

Recycling und Ressourcenschonung

stoffliche Aspekte der Kreislaufwirtschaft

NABU-DSD-Dialogforum Kreislaufwirtschaft

21.06.2016

Michael Ritthoff
Wuppertal Institut

Leistet Recycling einen Beitrag zum Ressourcenschutz?

Viele etablierte Beispiele für Ressourcenschonung durch Recycling

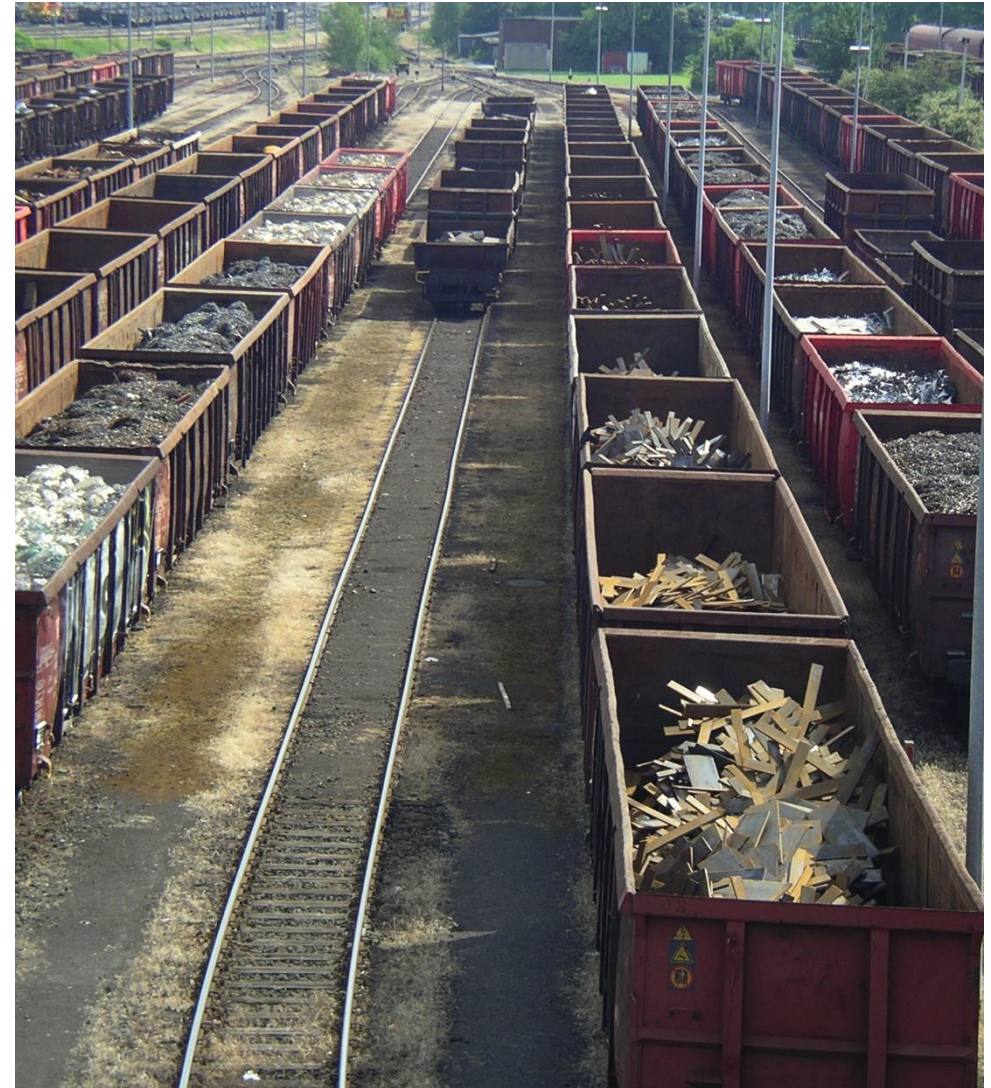
Beispiele:

- **Metalle**
 - Aluminium,
 - Stahl,
 - Kupfer,
 - Edelmetalle
- **Verpackungsglas**
- **Papier und Pappe**

Aber auch industrielle Nebenprodukte

z.B.:

- **Schlacken**
- **Aschen**



Leistet Recycling einen Beitrag zum Ressourcenschutz?

Mit der Verpackungsverordnung hat seit den 1990ziger Jahren insbesondere das Recycling von Verpackungen, insb. auch Kunststoffverpackungen, an Bedeutung gewonnen.

