

---

# Indikatoren zur Bewertung von Materialeffizienz – ADP und Recyclability Benefit Rate

---

Marina Proske

marina.proske@izm.fraunhofer.de

Tel: 030/46403-156

Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration

# Abiotic Resource Depletion Potential (ADP)

$$A = \frac{DR_i / R_i^2}{DR_{ref} / R_{ref}^2}$$

- $DR_i$ : Extraktionsrate der Ressource i (kg/yr)
- $R_i$ : Ressource i (kg)
- $DR_{ref}$ : Extraktionsrate der Referenzressource,  $R_{ref}$  (kg/yr)
- $R_{ref}$ : Referenzressource Antimon (kg)
  
- Probleme:
  - Ressource, Reserve, Reservebasis?
    - Abbaubarkeit bei „Ressourcen“ nicht betrachtet
  - Keine direkte Umweltwirkung
  
- Definition: [http://www.leidenuniv.nl/cml/ssp/projects/lca2/report\\_abiotic\\_depletion\\_web.pdf](http://www.leidenuniv.nl/cml/ssp/projects/lca2/report_abiotic_depletion_web.pdf)

19.11.2013

Marina Proske

# ADP – Beispiele für Charakterisierungsfaktoren

Stoff	Ressource	Reservebasis	Reserve
Aluminium	1,09E-9	2,53E-5	2,14E-5
Kupfer	1,37E-3	2,50E-3	3,94E-3
Gold	5,20E+1	3,60E+1	3,99E+1
Indium	6,89E-3	5,55E+2	1,15E+3

# Recyclability Benefit Rate

$$R'_{cyc,n} = \frac{\sum_{j=1}^P \sum_{i=1}^N m_{recyc,i,j} \cdot RCR_{i,j} \cdot D_{n,i,j} + \sum_{j=1}^P \sum_{i=1}^N m_{recyc,i,j} \cdot RCR_{i,j} \cdot (k_i \cdot V_{n,i,j} - R_{n,i,j})}{\sum_{j=1}^P \sum_{i=1}^N m_{i,j} \cdot V_{n,i,j} + M_n + U_n + \sum_{j=1}^P \sum_{i=1}^N m_{i,j} \cdot D_{n,i,j}} \cdot 100$$

- Durch Recycling eingespart:
  - Entsorgung (D)
  - Produktion Primärmaterial (V)
- Durch Recycling verursacht:
  - Umweltwirkung durch den Recyclingprozess selbst (R)
- Bewertung wird beeinflusst durch:
  - Downcycling Index (k), über Qualität oder Preis definiert
  - Recycling-Rate (RCR)
- Definition: JRC, Integration of resource efficiency and waste management criteria in European product policies –  
19.11.2012 Second phase – Report n° 3, September 2012

Marina Proske

# Einfluss des Produktdesigns auf die Lebensdauer

- Die technische Lebensdauer kann durch das Produktdesign beeinflusst werden
- Wie wirkt sich das auf die reale Lebensdauer aus? (Speziell bei Lifestyle-Produkten)
  - Sind robuste, reparierbare Geräte sinnvoll, wenn die reale Nutzung nicht verlängert wird?
  - Welchen Einfluss können Produzenten realistisch haben um die Nutzungsdauer zu verlängern?
  - Welchen Einfluss auf die Nutzungsdauer kann die Gesetzgebung haben?
- Wie sollte die Lebensdauer von Produkten definiert werden, die im Durchschnitt kürzer als ihre technische Lebensdauer genutzt werden?

---

# Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

---

Marina Proske

marina.proske@izm.fraunhofer.de

Fraunhofer IZM

Abteilung Environmental and Reliability Engineering