

Anforderungen zur Verbesserung von Altgeräteerfassung & Recycling



Was ist Recycling?

Millionenschaden durch „Recycling“ von Münzschrott in China

Frankfurter Rundschau

AUS SCHROTT BARES GEMACHT

Frankfurt - 29 | 11 | 2011

Euromünzen aus dem Abfall



Von Stefan Behr

Eine Bande mutmaßlicher Betrüger steht vor Gericht, weil sie Schrottmünzen zu Bargeld gemacht haben soll. Um mehr als eine halbe Millionen sollen sie die Bundesbank geschädigt haben.

Vor dem Landgericht hat am Montag der Prozess gegen eine mutmaßliche Bande von Geldfälschern begonnen, die mit einem simplen Trick enorme Summen ergaunert haben sollen. Die drei Chinesen im Alter von 31 bis 41 Jahren sollen von Dezember 2009 bis Januar 2011 die Bundesbank mit alten Münzen um mehr als eine halbe Million Euro geschädigt haben.

Betrüger haben ausgediente Euromünzen wieder zusammengedengelt und in gültiges Geld umgetauscht.

Foto: dpa

Die Männer sollen ausgediente Ein- und Zwei-Euro-Münzen, die durch Trennung von Ring und Pille entwertet und als Industrieschrott nach China

geliefert worden waren, dilettantisch zusammengedengelt und das Geld bei der Bundesbank in gültige Münzen umgetauscht haben. Kontrolliert wurde dort offensichtlich kaum – das Geld steckte in sogenannten Safe-Bags, die man im Internet kaufen kann und die von der Bundesbank eigentlich nur gewogen wurden. Auch die Tatsache, dass die immer gleichen Personen in der Bank alle paar Tage riesige Summen kaputter Münzen eintauschten, schien keinen Verdacht zu erregen.



...ausgediente 1 & 2 € Münzen ... als Industrieschrott nach China geliefert ... zusammengedengelt und das Geld bei der Bundesbank in gültige Münzen umgetauscht.

Wie sicherstellen, dass es beim E-Schrott Recycling etc. besser läuft?

Beispiel “Low Tech” – Gold Recycling in Indien ...



Gold-Ausbeute \approx 25%,
dramatische Auswirkungen
auf Umwelt & Gesundheit
(Rochat, Keller, EMPA 2007)

Foto: EMPA/CH

... “Standard” für viele “Hinterhofbetriebe”

Ist das* gutes WEEE-Recycling ?

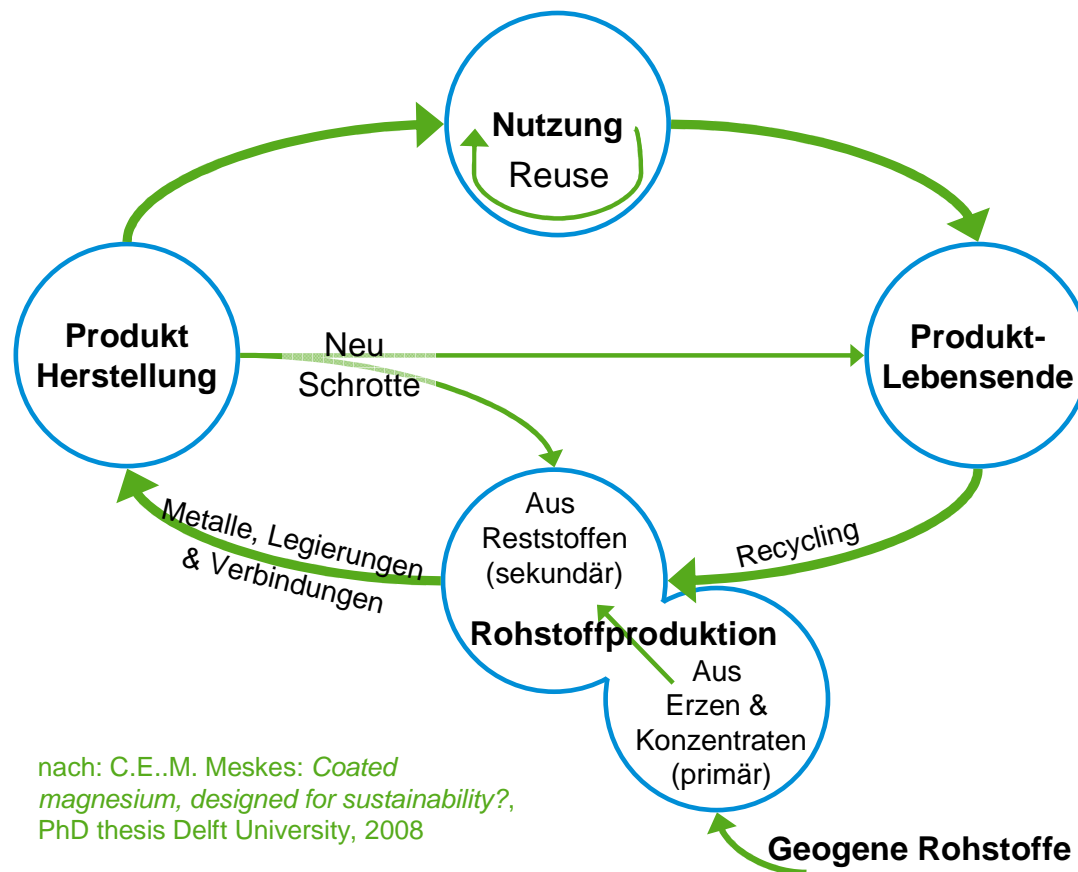
- es hängt davon ab, wie's weitergeht bzw. was dort genau passiert



