

VBSA
ASED
ASIR



Erfahrungsbericht indischer Recyclingbetriebe

Schliessung von Stoffkreisläufen
vom frommen Wunsch zur dringenden Notwendigkeit?

ISWA-Frühjahrstagung, 12. April 2007, Empa Akademie

Rolf Widmer, Projektleiter

EMPA - T&S / sustec - technology & society lab / sustainable technology cooperation
www.empa.ch/sustec

St.Gallen/ Switzerland

Inhalt

- das "Swiss e-Waste Programme"
- zu Indien: gegenwärtiges System und mögliche zukünftige Entwicklung
- Fallstudie: Entsorgung von Printplatten (PWB)



waste swiss e-waste programme

"Wissenspartnerschaften in e-Schrott Recycling"



the swiss e-waste programme

Staatssekretariat für Wirtschaft
Secrétariat d'Etat à l'économie
Segretariato di Stato dell'economia
State Secretariat for Economic Affairs

 **seco**

EMPA 

■ **Swiss e-Waste Programme (2003 - 2008)**

- Auftraggeberin: seco – Staatssekretariat für Wirtschaft
- Erfassen und Verbessern des e-Schrott-Management Systemen in Entwicklungs- und Schwellenländern
- Aufbau von Wissenspartnerschaften im e-Schrott Recycling
- Fokus: Indien, China und Südafrika; es werden individuelle Projekte durchgeführt, das ein jeweils landspezifisches Ziel umsetzt

■ **Ziele des Programms**

- Reduktion schädlicher Emissionen für Mensch und Umwelt
- optimieren der Wertschöpfungskette & Arbeitsplätze erhalten



e-Schrott ist wertvoll...



Cu



Fe



... ermöglicht Jobs ...



farbsortieren von Plastikchips



auslöten von Bauteilen



the swiss e-waste programme

... kann gefährlich sein!



„entlöten“ von Bauteilen



abbrennen von Isolationen



e-Schrott: Prototyp für 'future waste mining' !

- Konsum von e-Produkten steigt
= starke Zunahme der Abfallströme
 - Global, 2004: 180 Mio. PCs verkauft, 100 Mio. PCs entsorgt (Schätzung)
 - Schweiz, 2004: Zunahme >10%, Anteil im Siedlungsabfall 2,6%

- e-Schrott enthält eine Vielzahl Materialien, wertvolle ¹⁾ und giftige ²⁾
 - 1) Au, Ag, Pt, Pd, Cu, Fe, Al, Glas, Plastik
 - 2) Schwermetalle, Flammschutzmittel, PCB, etc.