Insgesamt erscheint Kreislaufwirtschaft in der Öffentlichkeit zunehmend als wichtige Kernstrategie des Umwelt- und Ressourcenschutzes.

Recycling von immer mehr Werkstoffen und Produkten wird gefordert

- **Altautos**
- **Elektrogeräte**
- **Baustoffe**
- **etc.**

Eigeninteresse der Hersteller an Recycling aufgrund von:

- **Energieeinsparungen**
- **Rohstoffeinsparungen**
- **z.T. prozesstechnische Vorteile**

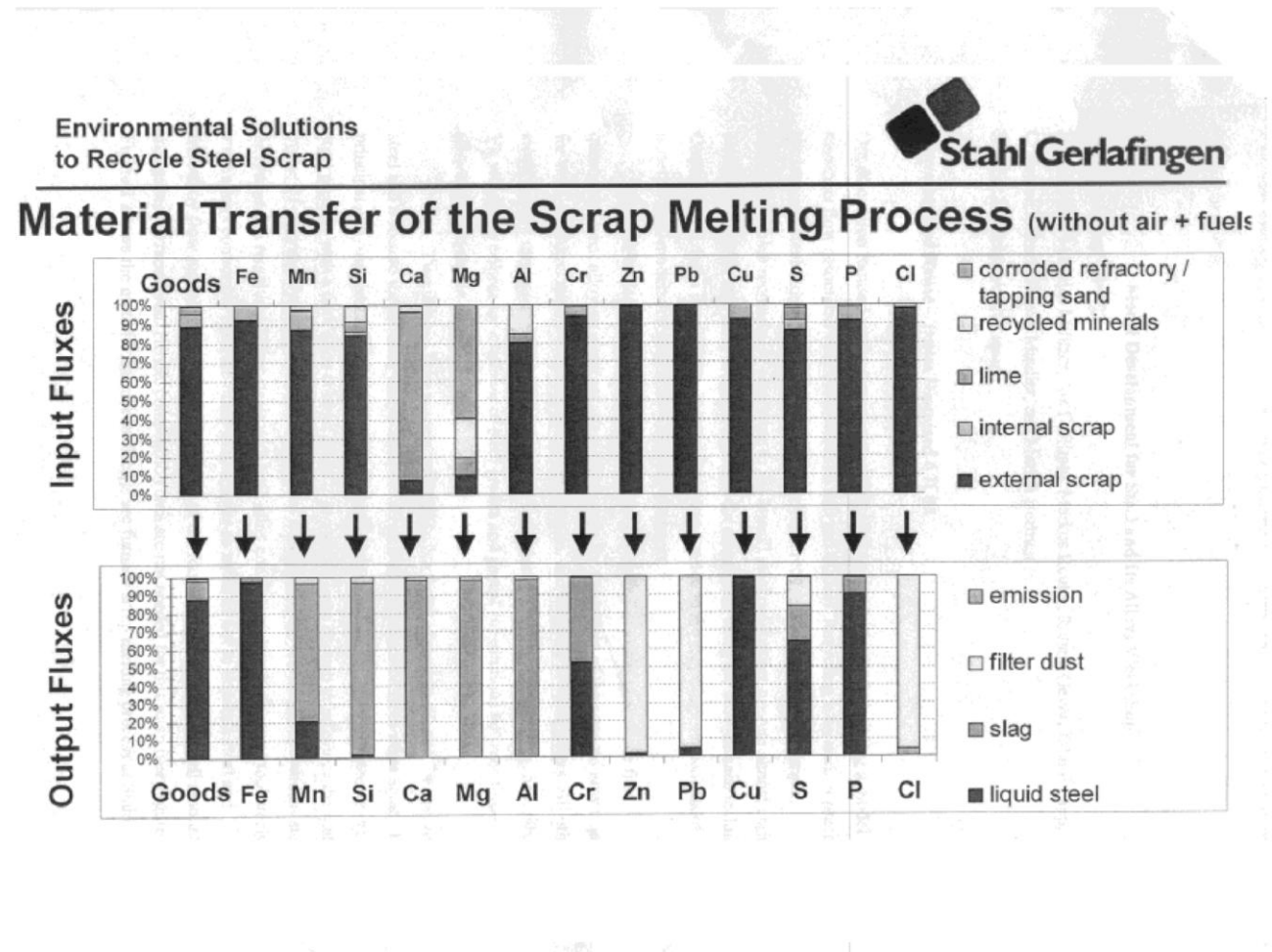
Häufig auch (hochwertige) Kaskadennutzung

- **Aluminium: Knetlegierungen → Gusslegierung**
- **Stahl: Flachprodukte → Langprodukte**
- **Verpackungsglas: weiß → braun → grün**
- **PET-Flaschen → Fleece**

Recycling zum Ausgangsprodukt würde oft bedeuten, einen hohen Sortieraufwand und hohe Sortierverluste in Kauf zu nehmen.

