



Logistik in Stoffkreisläufen von morgen



Christian Hohaus
Fraunhofer IML

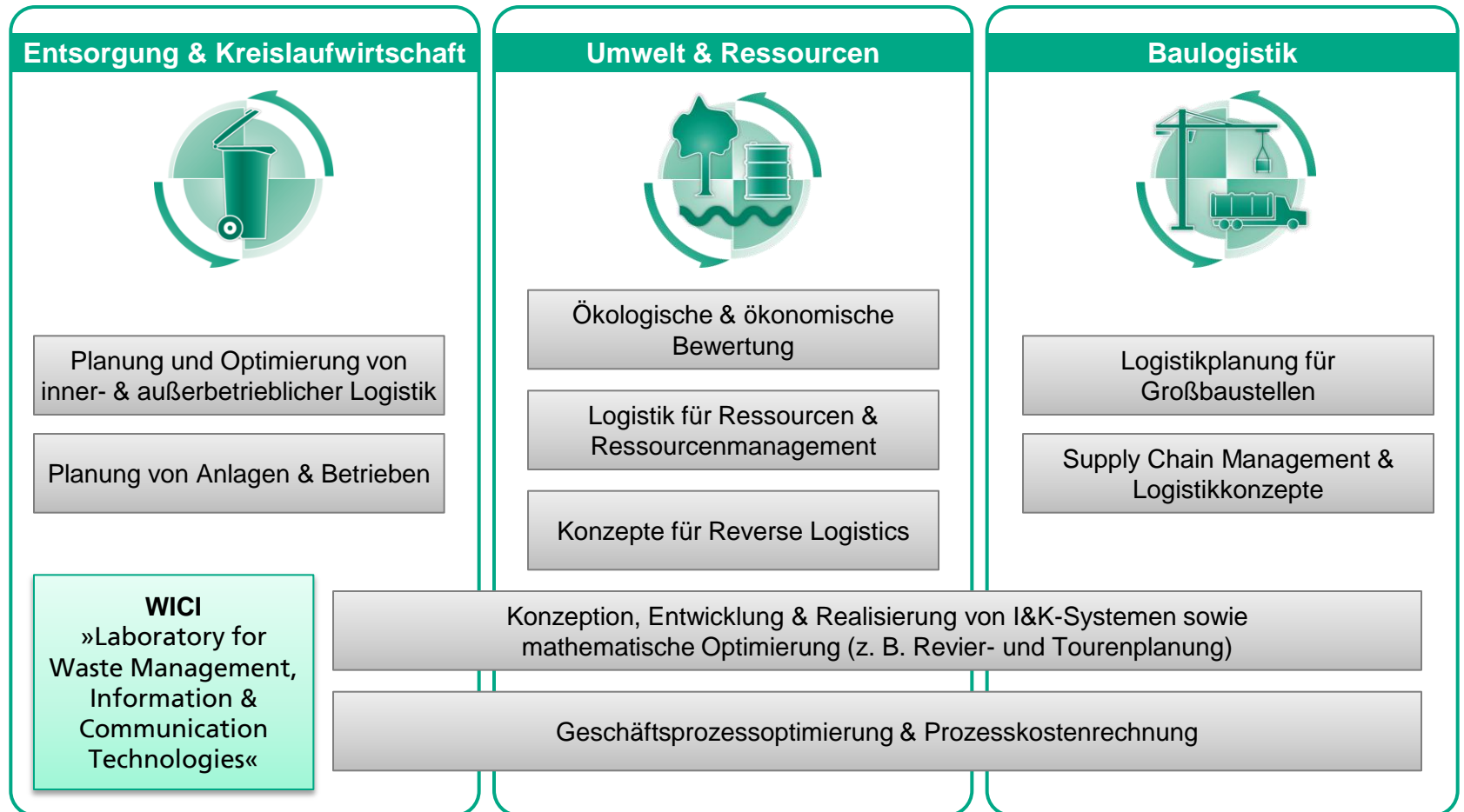
Workshop Wertstoff-Recycling
Richard Küch Forum, Hanau
26. Januar 2012

Agenda



- Kurzvorstellung Fraunhofer IML – Abteilung Umwelt und Ressourcenlogistik
- Herausforderungen der Zukunft
 - Demografischer Wandel
 - Diversifizierung der Stoffströme
- Fazit