Entwicklungs- und Schwellenländer

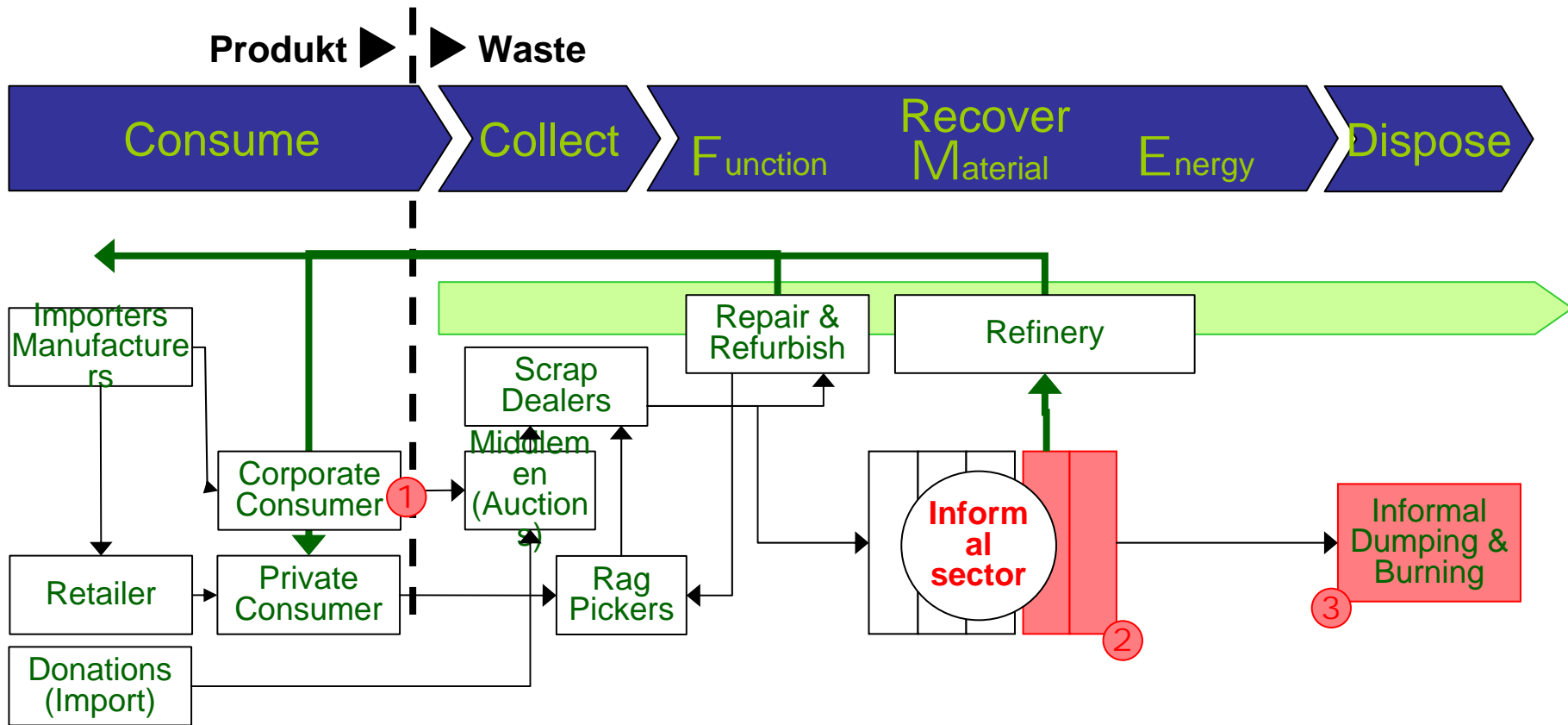
Entwicklungs- und Schwellenländer sind besonders betroffen, denn ...

- sie produzieren selber immer grössere Mengen e-Schrott
- sie importieren teilweise e-Schrott aus Industrieländern
- sie haben billige und ungeschulte Arbeitskräfte, die auf diese riskanten Jobs angewiesen sind
- es mangelt an Kenntnissen und Technologie
- es mangelt an griffigen Gesetzen und deren Durchsetzung

- das "Swiss e-Waste Programme"
- zu Indien: gegenwärtiges System und mögliche zukünftige Entwicklung
- Fallstudie: Entsorgung von Printplatten (PWB)



Situation heute (Bangalore)



Unerwünscht:

- ①
- ②
- ③

- corporate WEEE:** - oft "donation" als billige Entsorgung
- Materialgewinnung:** - händische Zerlegung gefährlicher Komponenten
- verbrennen von Kabelisolationen u.a. Kunststoffen
- Edelmetallrückgewinnung mittels Nasschemie (e.g. Au, Ag, Pd)
- illegale Entsorgung:** - Emissionen aus Reststoffen
- Emissionen von Brandstellen



Beispiel: Logistik



the swiss e-waste programme

... z.B. in Delhi (Diplomarbeit S. Steiner)

