
TECHNOLOGISCHE LEISTUNGSFÄHIGKEIT DEUTSCHLANDS IM BEREICH ROHSTOFFE UND MATERIALEFFIZIENZ

Katrin Ostertag

MSE Side Event „Innovation, Technologietransfer und Gesellschaft“, 25.08.2010



Überblick

- Hintergrund
- Methodik zur Darstellung Technologischer Leistungsfähigkeit
- Ergebnisse
 - Vergleich verschiedener Technologiefelder
 - Vergleich verschiedener Länder
- (Vorläufiges) Fazit und offene Fragen

Warum Ressourcen- / Materialeffizienz?

- Viele Rohstoffvorkommen sind endlich
- Globale Nachfragesteigerung, Versorgungsunsicherheiten 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

Materialwissenschaft und Materialeffizienz

- Die (Förderung der) Materialwissenschaft stellt sich explizit der Herausforderung „Materialeffizienz“
 - Aktuellen WING-Ausschreibung "Intelligente Werkstoffe für innovative Produkte" :
„...Die daraus resultierenden Anwendungen sollten einem der folgenden Themen zugeordnet werden können:
 - *CO₂-Reduktion,*
 - *Energie-/Ressourceneffizienz,*
 - *Medizin sowie*
 - *sichere und nachhaltige Mobilität.“*
- Viele Ansätze zur Steigerung der Materialeffizienz basieren auf materialwissenschaftlichen Errungenschaften:
 - z. B. Veränderte Eigenschaften von Lacken ermöglichen dünnere Beschichtungen
 - z. B. Materialverbünde für den Leichtbau
- Die (Förderung der) Materialeffizienz integriert auch materialwissenschaftliche Ansätze

Verschiedene Förderansätze des BMBF, z. B.

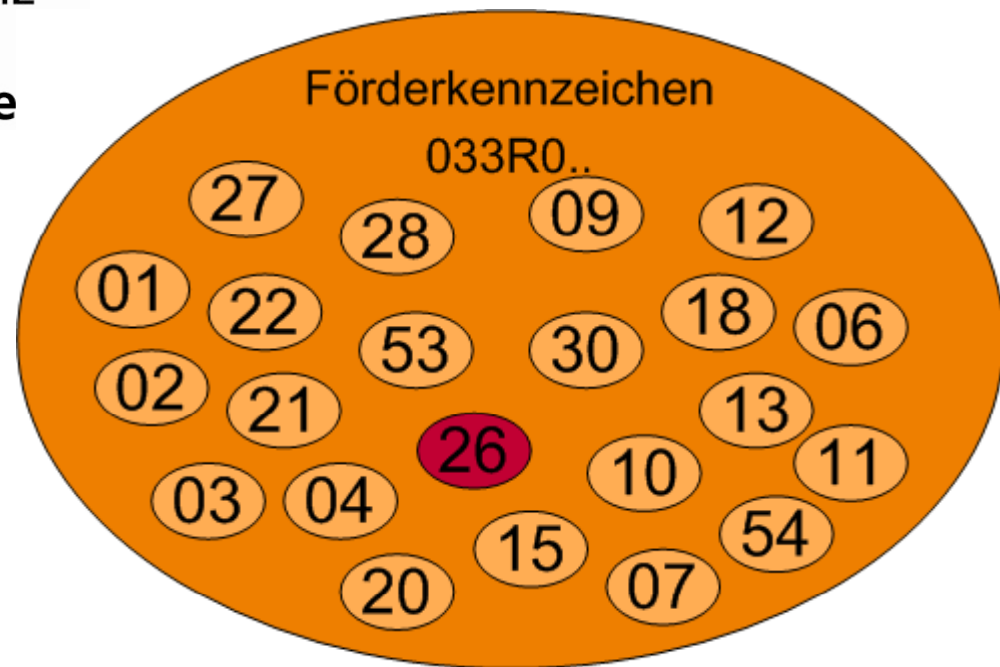


Innovative Technologien
für Ressourceneffizienz –
**rohstoffintensive
Produktionsprozesse**