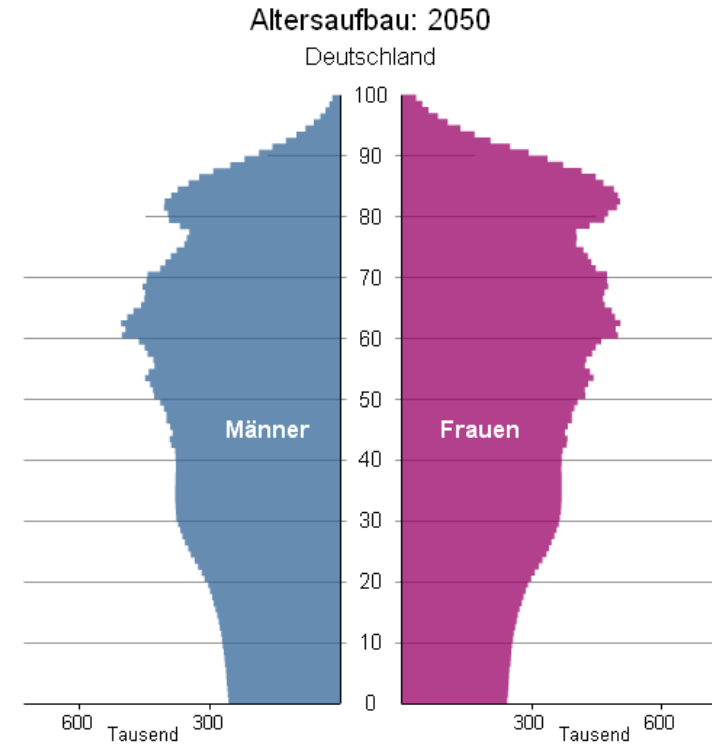
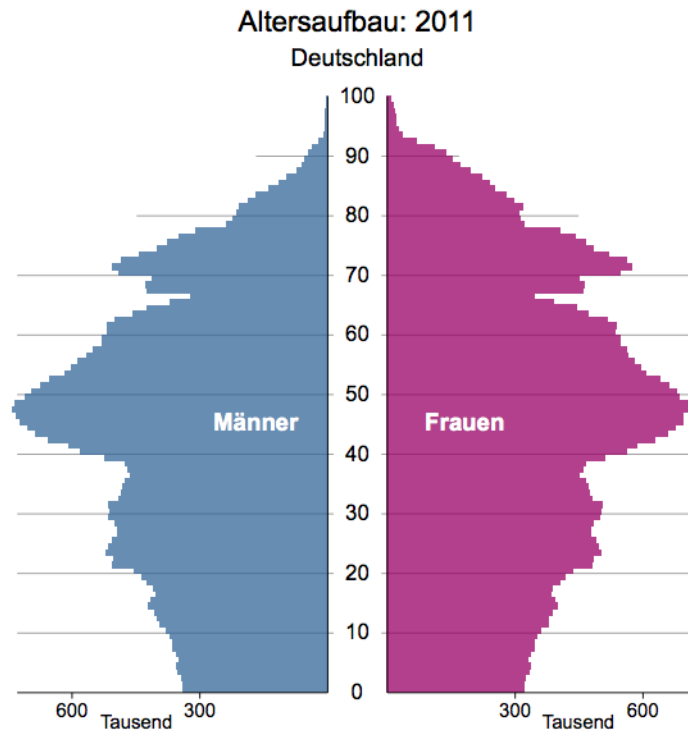
Leistungsspektrum



Agenda



- Kurzvorstellung Fraunhofer IML – Abteilung Umwelt und Ressourcenlogistik
- Herausforderungen der Zukunft
 - Demografischer Wandel
 - Diversifizierung der Stoffströme
- Fazit



- Rückgang der Bevölkerung auf 64,6 Mio. Menschen im Jahr 2060 in Deutschland
- Bis 2030 trotzdem eine steigende Anzahl von Haushalten
- Verringerung der durchschnittlichen Haushaltsgröße von 2,07 heute auf 1,95 Personen pro Haushalt im Jahr 2030
- Rückgang des Haus- und Sperrmüllaufkommens um 3 Mio. t bis 2050 (entspricht dem Abfallaufkommen aus privaten Haushalten in Bayern und Berlin)
- Steigende Infrastrukturkosten je Einwohner
- Altersstruktur der Mitarbeiter der Entsorgungsunternehmen ändert sich analog zur Gesamtentwicklung

