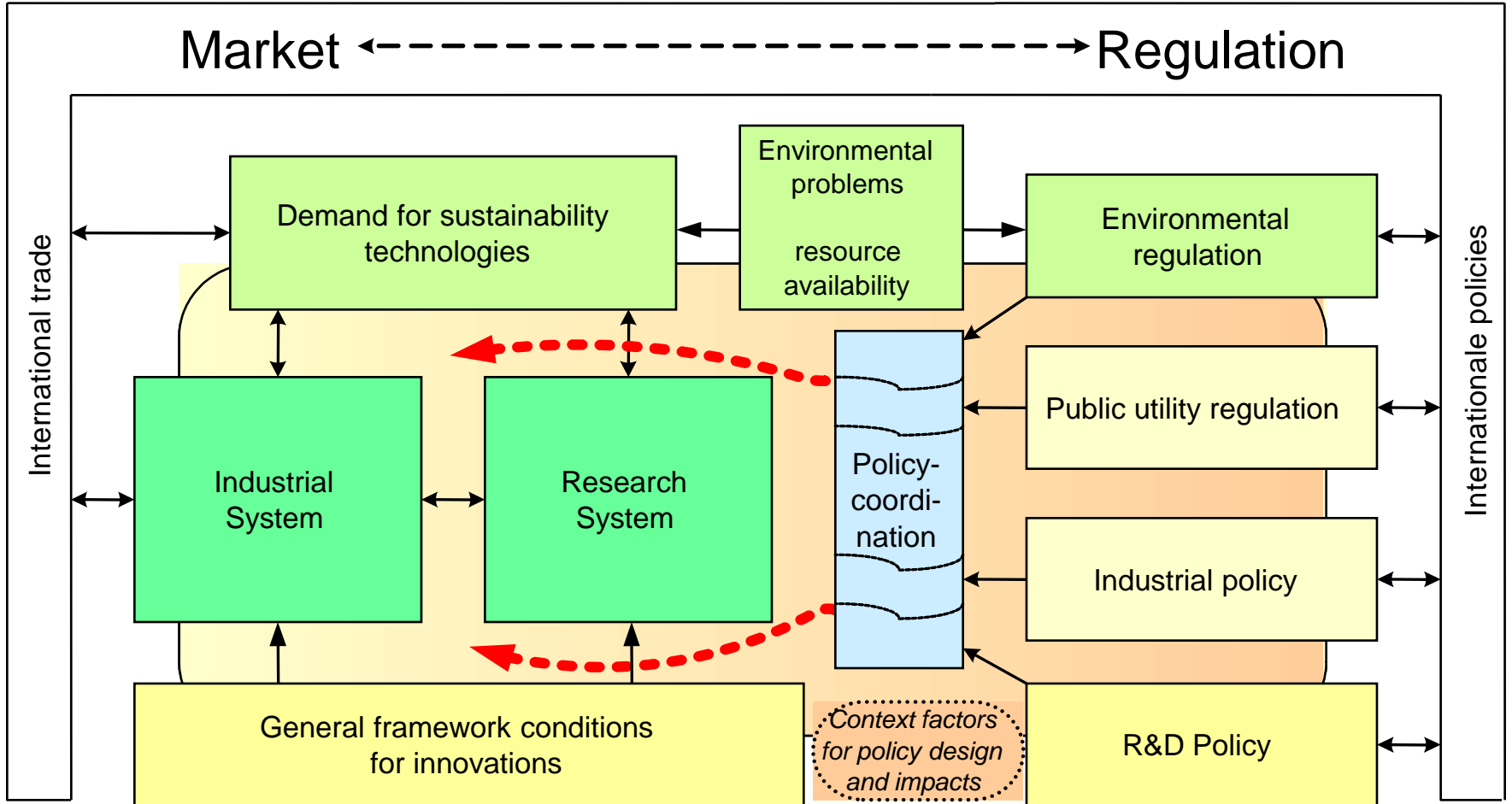


Funktioniert das „Innovationssystem“?