*Google Treffer „Elektronik Recycling“

Fokus Kreislaufwirtschaft

- Nach der Primärgewinnung* Rohstoffe immer wieder nutzen



nach: C.E..M. Meskes: *Coated magnesium, designed for sustainability?*, PhD thesis Delft University, 2008

* Schlüsselrolle für Elektronik/Elektrik (EEE)

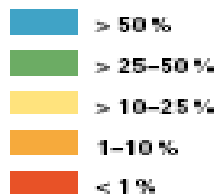
- Über 40% der Weltbergbauförderung auf Kupfer, Zinn, Antimon, Indium, Ruthen & Seltenen Erden werden in EEE eingesetzt
- Handys & Computer sind für 4% der Minenproduktion von Gold & Silber und 20% von Palladium & Kobalt verantwortlich
- Metalle lassen sich ohne Qualitätseinbußen „unendlich“ oft recyceln
- ⇒ Durch WEEE verfügen wir über eine große Sekundärlagerstätte („urban mine“)
- ⇒ Metallverluste über alle Stufen des Lebenszyklus minimieren

Niedrige Recyclingraten für viele Technologiemetalle

WEEE:
Recyclingraten
Edelmetalle < 15%

End-of-Life recycling rates for metals in metallic applications

1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	*	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	**	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Uub	113 Uut	114 Uuq	115 Uup	116 Uuh	117 Uus	118 Uuo



* Lanthanides

** Actinides

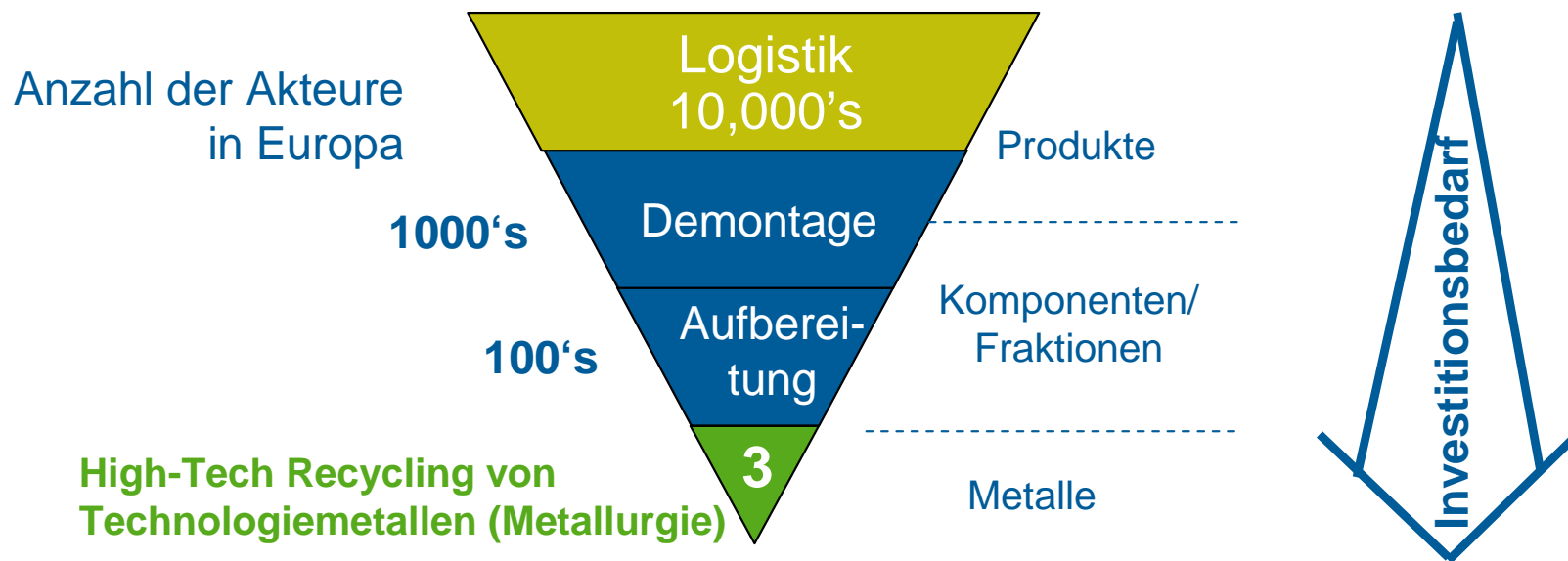
57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

UNEP (2011) Recycling Rates of Metals – A Status Report, A Report of the Working Group on the Global Flows to the International Resource Panel- Graedel, T.E.; Alwood, J.; Birat, J.-P.; Buchert, M.; Hagelüken, C.; Reck, B.K.; Sibley, S.F.; Sonnemann, G.