Quelle: Prognos AG

- Sammelleistung pro Leerung sinkt durch kleinere Haushaltsgrößen bei der haushaltsnahen Sammlung
 - Körperliche Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter der Entsorgungsunternehmen sinkt im Durchschnitt
 - Bring-Systeme wie der Wertstoffhof werden für eine zunehmende Anzahl von Menschen immer schwerer erreichbar
- ⇒ In Zukunft ist ein höherer Servicegrad bei der Erfassung von Wertstoffen erforderlich, technische und organisatorische Lösungen müssen die ungünstigen Rahmenbedingungen für die Arbeitsproduktivität kompensieren

Agenda



- Kurzvorstellung Fraunhofer IML – Abteilung Umwelt und Ressourcenlogistik
- Herausforderungen der Zukunft
 - Demografischer Wandel
 - Diversifizierung der Stoffströme
- Fazit

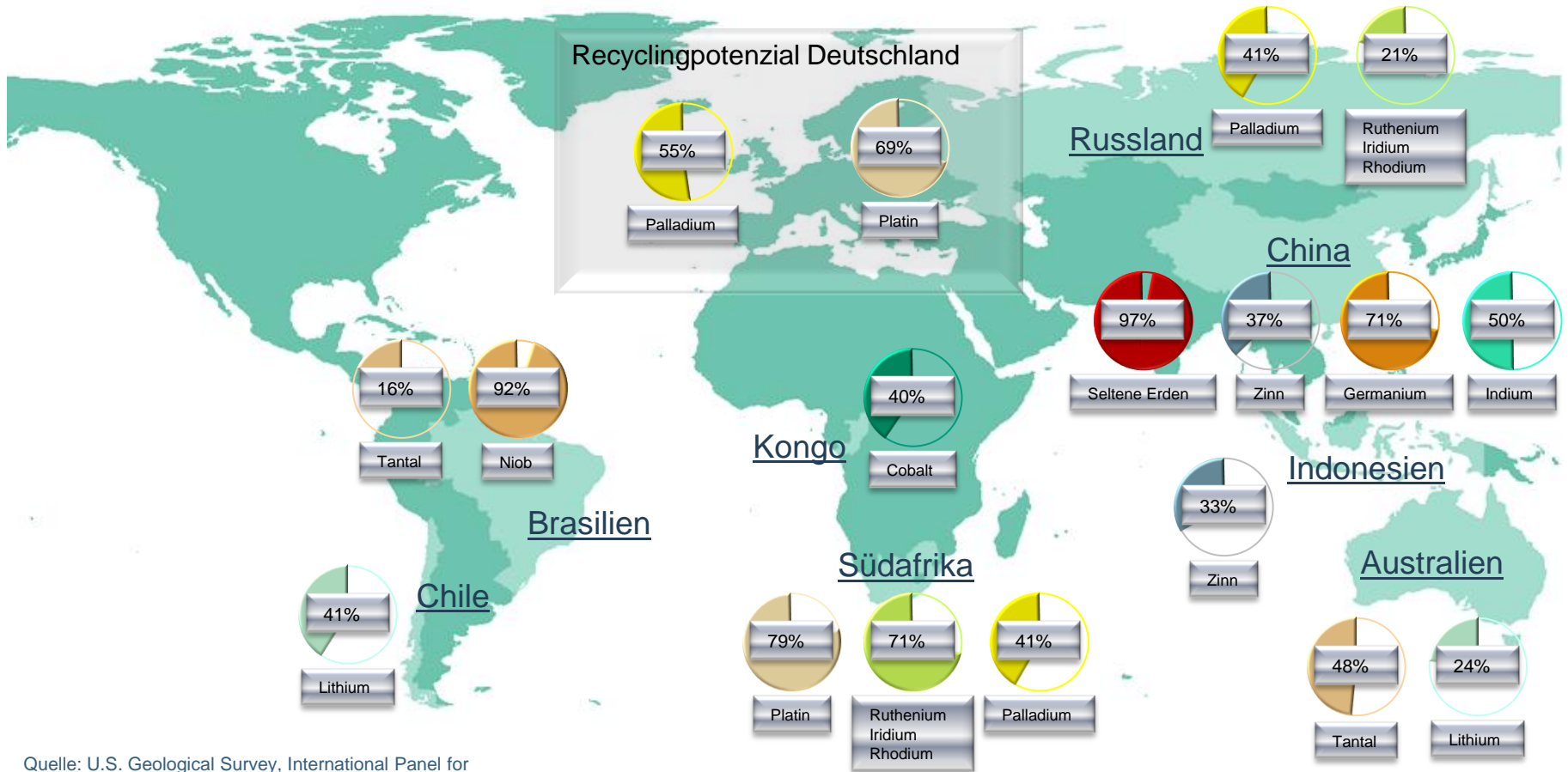
Stoffkreisläufe von morgen:

- Materialien, die heute aus wirtschaftlichen oder technologischen Gründen nicht oder nur in sehr geringem Maße recycelt werden
 - Derzeit noch geringer Anteil im Abfallstrom
 - Verwendung in komplexen Verbundprodukten
- High-Tech Materialien, die aufgrund ihres Materialwertes auch das Recycling kleiner Mengen wirtschaftlich möglich machen



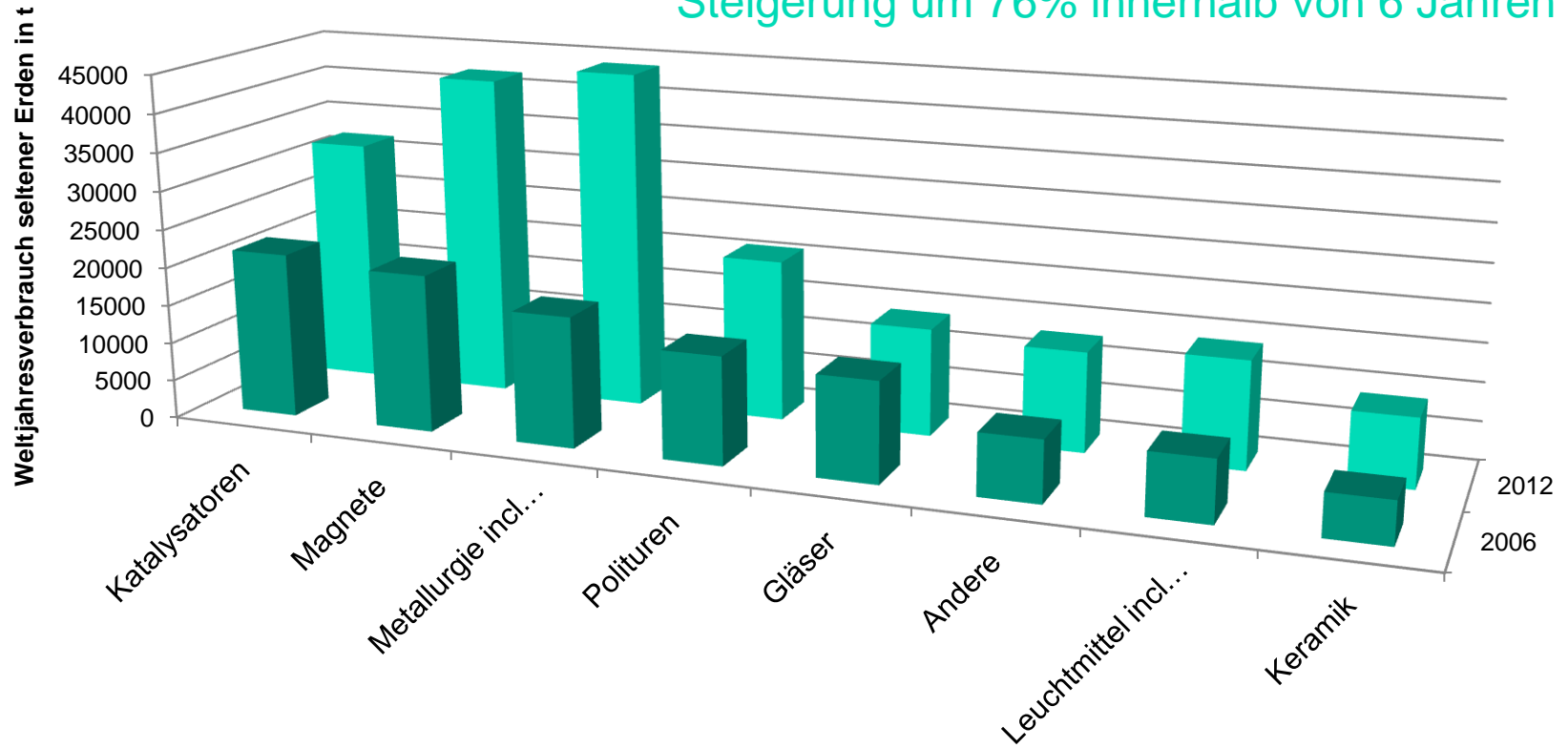
- Fast ausschließliche Nutzung von Primärvorkommen bei vielen Stoffen
- Hohe Marktkonzentration auf der Anbieterseite
- Weltweit wachsender Rohstoffbedarf
- Vielfach inakzeptable Umweltstandards bei der Rohstoffgewinnung
- Steigende Preise für strategische Rohstoffe