Funktionen des Innovationssystems:

- *Unternehmerische Aktivitäten*
- *Wissensgenerierung (Lernen)*
- *Wissensverbreitung über Netzwerke*
- *Orientierungshilfen für die Lösungssuche*
- *Formierung eines Marktes*
- *Mobilisierung von Ressourcen*
- *Schaffung von Legitimität / Überwinden von Widerständen gegen den Wandel*





...zur Beurteilung der Funktionsfähigkeit des Innovationssystems:

- Patente als Innovationsindikatoren
- Außenhandelsdaten (teilweise)
- qualitative Kontextanalysen (v.a. Literatur, Experteninterviews)
- (weitere Ansätze folgen)



- internationale Patentanmeldungen, d. h.
 - Anmeldungen beim Europäischen Patentamt EPA und bei der World Intellectual Property Organisation WIPO (via PCT-Verfahren)
- Betrachteter Zeitraum: 1991 – 2007
- Verwendete Indikatoren
 - Patentedynamik: Zahl der jährlichen Patentanmeldungen über die Zeit (1991 = 100)
 - Relativer Patentanteil als Spezialisierungsmaß

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



FONA
Ressourceneffizienz
BMBF

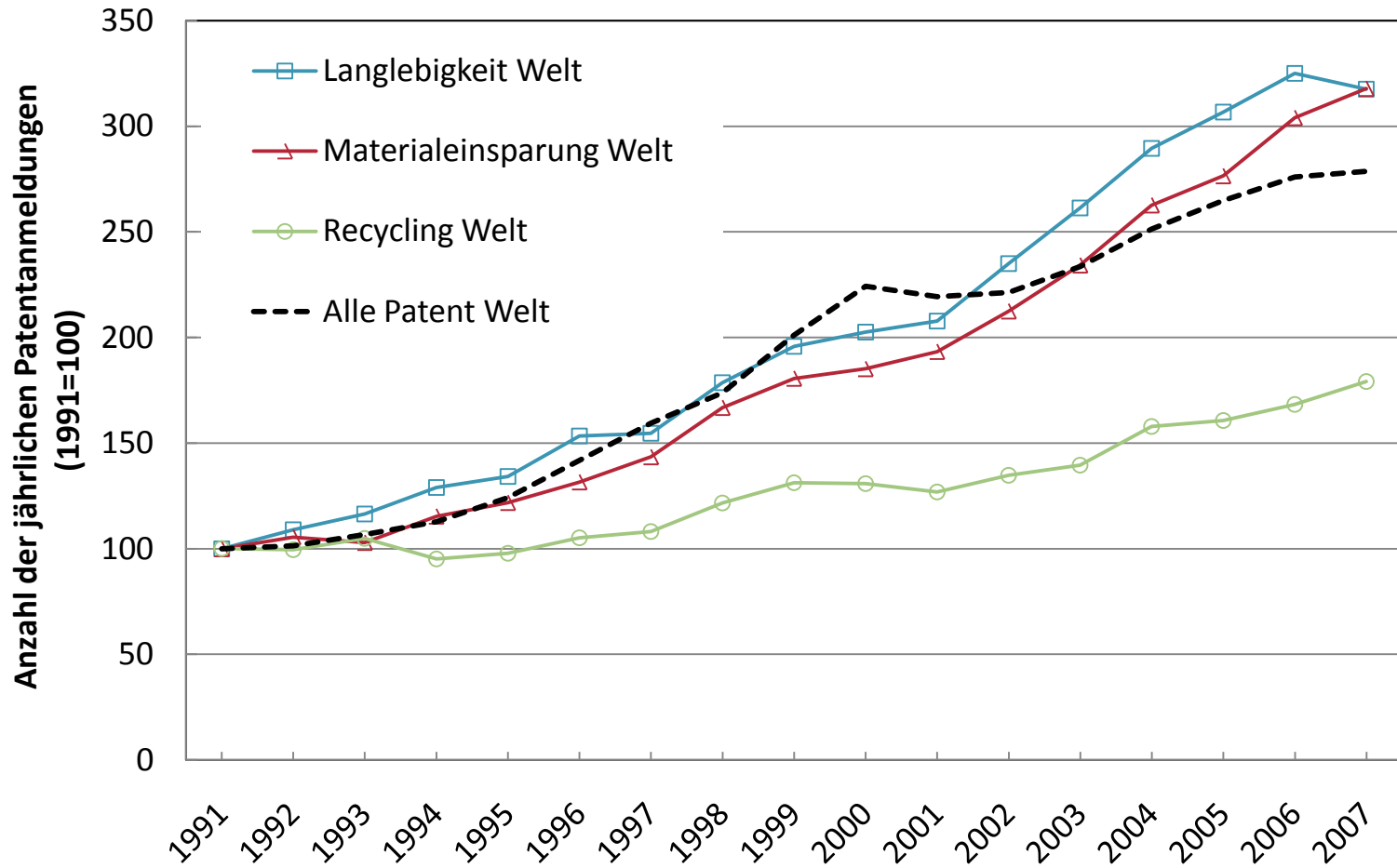
Katrin Ostertag



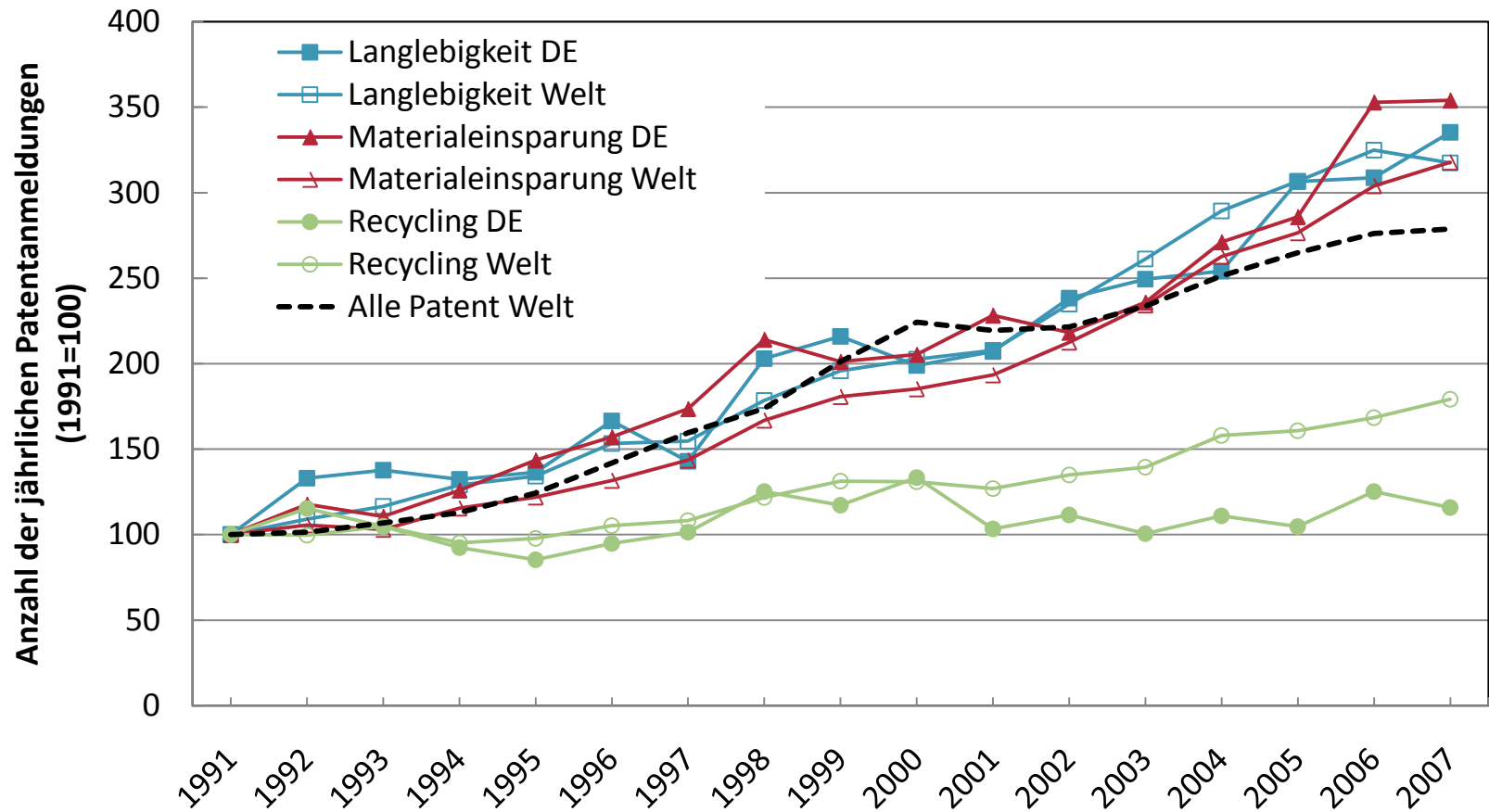


- **Materialeinsparung:**
 - Leichtbau (z. B. Schäume statt massive Bauteile)
 - Einsparung von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen (z. B. weniger / keine Reinigungsmittel durch Oberflächenbeschichtung => Lotuseffekt)
 - Abfallarme Produktion (z. B. Reduktion von Ausschuss)
- **Langlebigkeit:**
 - Erhöhte Stabilität (z. B. durch Verbundwerkstoffe)
 - Beschichtungen (z. B. Korrosionsschutz)
 - Reparaturverfahren (z. B. Auftragsschweißen)
- **Recycling:**
 - Zerkleinerung, Sortierung / Stofftrennung (mechanisch / elektrochemisch / metallurgisch ...), Aufbereitung