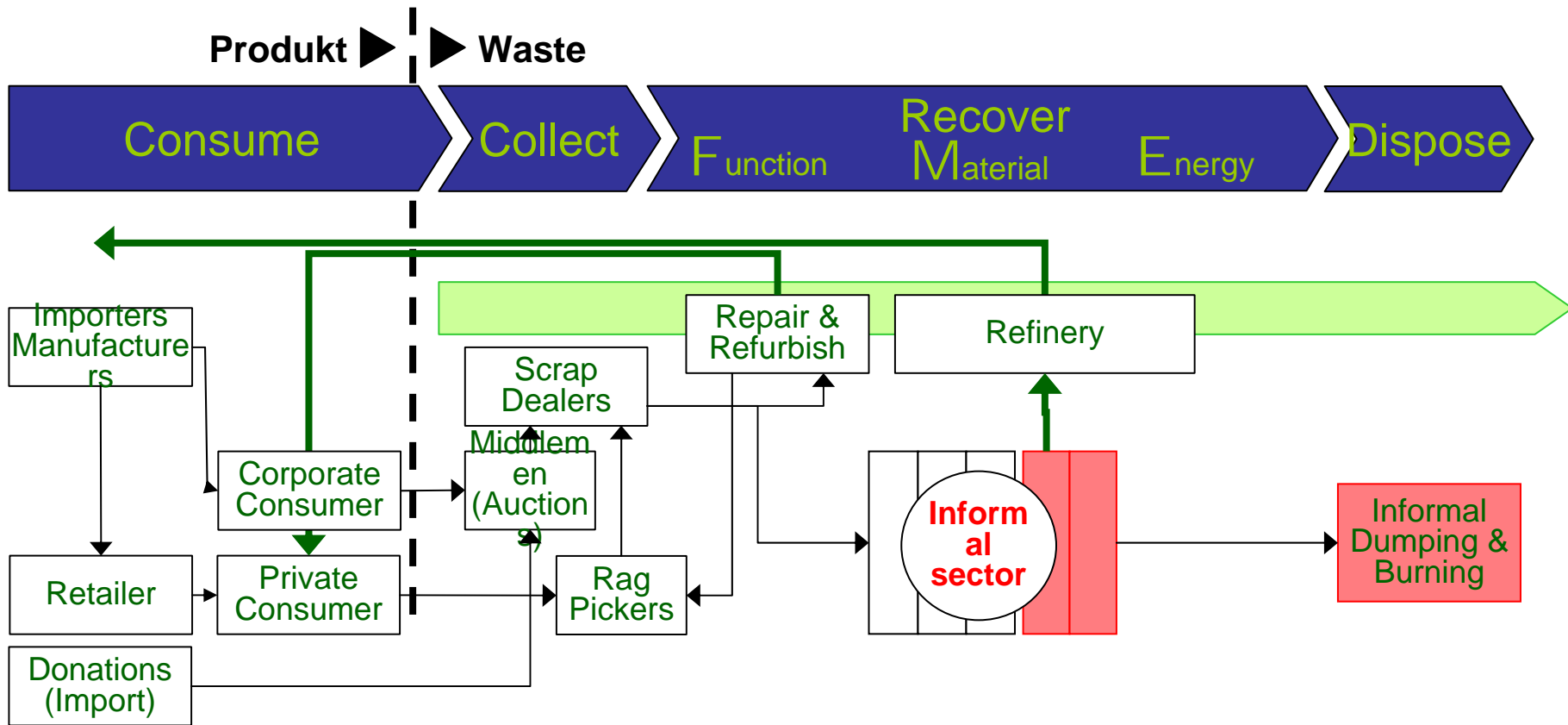


Erdproben aus Delhi

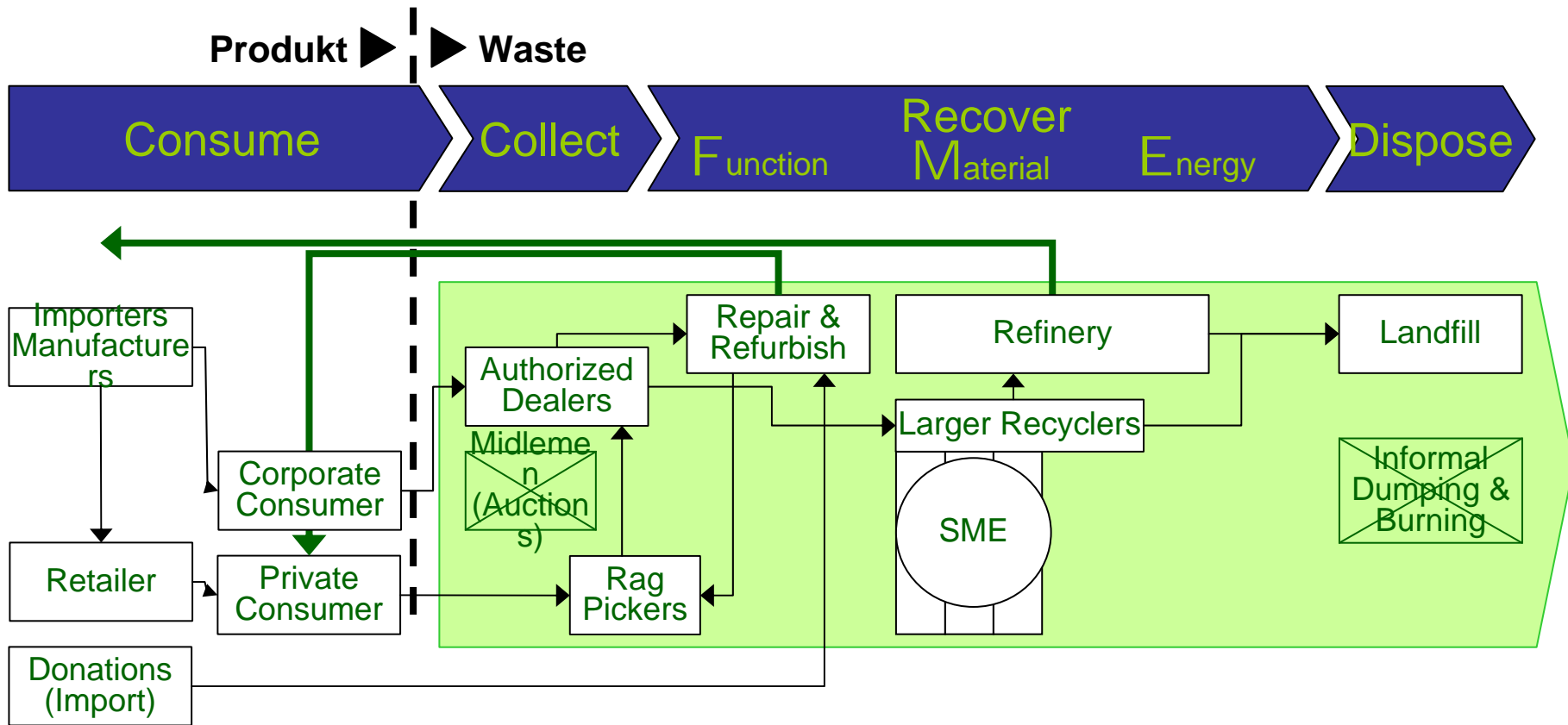
- Dioxine > 350 ng/kg TS
- Kupfer > 7'500 mg/kg TS
- Blei > 50'000 mg/kg TS
- Zink > 4'500 mg/kg TS

Parameter	Gemessener Wert [mg/kgTS]	Toleranzgrenze (VSB0)		
		Richtwert [mg/kgTS]	Prüfwert [mg/kgTS]	Sanierungswert [mg/kgTS]
Gold	< 5.0			
Kupfer	7'740.0	40.0	150.0	1'000.0
Blei	54'900.0	50.0	200.0	2'000.0
Zink	4'730.0	150.0		2'000.0
Zinn	119.0			
Quecksilber	< 1.0	0.5		
Kadmium	1.6	0.8	2.0	30.0

Situation heute (Bangalore)



"Clean e-Waste Channel" Situation (langfristig)