- Bessere Balance zwischen Primär- und Sekundärrohstoffen
- Effizienter, verantwortungsvoller Umgang mit kritischen Rohstoffen in der produzierenden Industrie
- Verbesserung der Umweltverträglichkeit des Materialeinsatzes
- Höhere Preisstabilität

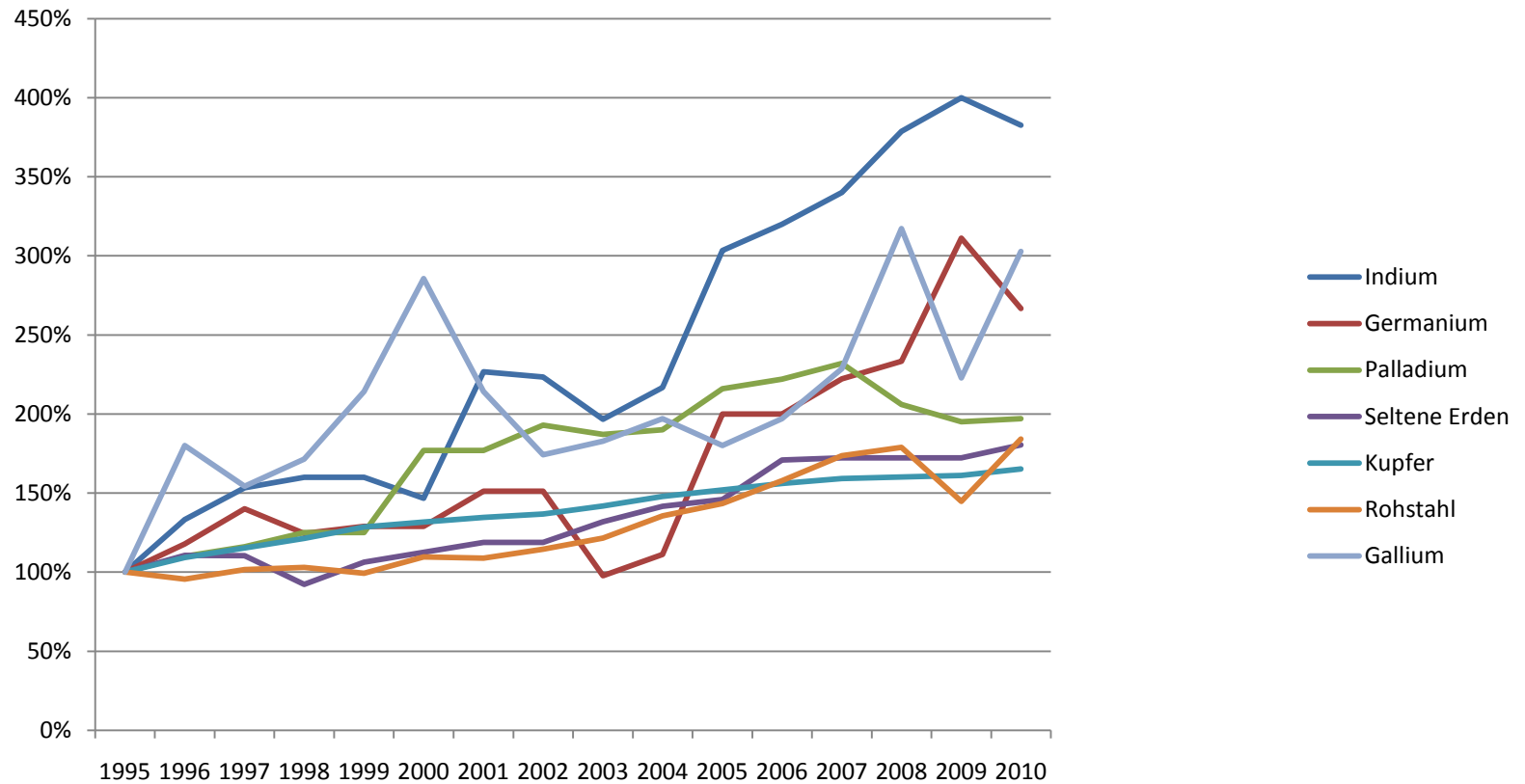


Quelle: U.S. Geological Survey, International Panel for Sustainable Resource Management