Die Akkumulation von Störstoffen kann einem hochwertigen Recycling im Wege stehen.

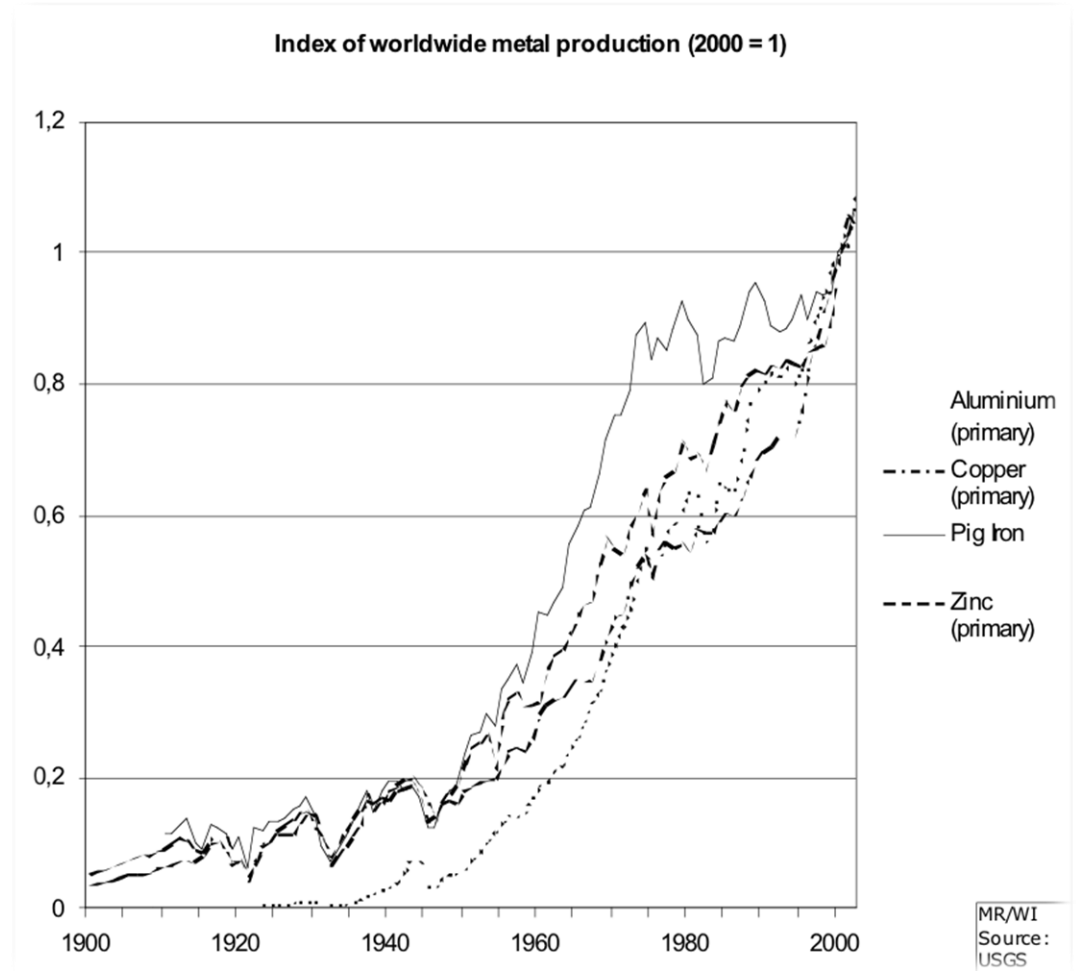
Stoffverluste, z.B. beim Metallrecycling, können Voraussetzung für ein hochwertiges Recycling sein.



Wachstum ist vielfach eine Voraussetzung für das Funktionieren von Recycling und Kaskadennutzung.

Gleichzeitig beschränkt das Wachstum die mögliche Einsatzmengen an Sekundärmaterial.

Wachsende Stoffströme laufen dem Ziel der Ressourcenschonung entgegen.