Intervention & Kontroll

Policy & Legislation

Control through authorization with licenses

Business & Finance

Control through authorization with contracts

Technology & Skills

Formalizing of the informal sector by substantial upgrade of skills & technology



Inhalt

- das "Swiss e-Waste Programme"
- zu Indien: gegenwärtiges System und mögliche zukünftige Entwicklung
- Fallstudie: Entsorgung von Printplatten (PWB)



Beispiel: Kupferrückgewinnung aus PWB



Kupfergewinnung

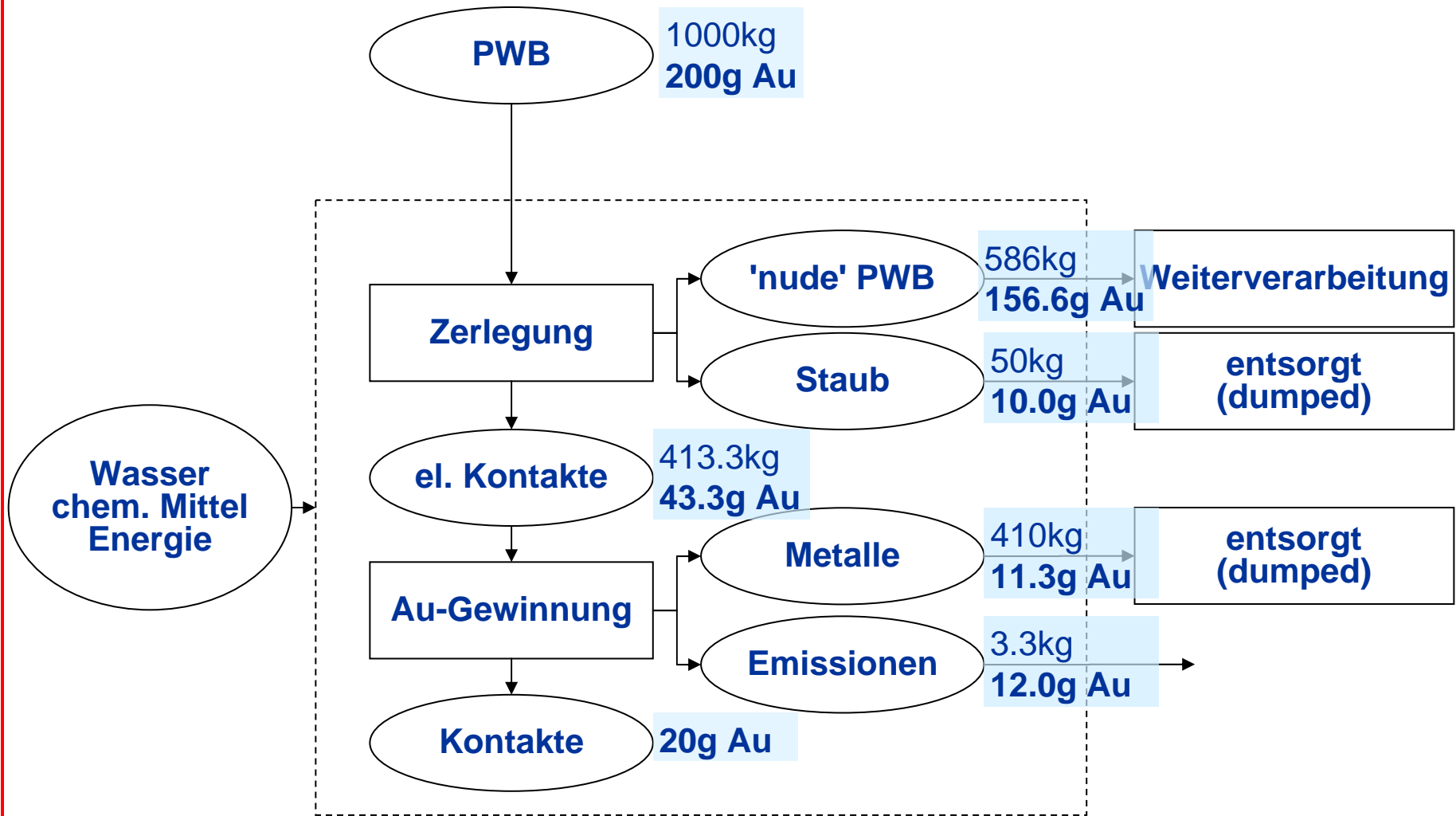
Projekt: Effizienz der Goldrückgewinnung