Recyclingkette – der Systemansatz entscheidet

Beispiel Recycling von Technologiemetallen aus Leiterplatten



Gesamtwirkungsgrad bestimmt durch schwächstes Glied
Sicherstellen, dass relevante Fraktionen zu High-Tech Prozessen gelangen

Beispiel: $30\% \times 90\% \times 60\% \times 95\% = 15\%$

Problem 1: relevante Produkte/Fraktionen gelangen nicht zu geeigneten Anlagen

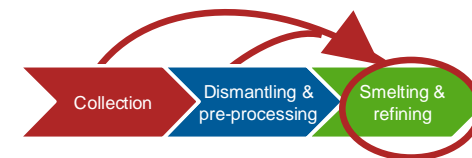
a) Geringe Erfassung



⇒ Ambitionierte Sammelziele & neue Geschäftsmodelle erforderlich

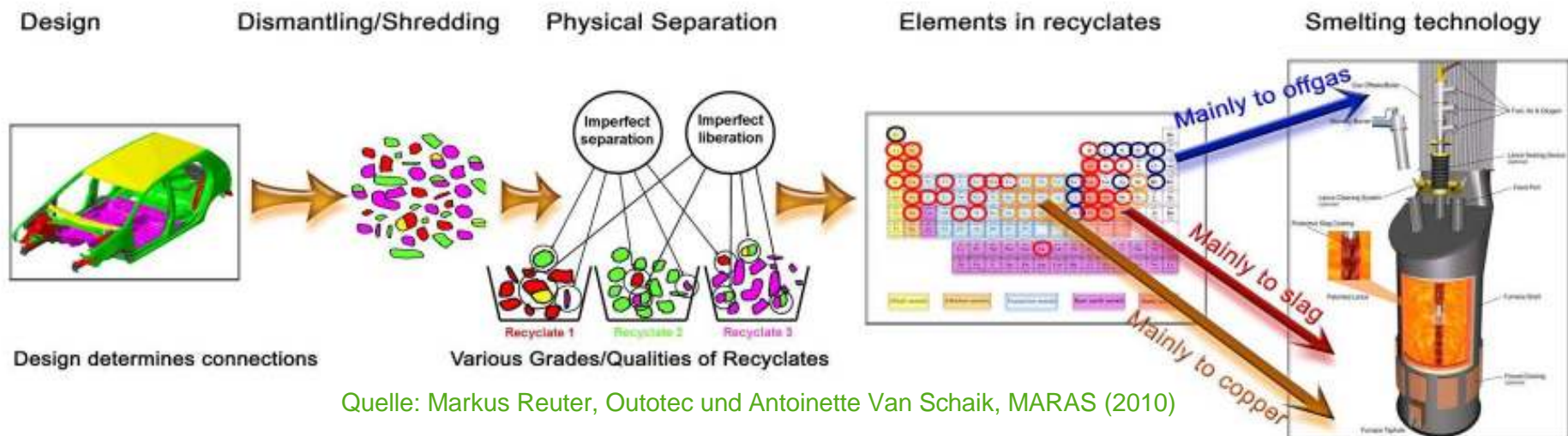
b) "Umleitung" gesammelter Produkte

⇒ dubiose Exporte ⇒ Hinterhof-"Recycling"