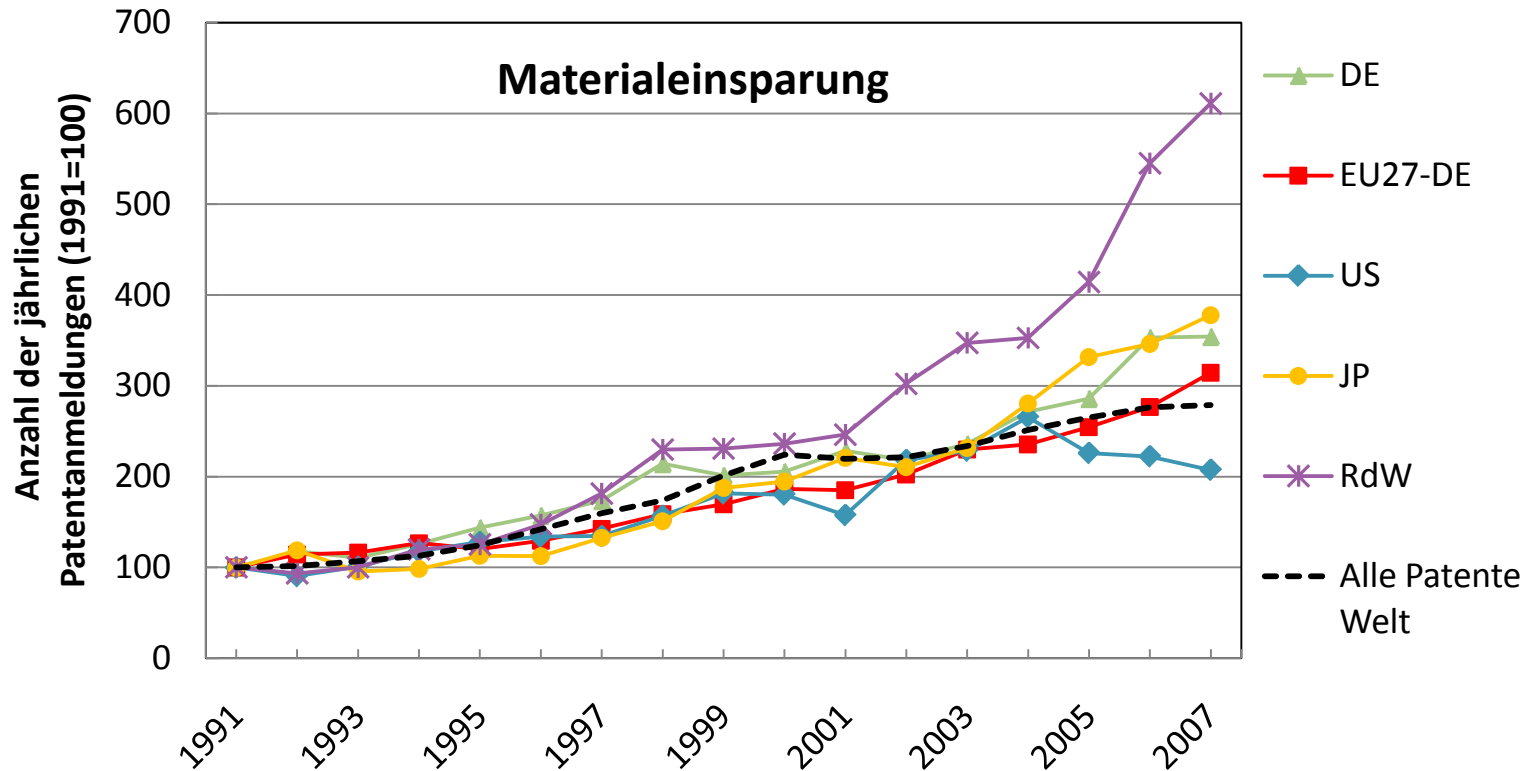


➤ **Recycling** weniger dynamisch

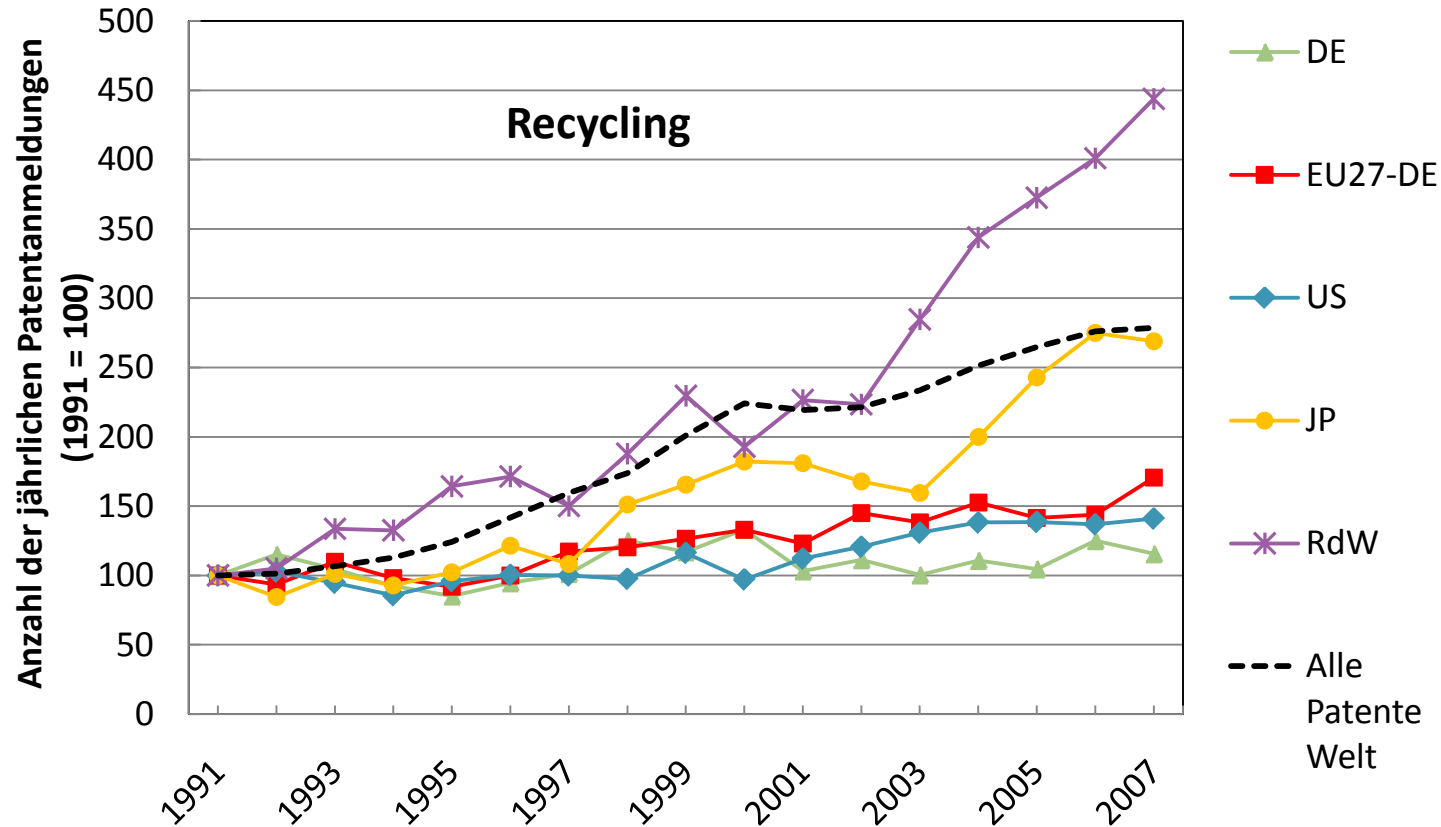


- Im **Recycling** (noch) weniger dynamisch

Deutschlands Dynamik im Ländervergleich (1)