the swiss e-waste programme

Massenflussanalyse (Diplomarbeit M. Keller)



Projekt Au-Effizienz: Resultate

- informelle / KMU Recycler gebrauchen 3 Nasschemische Verfahren:
 - Cyanid laugen
 - Amalgamisieren (Hg)
 - Au Stripping (electrolytisch)
- Effizienzen sind sehr gering < 20%:
 - >60% Verluste in den mechanischen Vorprozessen
 - >50% Verluste in den chemischen Prozessen
- Emissionen sind zT dramatisch; bis zu 370x CH Grenzwerte (Wasser)
- Chance für Veränderung: Export zu 'State of the Art' Refinerien kann für alle profitabel sein.



Projekt: StEP "B2W" (Best of 2 Worlds - CN, IN)



Projekt: StEP "B2W" (Best of 2 Worlds - CN, IN)

Öko-Effizienz händischer Zerlegung von e-Schrott in China (mit vollständiger Kontrolle kritischer Fraktionen)

Partner

- Taizhou Chiho Tiande
- Chinese Academy of Sciences
- Umicore Precious Metal Refining
- TU Delft
- EMPA
- Philipps

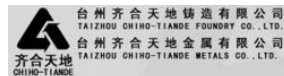
Aktivitäten:

2006 Desk study on eco-efficiency (TU Delft)

2007 Small scale on site testing with domestic e-waste (TU Delft, Empa and Chinese Acad. of Sciences)

2008? Large on-site recycling tests plus completion of a monitoring system

2010? Full scale demonstration



Fazit (für Indien)

- Marktlösung d.h. ausschliesslich Wert- nicht Schadstoffgetrieben
- die Wert-/Rohstoffe in den e-Schrottströmen sind zZ in den Händen der Armen
 - zT massive Umwelt-, Gesundheits-, und Effizienzprobleme
 - zT unschlagbare Effektivität in der Sortenreinheit durch 'tiefe' händische Zerlegung
- wo ist das Optimum? Antwort ausstehend > StEP's Best of 2 Worlds Projekt
- Steuerung der e-Schrottströme z.Z. unklar und ungenügend verstanden v.a. die Motivation der informellen Recycler und daraus abgeleitet die besten Interventionsmöglichkeiten.



Fazit ...

- politisch heikel: Schutz der armen Bevölkerung versus Zugang zu dringend benötigten Rohstoffen lähmen
Umsetzungen (lavieren zwischen Basel Konvention und eigener e-Schrott Gesetzgebung)
- Für informelle Recycler sind ausser Preisen globale Knappheitsperspektiven unbekannt und irrelevant > informeller Sektor operiert ganz 'im Hier und Jetzt'
- Hingegen ist eine Intervention des Staates absehbar, was zu:
 - Regeln führt (e-Waste Rules, Bye-law)
 - Installation von formalen (internationalen) Recyclern
 - Verschiebung gegen 'Schadstoffgetrieben'
 - wahrscheinlich höhere Kosten führen zu möglicherweise 'lower standards'



Fragen

- Ist, falls gewisse Elemente tatsächlich verknappen und die Preise explodieren, 'Indien' überall?
- erzeugt Armut ähnliche Symptome wie Knappheit?
- Ist Risikobereitschaft / Gefährdung ein Mass für Knappheit?
- ...



www.ewaste.ch

Download presentation from:
<http://www.ewaste.ch>

Thank you for your Attention



the swiss e-waste programme