⇒ "Tracing & Tracking", Kontrollen, Akteursverantwortung, Transparenz

Problem 2: Hohe Verluste der Technologiemetalle in Recyclingkette



Produktherstellung



Aufbereitung



Metallurgie

Design behindert Recycling

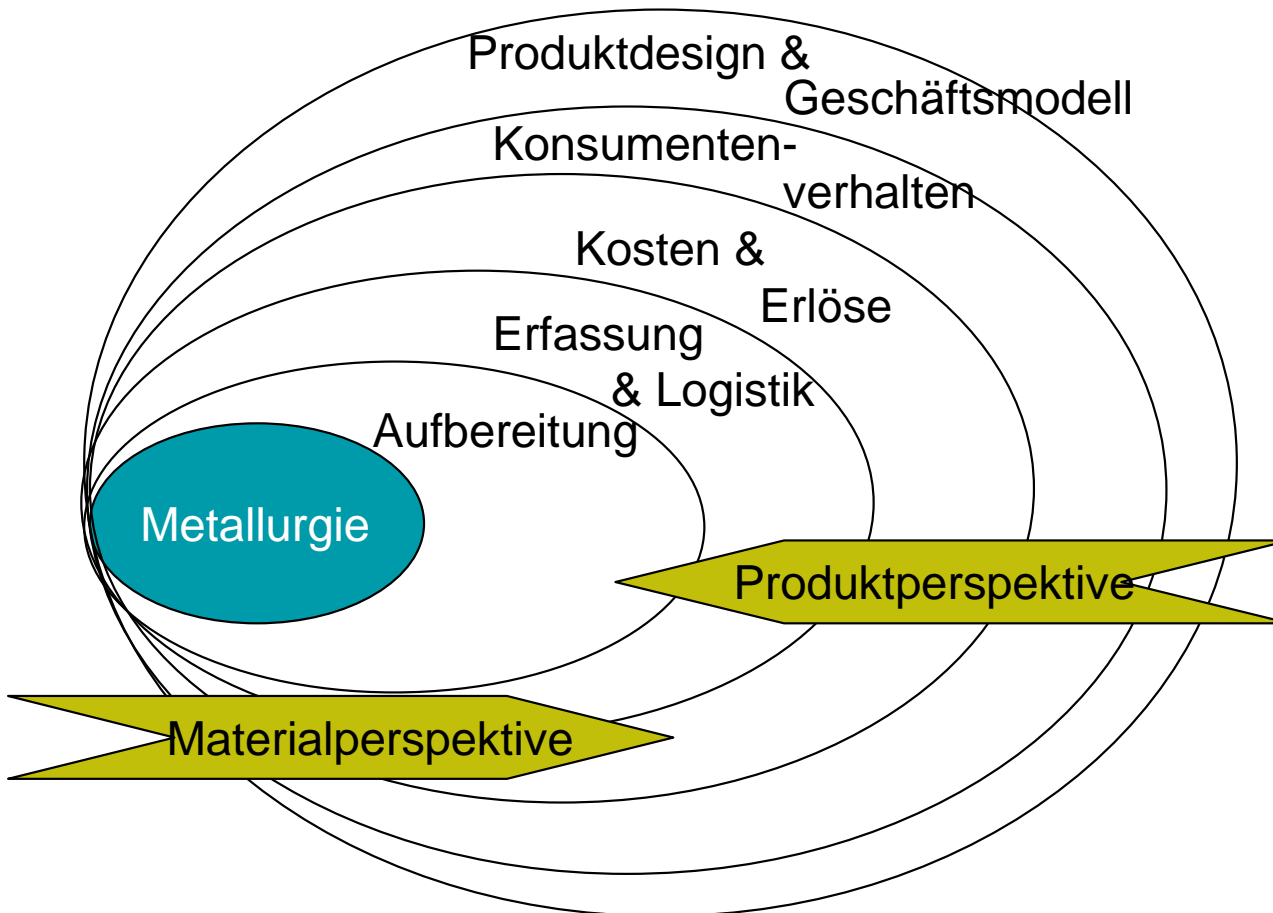
Aufbereitung für komplexe Produkte wenig geeignet

Metallurgische Grenzen bei bestimmten Stoffgemischen

Ursachen

- Ungenügende Abstimmung in Kette (Schnittstellenmanagement)
- Unzureichende Nutzung vorhandener leistungsfähiger Anlagen (Qualitätsstandard)