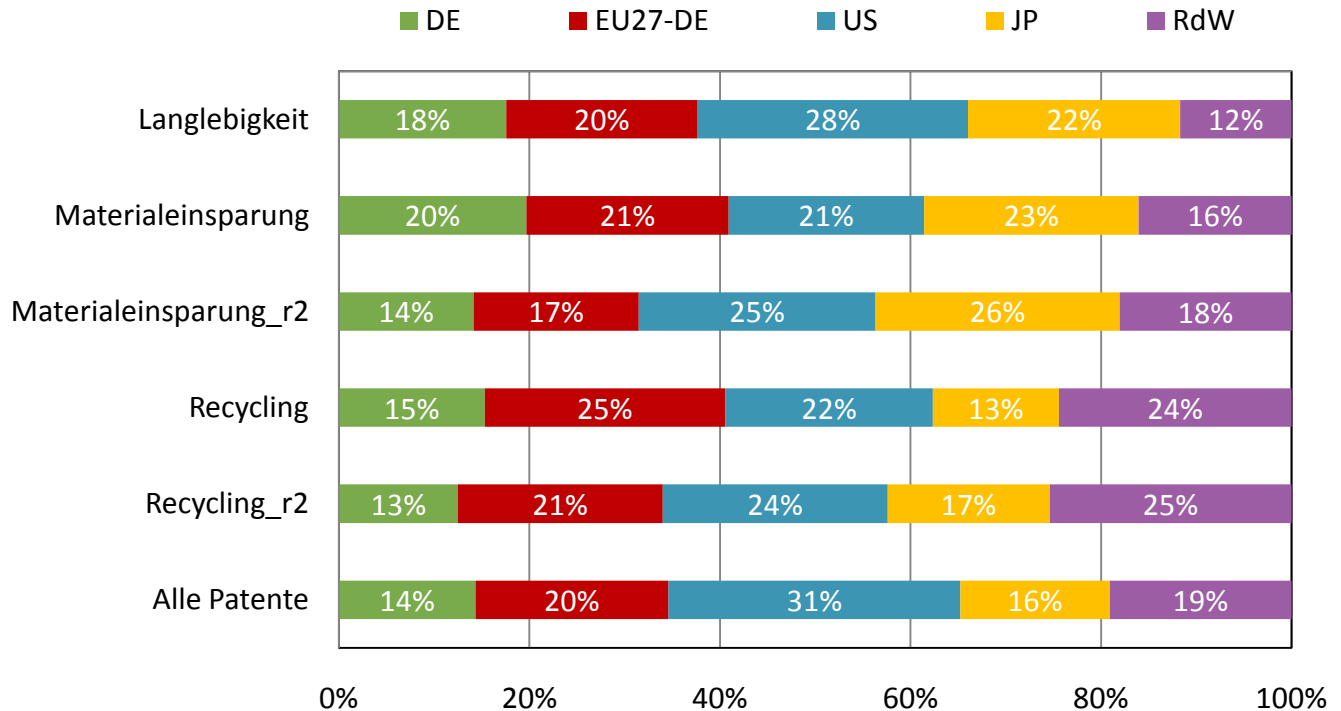
- Entwicklung in DE, EU, JP und USA ähnlich
- Starke Dynamik im „Rest der Welt“



- Japan und „Rest der Welt“ zeigen starke Innovationsdynamik



Patentanteile bei „Ressourceneffizienz“ (2004-2007)



- Anteil von DE allein fast so hoch wie EU 27 (Abstand bei Recycling etwas höher)
- RdW mit vergleichsweise hohem Anteil insbesondere bei Recycling



Definition und Interpretation des RPA

$$RPA_{ij} = 100 * \tanh \ln \left[\left(p_{ij} / \sum_i p_{ij} \right) / \left(\sum_j p_{ij} / \sum_{ij} p_{ij} \right) \right]$$

- Der RPA setzt den Patentanteil des betrachteten Landes beim jeweiligen Technik-Bereich in Relation zu den Patentanteilen des Landes über alle Technologien hinweg.
- RPA > 0: Spezialisierungsvorteil
(Der Patentanteil für das Kompetenzfeld ist überdurchschnittlich hoch.)
- Signifikante Spezialisierung, wenn RPA > 20 oder RPA < -20