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

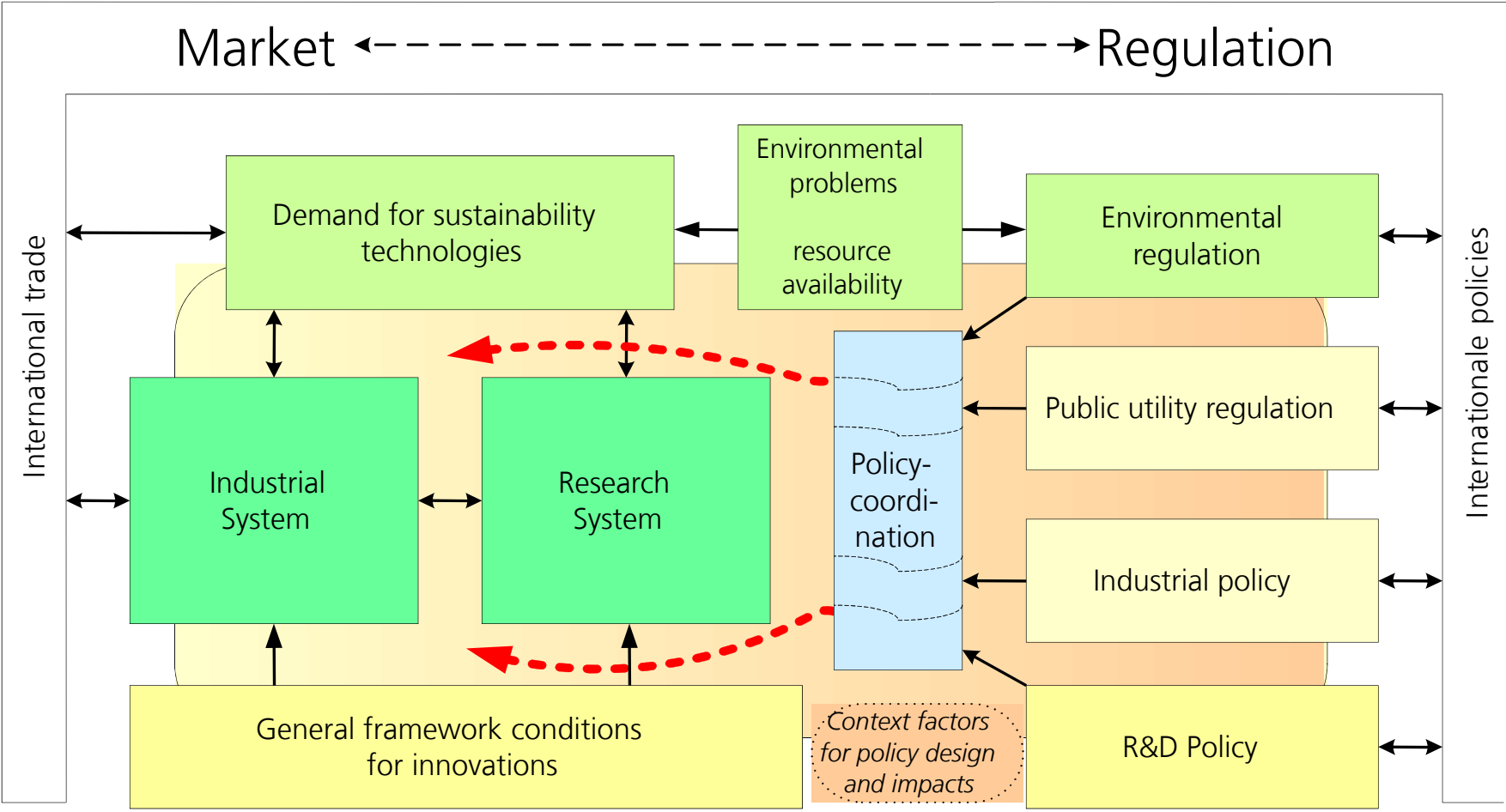


Übersicht der Themen in



-
- Rückführung hochwertiger Metallfraktionen aus Abfallströmen
 - Schrotte
 - Vorstufe Sortierung
 - Charakterisierung Ausgangsstoffe
 - Verbesserung der Energie- und Materialeffizienz in der Prozessführung
 - Stahlerzeugung
 - Schlacke
 - Ur- und Umformen von Metallen
 - Verbesserungen von katalytischen Prozessen in der chemischen Industrie
 - Verbesserung von Trocknungs- und Sintervorgängen in der Keramikindustrie
 - Schließung von Kreisläufen in Beschichtungsprozessen
 - Verbesserung der Materialeffizienz durch innovative Baustoffe
 - Steigerung der Ressourceneffizienz durch innovative Dienstleistungssysteme

Funktioniert das „Innovationssystem“ ?



Patentindikatoren als Ausschnitt aus der Technologischen Leistungsfähigkeit

- 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

Methodik

- internationale Patentanmeldungen, d. h.
 - Anmeldungen beim Europäischen Patentamt EPA
 - Anmeldungen beim World Intellectual Property Organisation WIPO (via PCT-Verfahren)
 - Zurechnung auf Länder nach Erfinderlandprinzip
- Betrachteter Zeitraum: 1991 – 2007
- Patentdatenbanken
 - EPPATENT- und WOPATENT-Datenbank des Providers Questel-Orbit
- Verwendete Indikatoren
 - Patentdynamik: Zahl der jährlichen Patentanmeldungen über die Zeit (1991 = 100)
 - Relativer Patentanteil als Spezialisierungsmaß

Betrachtete Teilbereiche von Ressourceneffizienz

■ **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. effiziente Formgebung)