Zwischenfazit: Recycling Erfolgsfaktoren

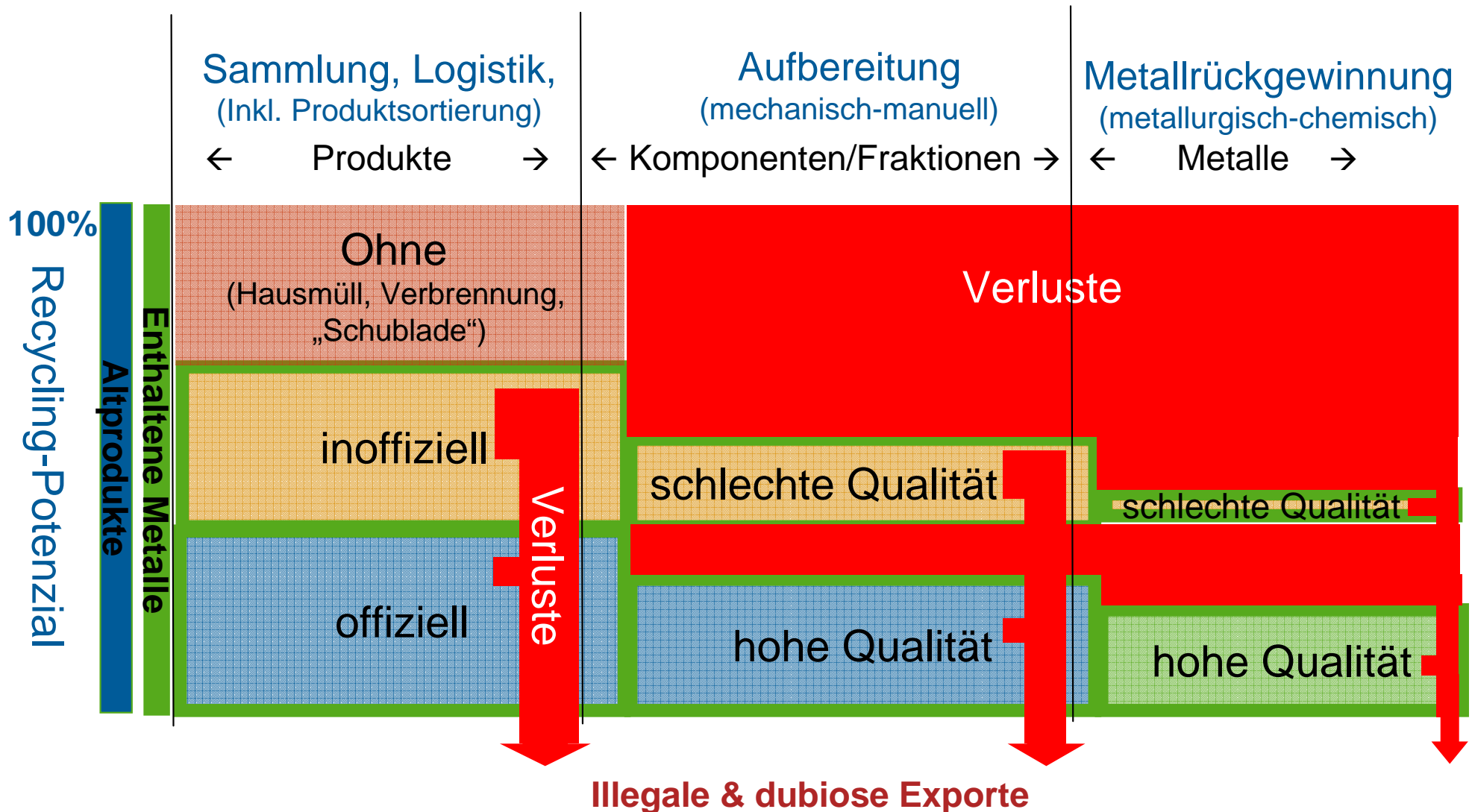


Recyclingvoraussetzungen

1. Technische Recyclierbarkeit als Grundvoraussetzung
2. Zugänglichkeit des relevanten Bauteils
3. Wirtschaftlichkeit intrinsisch oder extern geschaffen
4. Sammelerfolg
Geschäftsmodelle, Gesetze, Infrastruktur
5. Einsteuerung & Verbleib in Kette
6. Technisch-organisatorische Auslegung der Kette
7. Ausreichende Recyclingkapazitäten

Hohe Produkt- & Metallverluste entlang der Kette

- qualitativ, Unterschiede nach Produkten, Metallen, Regionen



Kreislaufdefizite und deren Folgen

- Fehlende Transparenz über tatsächliche Produkt- & Stoffströme entlang der Kette ➔ falsche Kanäle & Leckagen, illegale & dubiose Exporte
- Teilweise unzureichende Qualität der Recyclingverfahren & -ketten
- Unzureichende Kontrollen, fehlende gesetzliche Leitplanken
- Unzureichende ökonomische Anreize / Wettbewerbsverzerrungen ➔ Preisdruck & fehlende Standards behindern gutes Recycling

- ⇒ erheblicher Teil des Sekundärrohstoff-Potenzials bleibt ungenutzt
- ⇒ unnötige Freisetzung von Schadstoffen
- ⇒ Ökonomisches Potenzial wird nicht ausgeschöpft (Wertschöpfung, Jobs)
- ⇒ Seriöse Recyclingakteure leiden unter „free-ridern“
- ⇒ Imageschaden für Hersteller, Handel & Kommunen
- ⇒ Verunsicherung der Verbraucher

Ziel: Transparente Stoffströme & hochwertiges Recycling

⇒ Zertifizierung der Recyclingprozesse bis zum Endverwerter

- Sichere Kanalisierung in hochwertige Prozessketten bis zum Letztverwerter
- Fairer Wettbewerb, kein „Ökodumping“ durch minderwertige Prozesse
- Differenzierungsmöglichkeiten für seriöse & gute Recycler
- Kopplung mit Produzentenverantwortung (EPR) zur Kostendeckung
- Reale Stoffströme & Recyclingeffizienz werden bekannt & dokumentiert
- Sicherheit für Hersteller, Kommunen, Verbraucher



Ansatz für Prozesszertifizierung

- Obligatorische Zertifizierung aller Recyclinganlagen die EU Abfälle/Sekundärrohstoffe importieren (intra-EU und extra-EU).
- Anwendbar für alle Aufbereiter (Pre-Processor) und Endverwerter (Refiner) von Sekundärmaterialien aus Abfällen (NE-Metalle, Stahl, Kunststoffe).
- Zertifizierung der individuellen Anlage, nicht des Unternehmens oder des Landes.
- Kriterien sind Standards für Umwelt-, Arbeitssicherheit/Gesundheit sowie für Prozesseffizienz (Metall-/Materialausbeuten).
Regelmäßige Überprüfung und ggfls Anpassung an technischen Fortschritt.
- Zertifizierungskriterien müssen auf Art des Recyclingprozesses abgestimmt werden (andere Anforderungen z.B. bei Pre-Processing als bei Refining; bei NE-Metallen im Vergleich zu Kunststoffen, etc.).
- Für Exportgenehmigung (auch an Logistik- und Handelsunternehmen) ist Nachweis von eindeutig identifizierten und zertifizierten Endverarbeitern erforderlich.
Aufstellung einer Positivliste von zertifizierten Anlagen zur administrativen Vereinfachung.