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



FONA
Ressourceneffizienz
BMBWF

Katrin Ostertag

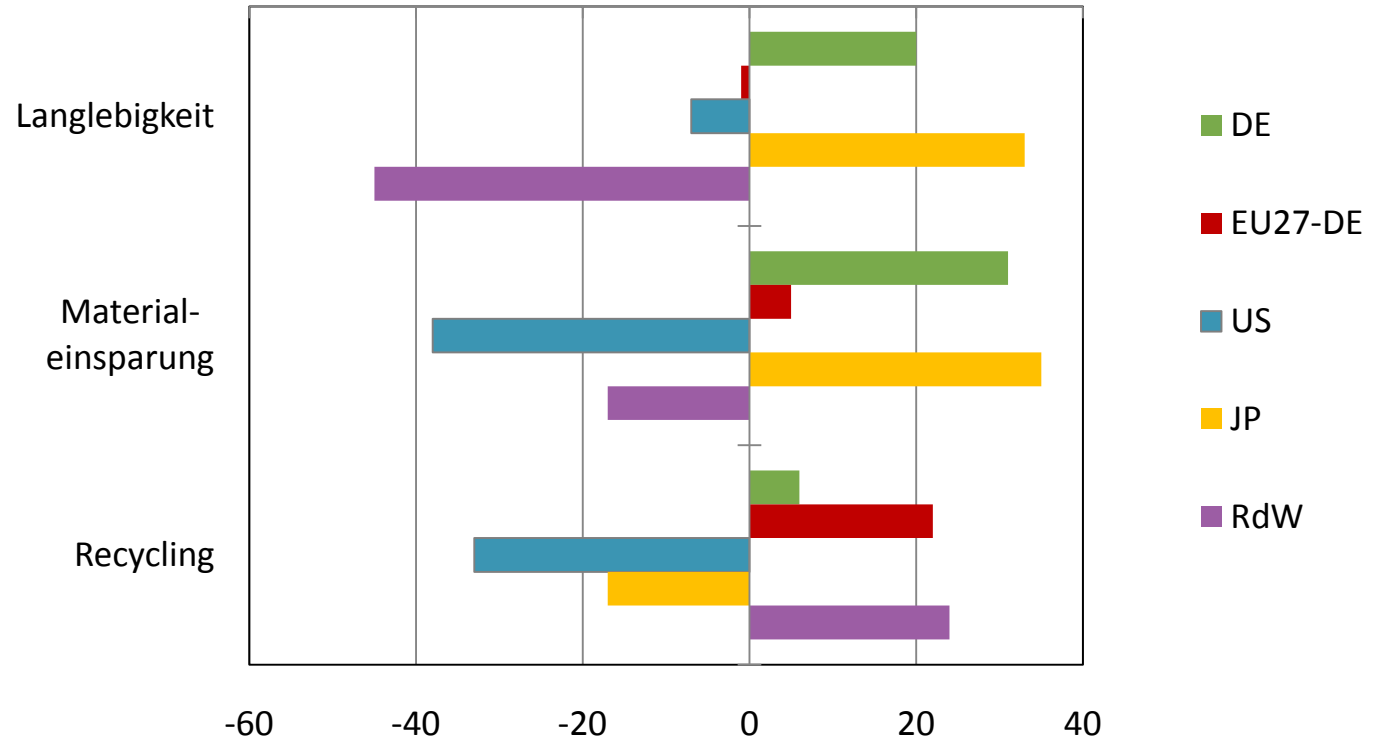


ISI



Spezialisierungsmuster der Wissensbasis

RPA
(2004-2007)



Signifikant positive Spezialisierung:

- DE + JP bei Langlebigkeit und Materialeinsparung
- EU27 und RdW bei Recycling

GEFÖRDERT VOM

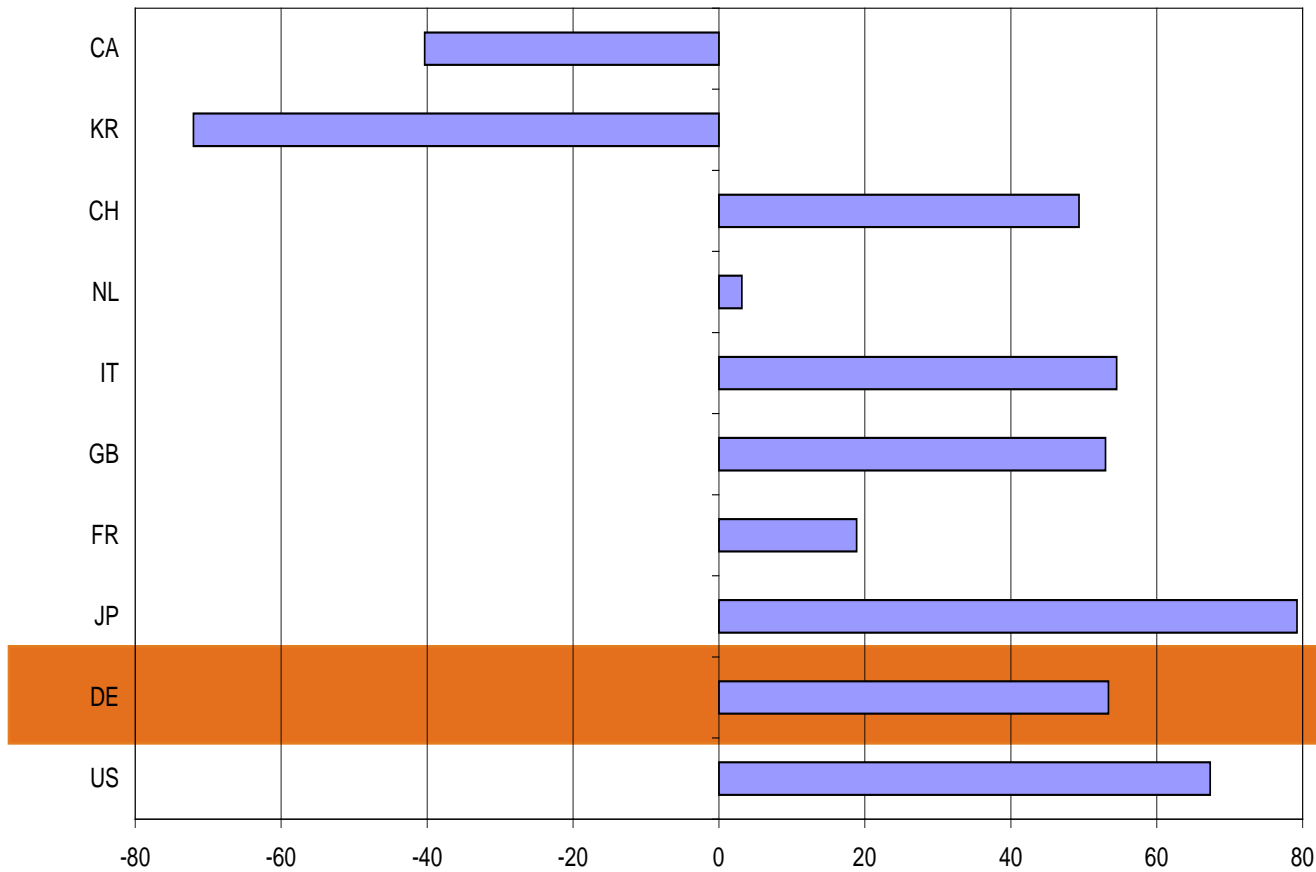


Bundesministerium
für Bildung
und Forschung





Spezialisierungsmuster im Außenhandel



RCA
2000 – 2004
„Abfall- und
Kreislaufwirt-
schaft“

Quelle: Walz et al. 2008



Marktsituation bei Recycling – Thesen und Aperçues

- BDE-Präsident Peter Kurth: „...dramatisch positive Entwicklung der heimischen Kreislaufwirtschaft...“ (Kommentar anlässlich der IFAT Entsorga 2010 im Umweltbrief 10.10)
- IW-Studie: Recyclingwirtschaft ist stärkste Wachstumsbranche in Deutschland (BDE-Pressemitteilung vom 9.9.2010)
- hohe Preise für Primärrohstoffe erhöhen Umsatzmöglichkeiten für Sekundärrohstoffe
- Im Ländervergleich hohe Recyclingquoten in DE
- EU Abfallrahmenrichtlinie eröffnet Absatzchancen durch „Nachziehen“ vieler EU-Länder bzgl. strikterer Kreislaufwirtschaftsprinzipien



Funktionen des Innovationssystems:

- *Unternehmerische Aktivitäten*
- *Wissensgenerierung (Lernen)*
- *Wissensverbreitung über Netzwerke*
- *Orientierungshilfen für die Lösungssuche*
- *Formierung eines Marktes*
- ***Mobilisierung von Ressourcen***
- *Schaffung von Legitimität / Überwinden von Widerständen gegen den Wandel*



- Fünfstufige Abfallhierarchie in der EU- AbfRRL
 - Vermeidung von Abfällen
 - Vorbereitung zur Wiederverwendung
 - Recycling / stoffliche Verwertung
 - sonstige Verwertung (z.B. energetischen Verwertung)
 - Beseitigung
- weitere parallele Materialeffizienzstrategien: „Materialeinsparung“ und „Langlebigkeit“
- Abfallströme und Konzentrationen der enthaltenen Wertstoffe werden kleiner
- Innovationsbedarf ?



- Anforderungen an Ressourceneffizienz steigen
- DE in vielen Feldern der Ressourceneffizienz stark
 - starke Wissensbasis und gute Marktposition
- Die globale Dynamik bei Ressourceneffizienz ist insgesamt hoch
- Reagiert das Innovationssystem in DE (ausreichend) auf zunehmende Impulse der Rohstoffverknappung?
- Sollte die komfortable Marktsituation im Recycling stärker für FuE genutzt werden?





Innovative Technologien
für Ressourceneffizienz –
**rohstoffintensive
Produktionsprozesse**
Integrations-
und Transferprojekt

RESSOURCENEFFIZIENZ POTENZIEREN

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

Kontakt:
katrin.ostertag@isi.fraunhofer.de

www.r-zwei-innovation.de

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung





Innovative Technologien
für Ressourceneffizienz –
**rohstoffintensive
Produktionsprozesse**
Integrations-
und Transferprojekt

RESSOURCENEFFIZIENZ POTENZIEREN

Ergänzungsfolien

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



FONA
Ressourceneffizienz
BMBF

 **Fraunhofer**
ISI



- Patente dokumentieren Wissen
- Patente charakterisieren (einen Ausschnitt der) Wissensbasis einer Volkswirtschaft
- Patente als Hinweis auf Innovationsfähigkeit
- Wie entwickelt sich die Wissensbasis im Bereich Ressourceneffizienz ...?
 - ... global?
 - ... im Vergleich verschiedener Technologiebereiche
 - ... im Vergleich verschiedener Länder



Funktionen des Innovationssystems:

- *Entrepreneurial Activities*
- *Knowledge Development (Learning)*
- *Knowledge Diffusion through Networks*
- *Guidance of the Search*
- *Market Formation*
- ***Resource Mobilisation***
- *Creation of Legitimacy /Counteracting Resistance to Change*