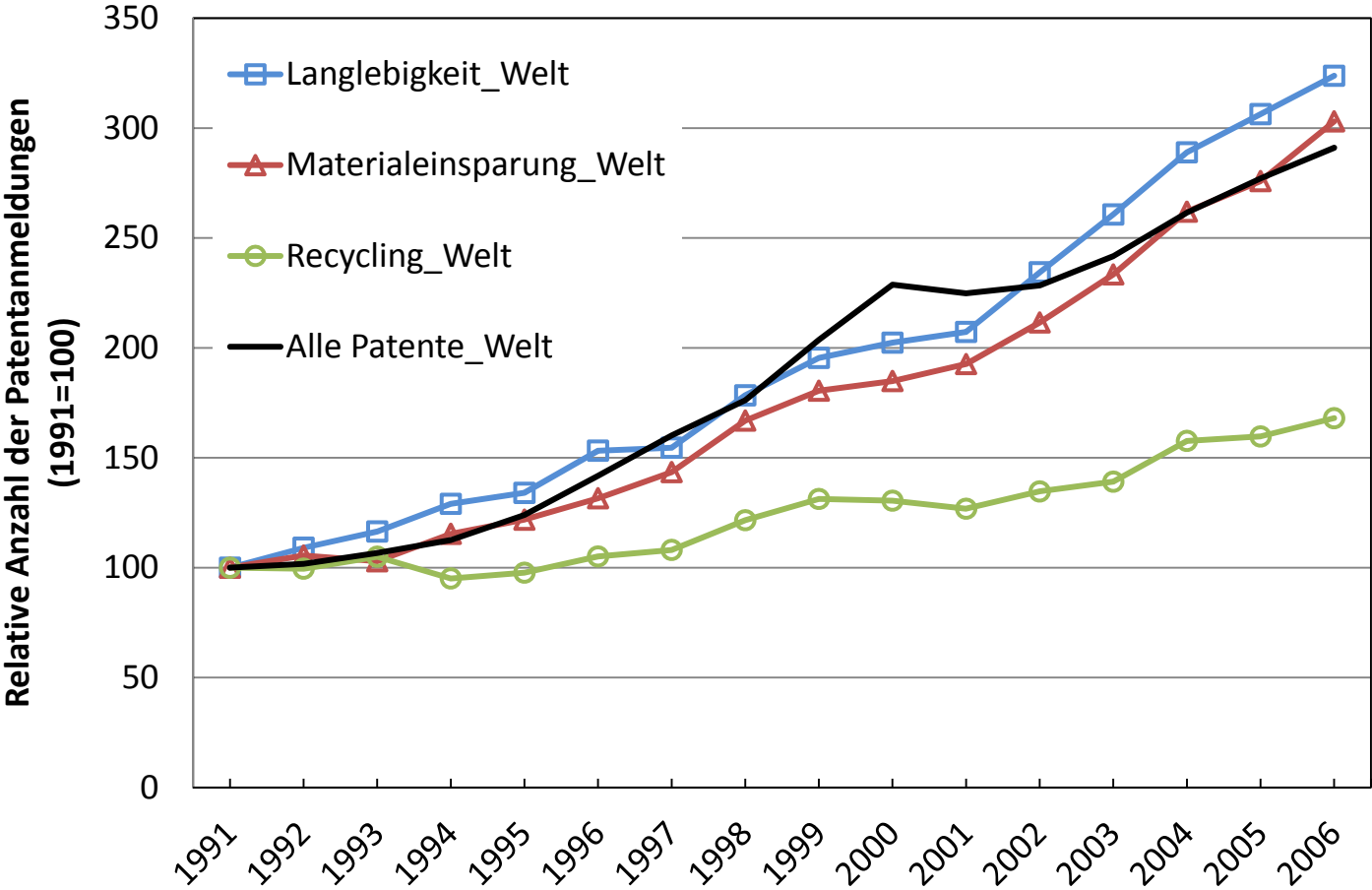
■ **Langlebigkeit:**

- Erhöhte Stabilität (z. B. durch Verbundwerkstoffe)
- Beschichtungen (z. B. Korrosionsschutz)
- Reparaturverfahren (z. B. Auftragsschweißen)