Zusatznutzen: Bei konsequenter Zertifizierung & Verifizierung ergeben sich belastbare Recyclingquoten (auf Stoffebene!) von selber

Vision: Die Ressourcen-effiziente Kreislaufwirtschaft



1. Vollständige Erfassung (global) von Altprodukten mit hoher Rohstoffrelevanz \Rightarrow Produkt bezogene Sammelquoten
2. Transparenz über (globale) Stoffströme bis zum Letztverwerter & ethisch korrektes Verhalten aller Akteure
3. Qualitativ hochwertiges Recycling entlang der gesamten Kette (nach Ausschöpfung von Reuse Potentialen auf Produkt-/Komponentenebene)
4. Recycling-/Reuse gerechte Produkte & kreative, profitable Geschäftsmodelle, die 1-3 unterstützen & nachhaltigen Kundennutzen bieten

Danke für Ihre
Aufmerksamkeit



Kontakt: Dr. Christian Hagelüken

E-mail: christian.hagelueken@eu.umicore.com

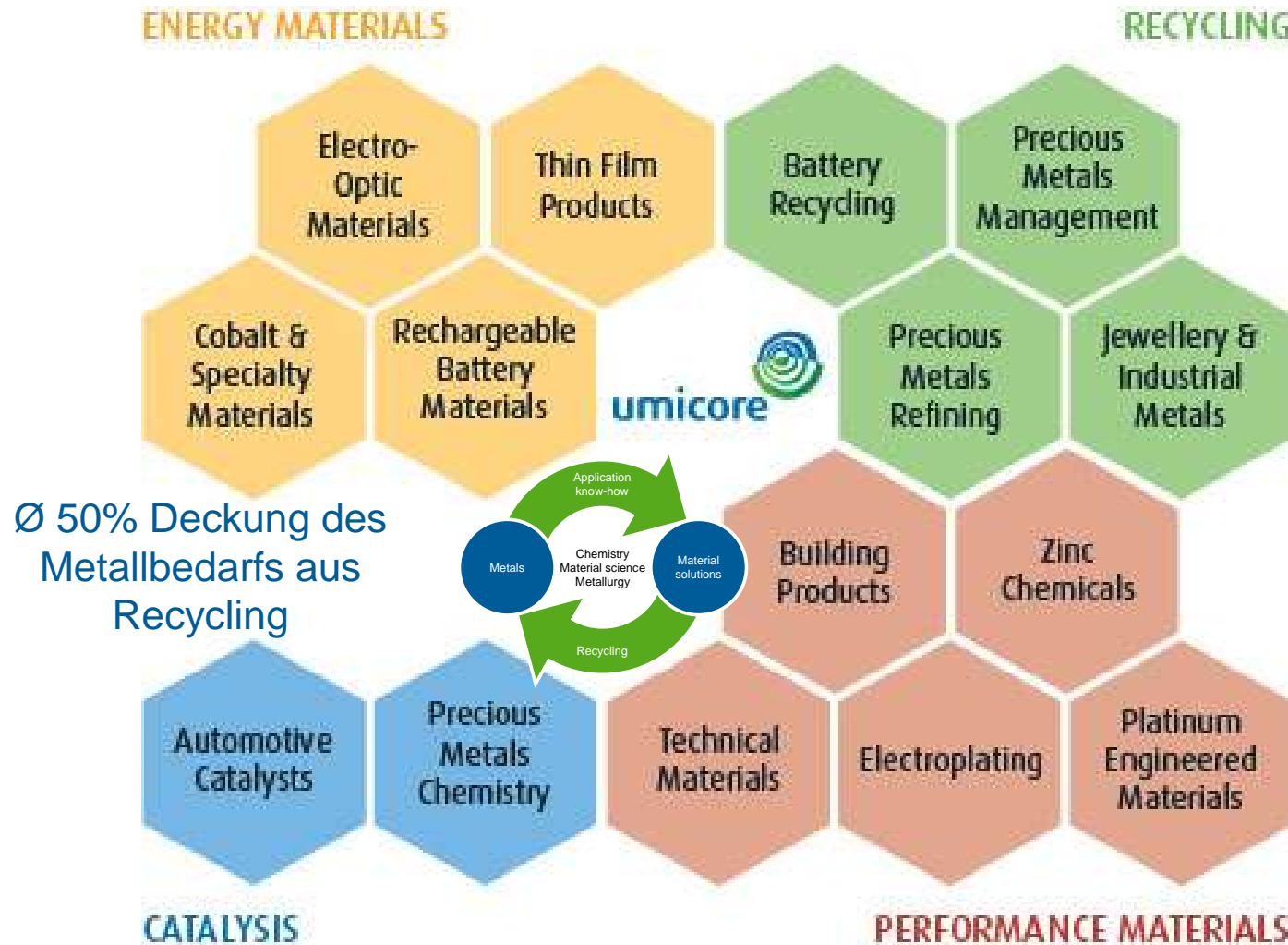
Website: www.preciousmetals.umicore.com;
www.umicore.com

Zur Vertiefung:

Hagelüken, C., C.E.M. Meskers: Complex lifecycles of precious and special metals, in: Graedel, T. , E. van der Voet (eds): Linkages of Sustainability. Strüngmann Forum Report, vol. 4. Cambridge, MA: MIT Press, 2010

Was macht Umicore außer Recycling?