Steigerung um 76% innerhalb von 6 Jahren



Quelle: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe



Quelle: U.S. Geological Survey



ENERGIE

- Photovoltaikanlagen:
Gallium, Indium
- Windkraftanlagen
Neodym
- Katalysatoren
Cer, Lanthan

AUTOMOBIL

- Katalysatoren
Cer
- Elektromotoren &
Elektrobremsen
Neodym, Praseodym
- NiMH-Batterien
Lanthan

ELEKTRONIK

- Glasfaserkabel
Germanium
- Kondensatoren
Tantal
- Displays
Indium
- Festplatten etc.
Neodym

WEITERE BRANCHEN

- Energiesparlampen
Yttrium, Europium
- Spezialgläser
Lanthan, Praseodym

1995	Preis [US\$/t]	Primärproduktion [t]	Wert 1995 [US\$]	
Indium	374,419	150	56,162,791	0.18%
Germanium	1,380,000	45	62,100,000	0.20%
Seltene Erden	17,007	72000	1,224,489,796	3.89%
Platin/Palladium	7,500,000	100	750,000,000	2.38%
Kupfer	3,000	9800000	29,400,000,000	93.33%
Gallium	225,806	35	7,903,226	0.03%

2010	Preis [US\$/t]	Primärproduktion [t]	Wert 2010 [US\$]	Anteil
Indium	550,000	574	315,700,000	0.23%
Germanium	942,982	120	113,157,895	0.08%
Seltene Erden	16,100	130000	2,093,000,000	1.54%
Platin/Palladium	32,266,077	380	12,261,109,120	8.99%
Kupfer	7,500	16200000	121,500,000,000	89.11%
Gallium	593,220	106	62,881,356	0.05%

Quelle: U.S. Geological Survey, eigene Berechnungen

- Kleinmengenlogistik: Vielzahl von Quellen mit jeweils geringem Mengenaufkommen einzelner Stoffe, jedoch werden häufig verschiedene Stoffe gemeinsam erfasst (Elektronikaltgeräte, Altfahrzeuge)
- Transparenz: Tatsächliches Aufkommen und räumliche wie zeitliche Verteilung sind bei vielen Stoffströmen heute unbekannt, zielgerichtetes Ausschleusen von Wertstoffen wird erheblich erschwert
- Absatzmarkt: Distributionslogistik der Sekundärrohstoffe muss den Anforderungen der abnehmenden Branchen genügen
- Dem Warenwert angemessene Recyclinginfrastruktur: Geringere Werte rechtfertigen keine übermäßig langen Transportwege

- RFID
 - Einsatz vor allem bei hochwertigen Produkten denkbar
 - Unterstützung bei der Erhöhung der Transparenz der Stoffströme
 - Kann die Grundlage für eine wirkliche individuelle Produktverantwortung sein
-> Anreiz für recyclinggerechte Konstruktion
 - Ermöglicht umfangreiche Langzeituntersuchungen zum tatsächlichen Rücklaufverhalten von Produkten
-> Verbesserung der Planungsbasis für künftige Generationen von Produktrücknahmesystemen

- Behältersysteme
 - Der Aufgabenstellung angepasste Behältersysteme insbesondere in der Erfassung von Elektronikschrott aus dem post-consumer Bereich

- Angepasste Recyclinginfrastruktur
 - Stoffströme, die heute im Fokus stehen liegen vom Wert zwischen den klassischen Industriemetallen und den Edelmetallen
 - Geeignete Netzstruktur muss gefunden werden

- Virtuelles Lager
 - Bei dezentralen Recyclingstrukturen entstehen nur geringe Mengen an verkaufsfähigem Material je Standort
 - Kooperationen auf der Vertriebsseite erhöhen die Lieferfähigkeit und die räumliche Nähe zum Kunden

- Nutzung von Synergien
 - Geeignete Stoffströme möglichst lange gemeinsam führen
 - Paradigma der Monostoffsammlung (Trennung so früh wie möglich) gilt nicht für komplexe Verbundprodukte

Agenda



- Kurzvorstellung Fraunhofer IML – Abteilung Umwelt und Ressourcenlogistik
- Herausforderungen der Zukunft
 - Demografischer Wandel
 - Diversifizierung der Stoffströme
- Fazit

Die Logistik für Stoffkreisläufe von morgen...

...ist näher am Endverbraucher

...ist informierter

...handelt vorausschauender

...rückt enger an die produzierende Wirtschaft

...ist aufwändiger

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Kontakt:

Christian Hohaus

Fraunhofer IML

christian.hohaus@iml.fraunhofer.de

++49 231 9743 351