■ **Recycling:**

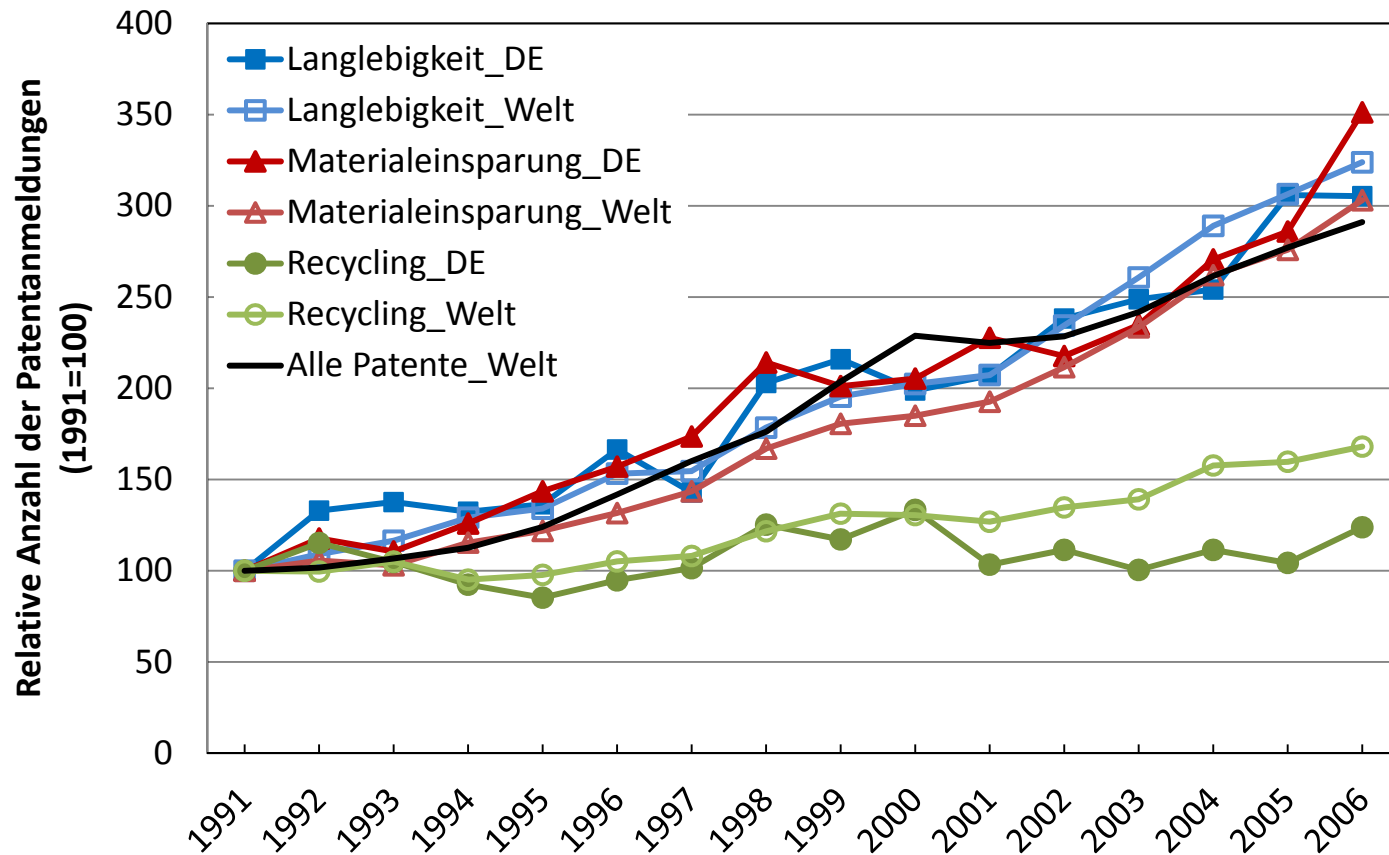
- Zerkleinerung, Sortierung / Stofftrennung (mechanisch / elektrochemisch / metallurgisch ...), Aufbereitung