- Materialtechnologie-Unternehmen mit Fokus auf Umwelttechnik



Ø 50% Deckung des Metallbedarfs aus Recycling



1. Platz im globalen Index der nachhaltigsten Unternehmen (Jan. 2013)



14,400 Mitarbeiter in ~ 80 Industriestandorten weltweit, Umsatz 2012 €: 12.5 Mrd. (2.4 Mrd. ohne Metalle)
2003: Übernahme der Degussa Edelmetall-Aktivitäten

Begriffskonfusion in Medien & politischer Diskussion

– ? Kritische Metalle – seltene Metalle – Seltene Erden –

Technologiemetalle ...?

H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
K	Ca	Ac-Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt									

*

Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Edelmetalle (EM)	Halbleiter	Seltene Erden (SE)
Precious metals	Semi-conductors	Rare earth elements (REE)

Technologie Metalle

kritische Metalle (EU)

Technologiemetalle: deskriptiver Begriff für Edelmetalle & viele Sondermetalle

- wichtig für Funktionalität auf Basis of einzigartiger physikalischer & chemischer Eigenschaften
- Einsatz oft in geringen Konzentrationen & komplexen Stoffgemischen („Gewürzmetalle“)
- Wichtig für “Hi-Tech” und Umwelttechnologie

Elektr(on)ik: signifikante Auswirkungen auf Metallbedarf

World mine production, EEE demand and % application relative to mine production for selected metals

Important EEE metals	World mine production	EEE demand	EEE demand / mine production	Metal price	Value of EEE use	Source, data year
	t/a	t/a		\$/kg	billion \$	
Silver Ag	22,200	7,554	34%	\$649	\$4,90	GFMS, 2010
Gold Au	2,500	327	13%	\$39.443	\$12,90	GFMS, 2010
Palladium Pd	229	44	19%	\$16.948	\$0,74	JM, 2011
Platinum Pt	188	7	4%	\$51.811	\$0,37	JM, 2011
Ruthenium Ru	29	21	72%	\$5.069	\$0,11	JM, 2011
Copper Cu	16,200,00	7,174,000	44%	\$8	\$54,08	GFMS, 2010
Tin Sn	261,000	129,708	50%	\$20	\$2,65	ITRI, RESOLVE, 2010
Antimony Sb	135,000	67,500	50%	\$9	\$0,61	Adroit, 2010
Cobalt Co	88,000	16,470	19%	\$45	\$0,75	CDI, 2010
Bismuth Bi	7,600	1,216	16%	\$20	\$0,02	MCP, 2011
Selenium Se	2,260	185	8%	\$82	\$0,02	Naumov, STDA, 2010
Indium In	574	717	125%	\$566	\$0,41	Roskill, Metal Pages, 2010
				Total	\$77,56	

Indium > 100% due to recycling of production scrap from sputtering process.
 Metal prices from Metal Bulletin, Mine production from USGS (Ru from JM),
 sources indicated in table for EEE volumes

Problem: "the good, the bad and the ugly"

- Wertstoffgewinnung ohne Schadstoffemissionen

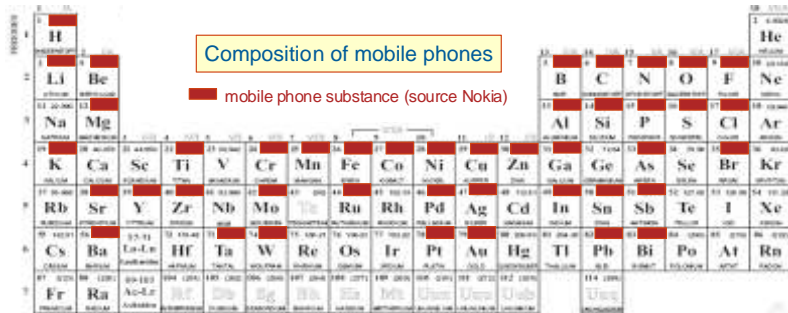


E-Schrott, **ein hochkomplexer Mix** ...

- Ag, Au, Pd... (Edelmetalle)
- Cu, Al, Ni, Sn, Zn, Fe, Bi, Sb, In... (Basis- & Sondermetalle)
- Hg, Be, Pb, Cd, As, ... (Schadstoffe)
- Halogene (Br, F, Cl...)
- Kunststoff & andere Organik
- Glas, Keramik, Holz, ...