- **Große einheitliche Stoffströme**
 - **Eindeutige Identifizierbarkeit von Werkstoffen**
 - **Gute Trennbarkeit**
 - **Langfristig unveränderte Zusammensetzung**
 - **Möglichkeit zur Kaskadennutzung der Werkstoffe**
 - **Kreislauffähigkeit**
 - **Großer ökonomischer Vorteil durch Recycling**
-
- **Massenwerkstoffe**
 - **geringe Veränderungen der Zusammensetzung (u.U. geringe Innovation)**
 - **wachsende Märkte**
 - **schneller Umlauf**

Die „Erfolgsfaktoren“ für Recycling werden nicht von allen Werkstoffen erfüllt.

- **Geringe Mengen**
- **Hohe Werkstoffvielfalt**
- **Geringer ökonomischer Vorteil durch Recycling (preisgünstige Primärproduktion, hoher Recyclingaufwand)**
- **nicht oder eingeschränkt recyclingfähige Werkstoffe (Keramik, Verbundwerkstoffe etc.)**
- **Produkte und Werkstoffe die nicht mehr hergestellt werden**
- **Schlechte Trennbarkeit, hohe Integration**

Erfolgsfaktoren für Recycling

- **Massenwerkstoffe**
- **geringe Veränderungen der Zusammensetzung**
- **schneller Umlauf**
- **wachsende Produktionsmengen**
- **(Recyclingfähigkeit)**

Strategien zum Ressourcenschutz

- ✓ **spezialisierte Werkstoffe**
- ✓ **Innovative Werkstoffe**

- ✓ **lange Lebensdauer**
- ✓ **sinkende Produktionsmengen**
- ✓ **technisch bestmöglicher Werkstoff**

und Recycling...

Recycling ↔ Ressourcenschonung

Kann/muss der Zielkonflikt gelöst werden?

Recycling ist kein Selbstzweck sondern eine Strategie für Ressourcen- und Umweltschutz.

→ Ziel lebenszyklusweite Schonung von Umwelt und Ressourcen

Ausgangsfragen für Optimierungsstrategie von Produkten

- **Was wird optimiert? Herstellung oder Nutzung?**
- **Hoher oder niedrige Innovationsgeschwindigkeit?**
- **Lange oder kurze Nutzungsdauer?**

Optimierung der Nutzung durch Leichtbau z.B.:

- Fahrzeuge
- andere bewegliche Teile, Maschinen (z.B. Roboter)
- teilweise Verpackungen

Optimierung der Nutzung durch Wärmedämmung z.B.:

- Gebäudehülle
- Industrieöfen

➤ Recycling hat keinen dominanten Einfluss auf den Ressourcenverbrauch da die Nutzung dominiert.

Optimierung der Herstellung z.B.:

- tragende Gebäudeelemente
- teilweise Verpackungen
- langlebige Güter ohne Verbrauch in der Nutzung

➤ Recycling kann erheblichen Einfluss auf den Ressourcenverbrauch haben.

Geringe Innovationsgeschwindigkeit, lange Lebensdauer

- **Recycling hat nur eine relativ geringe Bedeutung für die Ressourcenschonung.**

Geringe Innovationsgeschwindigkeit, kurze Lebensdauer

- **Recycling hat eine große Bedeutung für die Ressourcenschonung.**

Hohe Innovationsgeschwindigkeit ↔ lange Nutzungsdauer

Hohe Innovationsgeschwindigkeit, kurze Nutzungsdauer

- **Recycling nur schwer möglich (geringer Massenanteil, innovative Werkstoffe)**
- **Ressourcenschutz durch Nutzungsdauerverlängerung nur schwer möglich.**
- **Ressourcenschutz durch effiziente Herstellung**

- **Recycling ist kein Selbstzweck, es kann, aber es muss nicht zu Umweltentlastungen und Ressourcenschonung führen.**
- **Innovative Stoffe erschweren das Recycling - Recycling kann Innovationen erschweren.**
- **Manche Stoffe sind (fast) nicht zu recyceln, bieten aber in der Anwendung große Vorteile.**
- **Das Entlastungspotenzial durch Recycling hängt vom Produkt ab.**
- **Stoffe die nicht recycelt werden können/sollen müssen möglichst schadlos entsorgt werden können.**
- **Auch eine Kaskadennutzung zu einfacheren Anwendungen schont Ressourcen.**

- **Es bedarf unterschiedlicher Optimierungsstrategien für unterschiedliche Produkte.**
- **Lebenszyklusweite Betrachtung notwendig!**

Herausforderung:

Eine Optimierung einzelner Produkte führt nicht unbedingt zu einer Optimierung des Gesamtsystems, da z.B. Recycling erschwert werden kann.



 Wuppertal
Institut