Globale Patentedynamik in Ressourceneffizienz



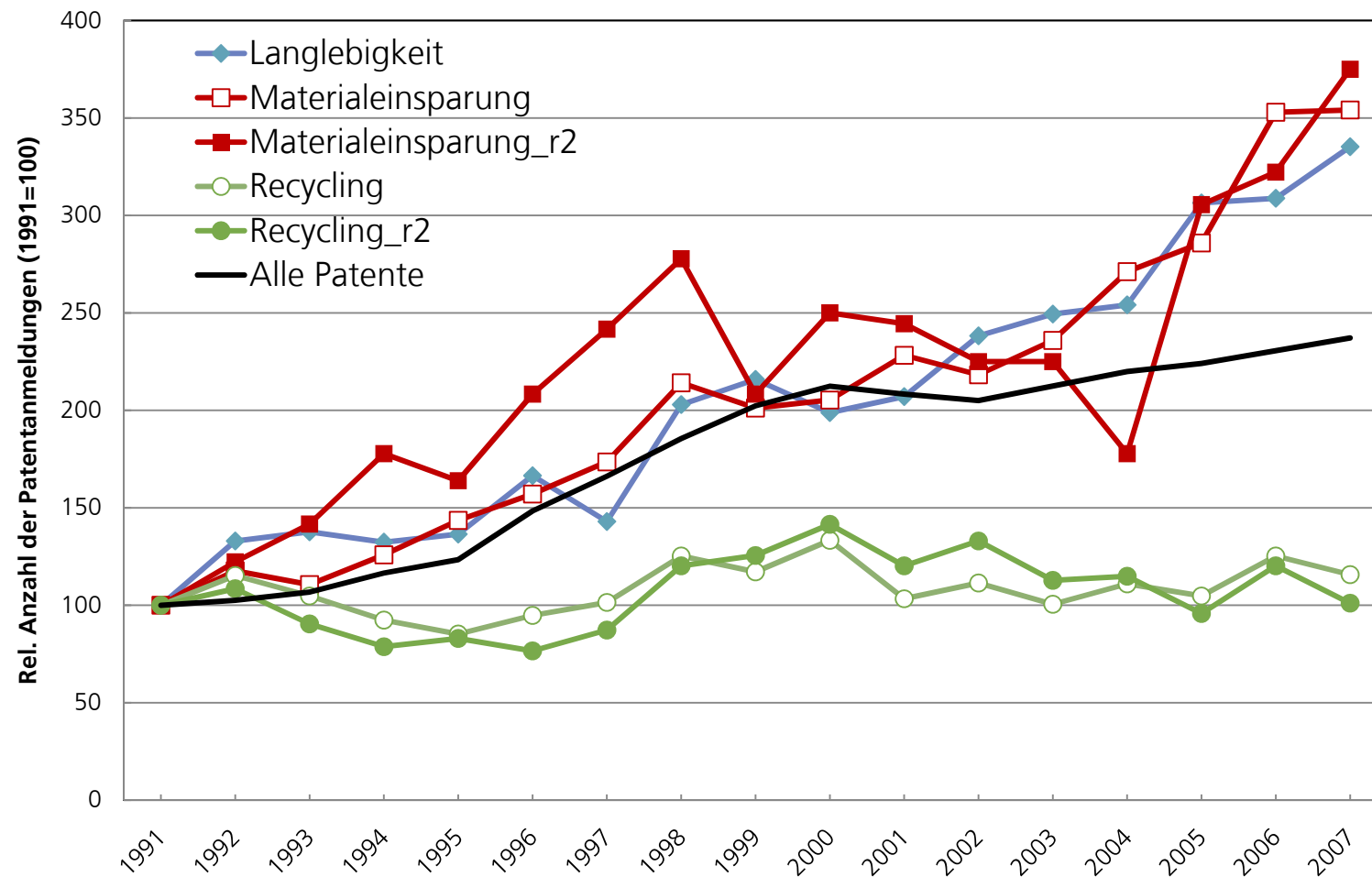
➤ **Recycling**
weniger
dynamisch

Deutschlands Dynamik im globalen Vergleich



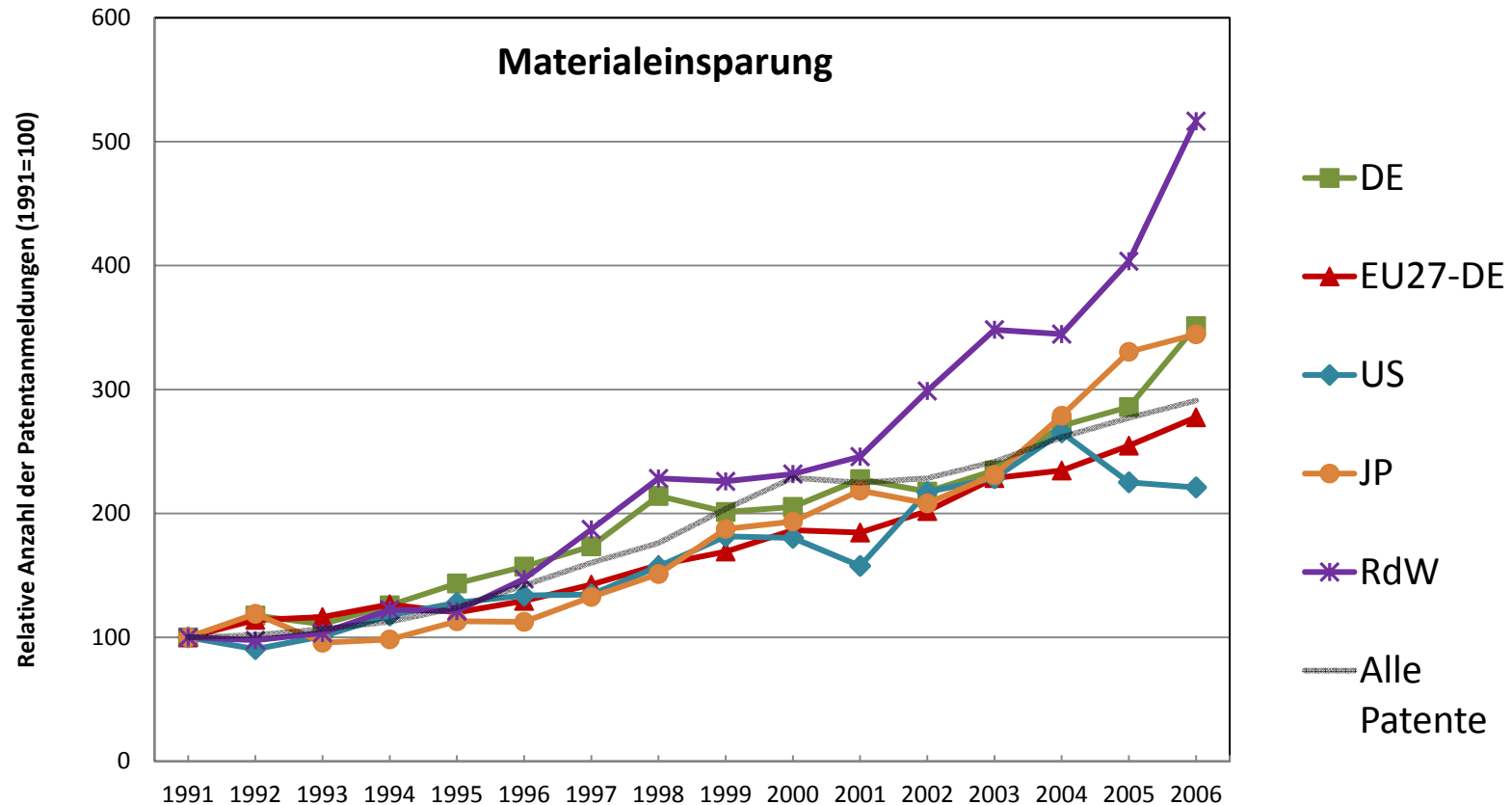
➤ Im **Recycling** noch weniger dynamisch