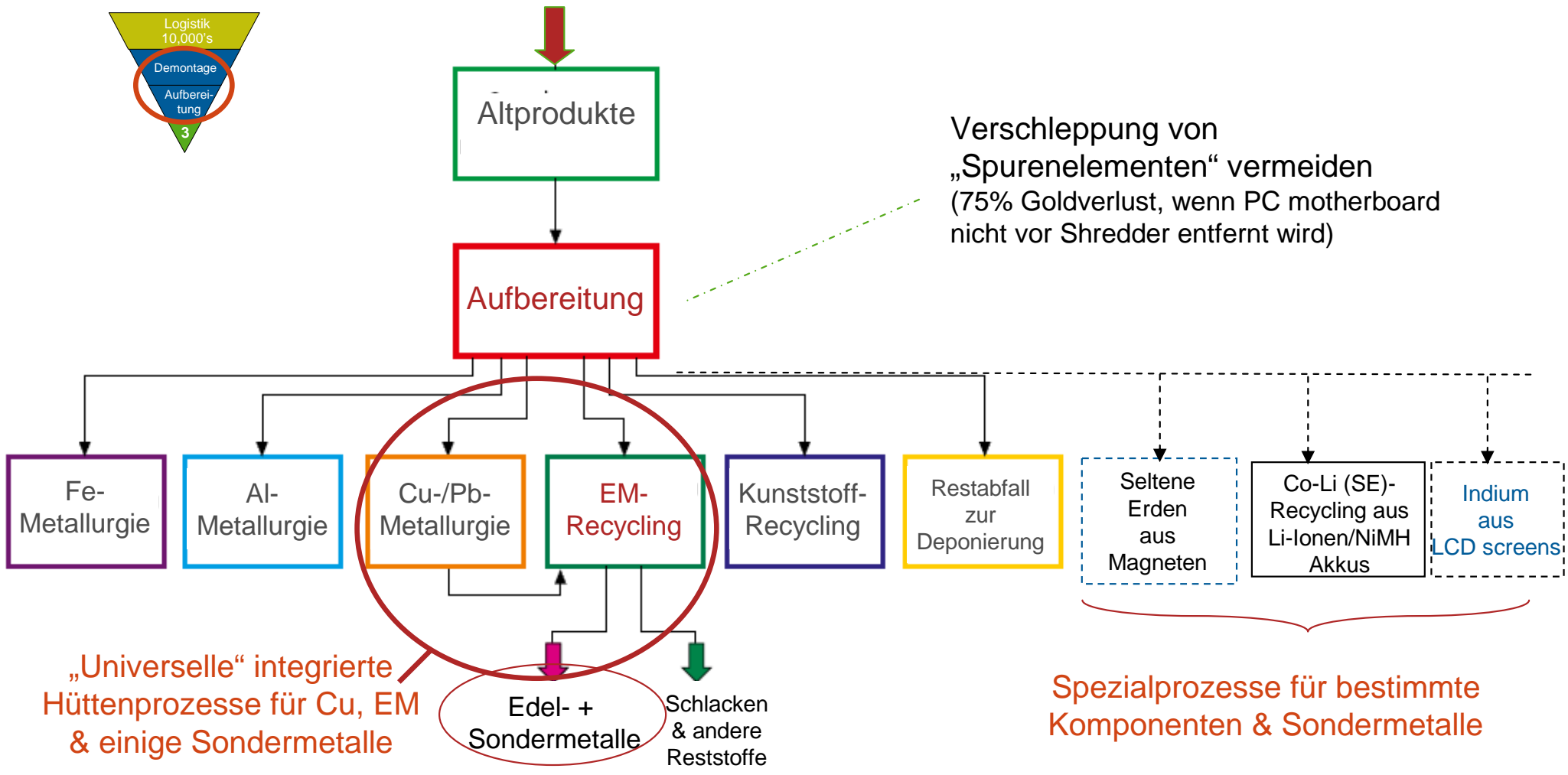
⇒ **Umweltrisiko** bei Deponie oder schlechtem Recycling

⇒ **Wichtige Rohstoffquelle**



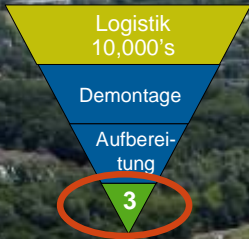
Großes Optimierungspotential bei Aufbereitung

- Aufschluss & Sortierung: Schlüssel für metallurgisches Metallrecycling



Multimetall-Recycling mit moderner Metallurgie

⇒ erforderlich sind Hi-Tech & Economies of Scale



Umicore's integrierte Metallhütte in Hoboken/Antwerpen
Verarbeitung 350 000 t/a, weltweite Kundenbasis



ISO 14001 & 9001, OHSAS 18001

- Recycling von ~20 Metallen aus E-Schrott, Katalysatoren, Nebenprodukten von NE-Metallhütten, ...) Au, Ag, Pt, Pd, Rh, Ru, Ir, Cu, Pb, Ni, Sn, Bi, Se, Te, Sb, As, In (Universalprozess) zusätzlich Co, (Li), SE; Ga aus Spezialprozessen
- Wert der Edelmetalle und des Kupfers ermöglicht Mitgewinnung der weiteren Metalle
- Hohe EM-Ausbeuten >> 95 %, hohe Energieeffizienz, minimale Abfallmengen