Dynamik im Wirkungsbereich von



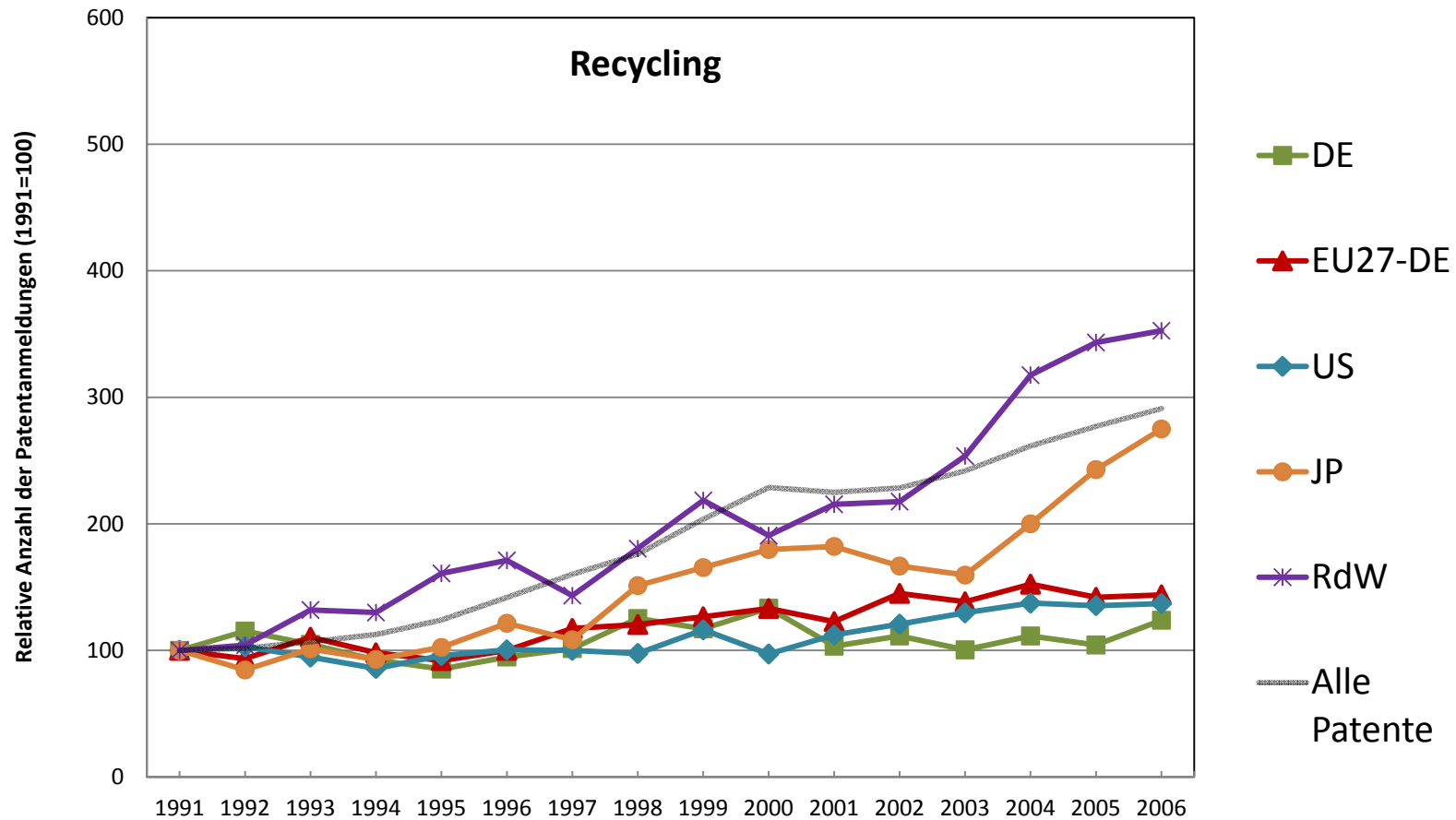
➤ Materialeinsparung r^2 (v.a. Ur-/Umformen, abfallärmere Produktion) zeitweise dynamischer als Materialeinsparung insgesamt

Deutschlands Dynamik im Ländervergleich (1)



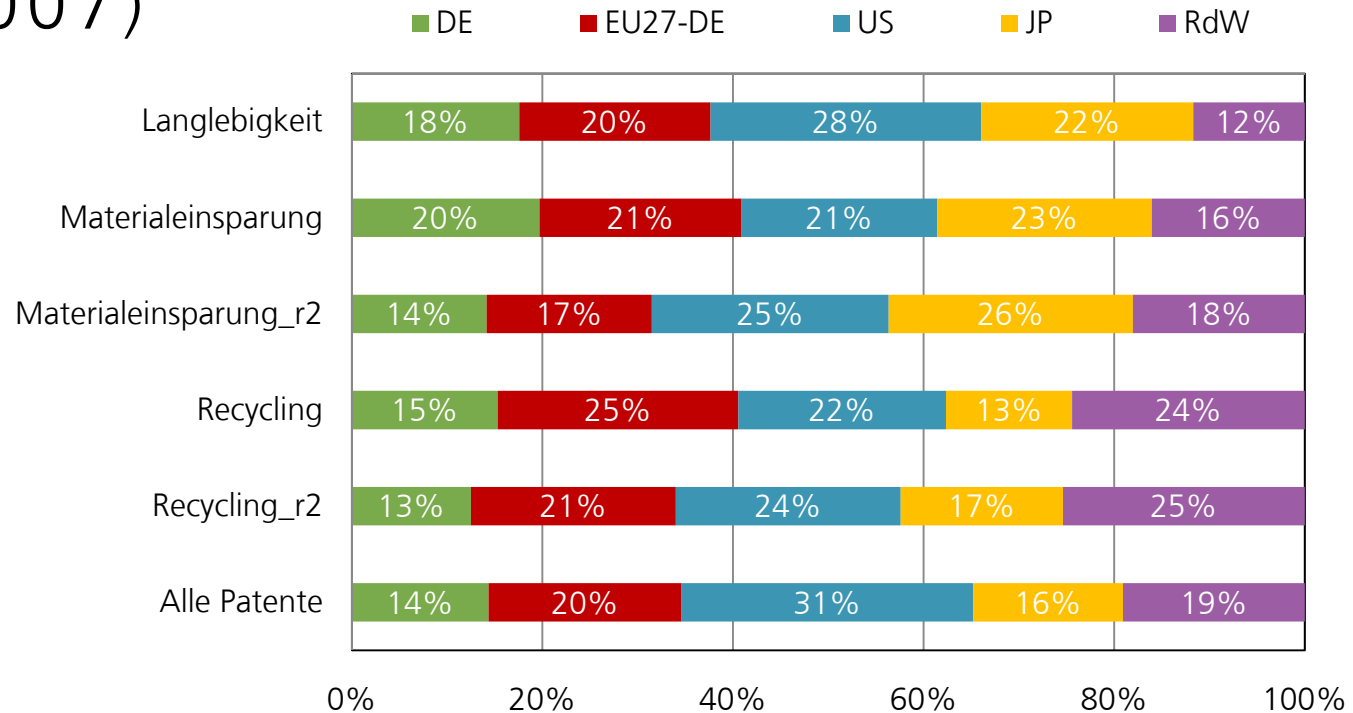
- Entwicklung in DE, EU, JP und USA ähnlich
- Starke Dynamik im „Rest der Welt“

Deutschlands Dynamik im Ländervergleich (2)



- Japan und „Rest der Welt“ zeigen starke Innovationsdynamik

Patentanteile bei „Ressourceneffizienz“ (2004-2007)



- USA führt bei Langlebigkeit
- Japan führt bei Materialeinsparung
- EU (ohne DE) führt bei Recycling (2. Platz: USA)
- RdW mit vergleichsweise hohem Anteil insbesondere bei Recycling

Definition und Interpretation des RPA

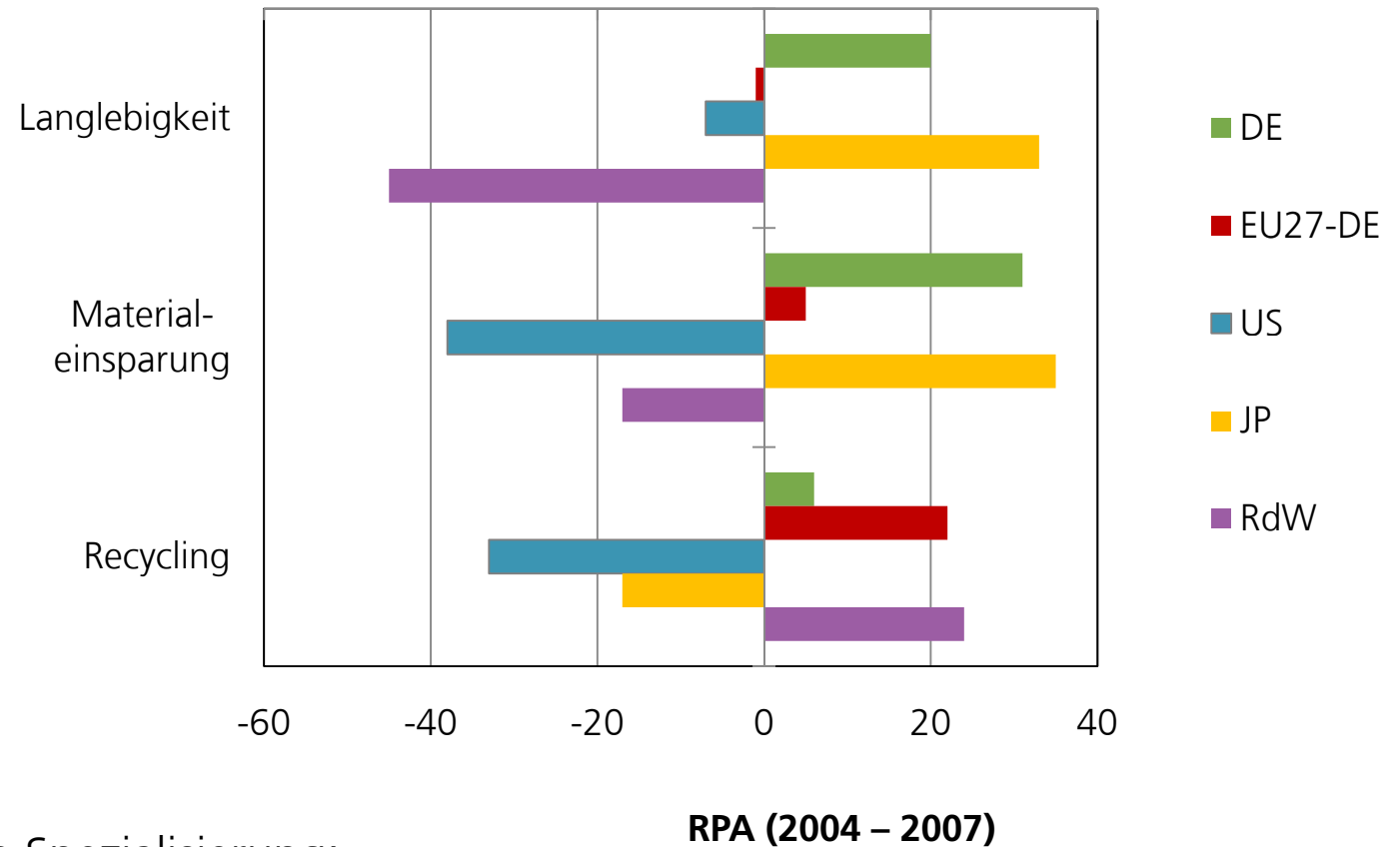
$$RPA_{ij} = 100 * \tanh \ln \left[\left(\frac{p_{ij}}{\sum_i p_{ij}} \right) / \left(\frac{\sum_j p_{ij}}{\sum_{ij} p_{ij}} \right) \right]$$

- Der RPA setzt den Patentanteil des betrachteten Landes beim jeweiligen Technik-Bereich in Relation zu den Patentanteilen des Landes über alle Technologien hinweg.
- Die Werte des RPA liegen zwischen -100 und +100.
- RPA > 0: Spezialisierungsvorteil (Der Patentanteil für das Kompetenzfeld ist überdurchschnittlich hoch.)

Innerhalb des betreffenden Landes wird überproportional viel im betrachteten Umwelt-Bereich patentiert und daher bestehen – verglichen mit den anderen Feldern – überdurchschnittliche nationale Kenntnisse.

- RPA = 0: Der Patentanteil des Landes entspricht seinem durchschnittlichen Patentanteil.
Die nationalen Kenntnisse im betrachteten Umweltbereich entsprechen also dem nationalen Durchschnitt über alle Technologiefelder
- Signifikante Spezialisierung, wenn RPA > 20 oder RPA < -20

Spezialisierungsmuster im Ländervergleich



Signifikant positive Spezialisierung:

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

Vorläufiges Fazit ...

- Anforderungen an Ressourceneffizienz steigen
- Wissensbasis in DE in vielen Feldern der Ressourceneffizienz stark
- Auch andere Länder haben eine starke Wissensbasis oder entwickeln diese mit großem Nachdruck
- **Für DE sind Anstrengungen nötig, um bei der Wissensbasis wettbewerbsfähig zu bleiben bzw. einen Vorsprung zu erlangen**
 - **Gilt insbesondere für Recycling**
 - **Möglicher Beitrag der Materialwissenschaften?**

... und offene Fragen

- Technische Entwicklung bei Recycling relativ langsam, insbesondere in DE
 - Technologien bereits ausgereift?
 - Dynamik in den letzten drei Jahren beschleunigt?
 - Reagiert das Innovationssystem in DE(ausreichend) auf zunehmende Impulse der Rohstoffverknappung?
 - Kann man aus den Erfolgsfaktoren bei Materialeinsparung und Langlebigkeit für die Steigerung der Recycling-Innovationen lernen?
- Welche anderen Länder (im „Rest der Welt“) sind besonders dynamisch – und warum?

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Kontakt:
katrin.ostertag@isi.fraunhofer.de

www.r-zwei-innovation.de



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

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung