

Stand und Entwicklungen des Elektronik-Altgeräte-Recyclings in Europa

Dr.-Ing. Sven Grieger
ENE EcologyNet Europe GmbH, Wiesbaden

14. Oktober 2009

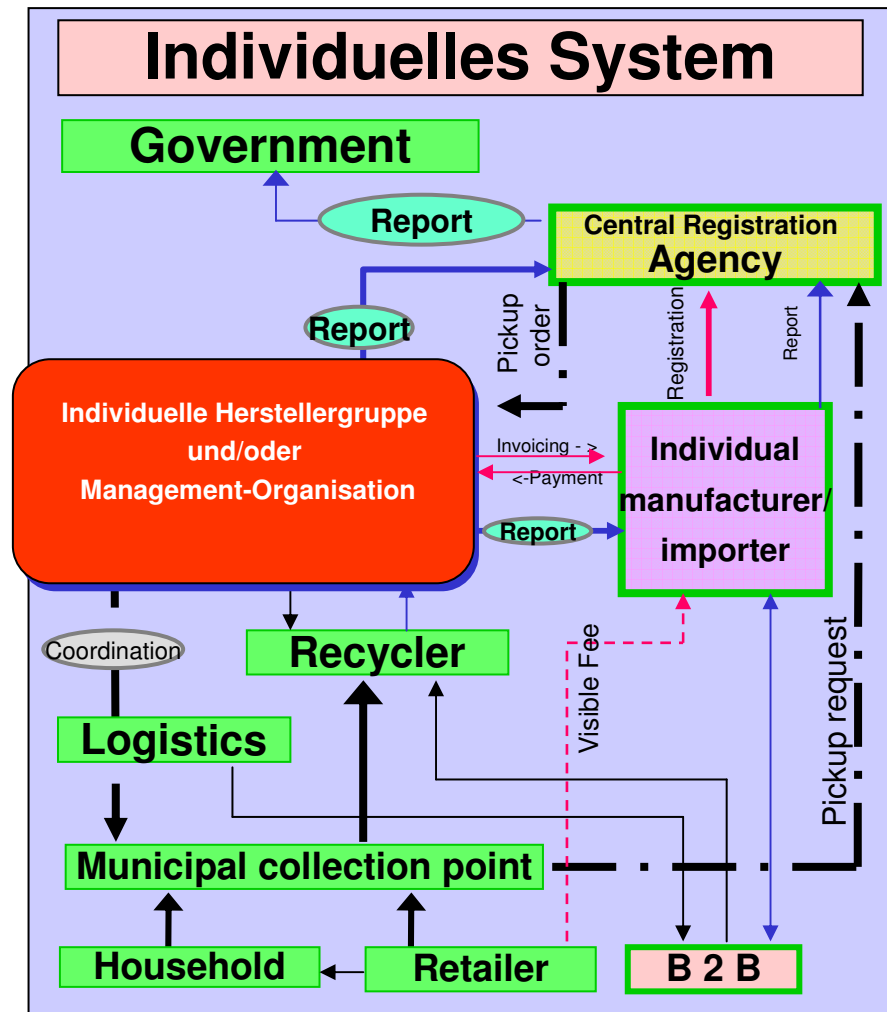
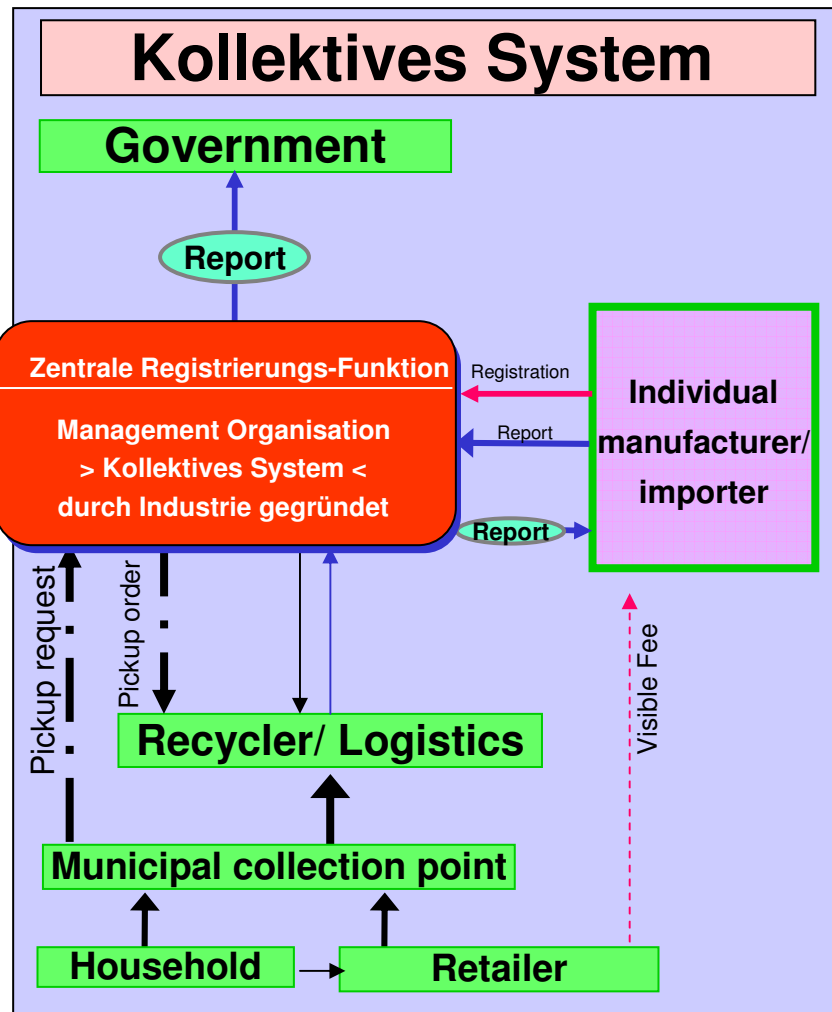


Gliederung

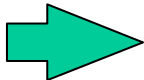
- Kollektive und individuelle Systeme
- Vereinnahmung von WEEE, Sammelquoten
- Verwertung, Standards zu Qualitätssicherung
- Finanzierung
- Kosteneinflüsse
- Einflüsse auf das Elektronik-Recycling
- Herstellerverantwortung und EcoDesign



Kollektive und Individuelle Rücknahmesysteme



Erfahrungen nach Umsetzung der WEEE Direktive

- ca. **9,3 Mio t** elektrische und elektronische Geräte werden in EU-27 jährlich in Verkehr gebracht
- ca. **9 Mio t WEEE** fallen jährlich in der EU an  **24 kg /EW×a**
- **12,3 Mio t WEEE** werden **2020** anfallen



WEEE Materialfluss in der Praxis: WEEE aus privaten Haushalten in den Niederlanden

Product categories	Recycling Systems	Municipal leakage	Reuse + installers	Waste bin	Retail & uncertain	WEEE (total)
1a Large Household Appliances	0.82	1.25	3.3	-	2.64	8.0
1b Household Cooling Appliances	1.55	-	-	-	0.28	1.8
3a IT and Telecom	<i>In 3b</i>	-	-	-	-	-
3b Personal Computer	1.25	0.95	-	0.30	0.19	2.7
5 lighting (energy saving lamps)	0.02	-	-	0.07	-	0.1
2 Small Household Appliances	<i>In 4</i>	-	-	-	-	-
4 Consumer Equipment	1.73	0.30	0.3	1.11	1.58	5.1
6 Tools	0.35	-	-	0.37	-	0.7
7 Toys	0.02	-	-	0.18	-	0.2
TOTAL	5.7	2.5	3.6	2.0	4.7	18.5

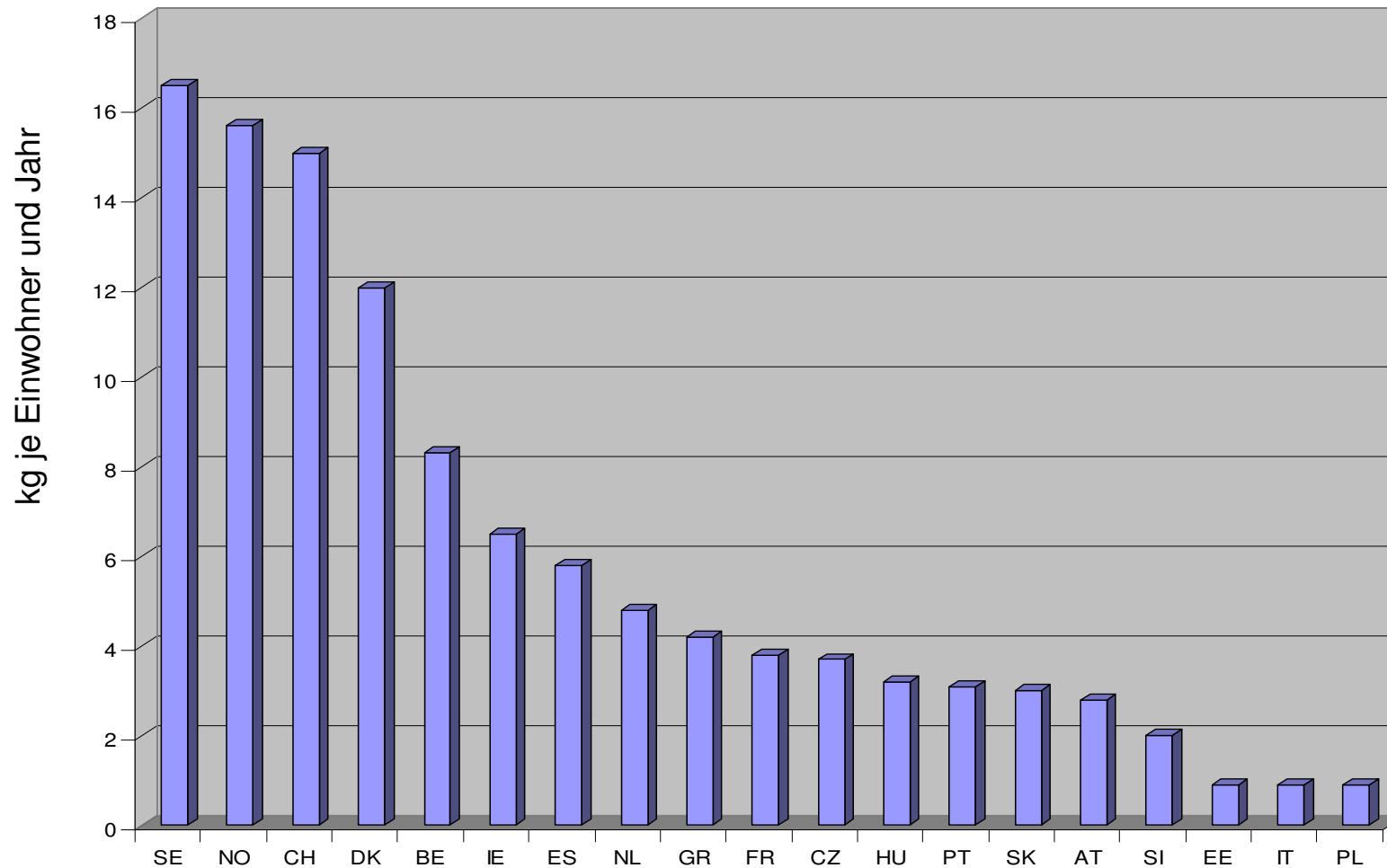
Angaben in kg/ Einwohner und Jahr

Quelle:

Witteveen+Bos, Onderzoek naar complementaire afvalstromen voor e-waste in Nederland, 10 April 2008



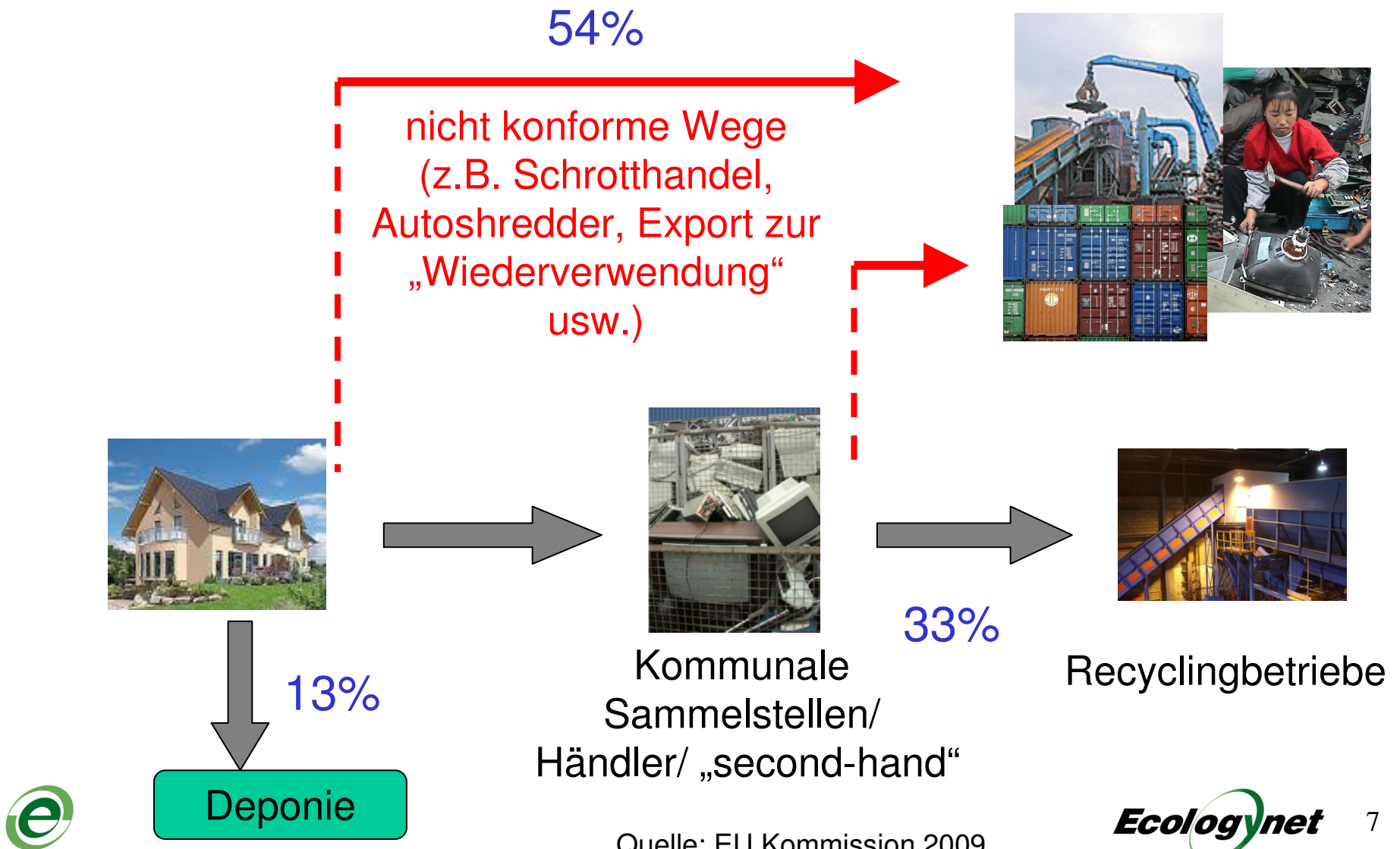
WEEE Sammelmengen, WEEE Forum Mitglieder



Quelle: 2008 Key Figures, WEEE Forum 2009

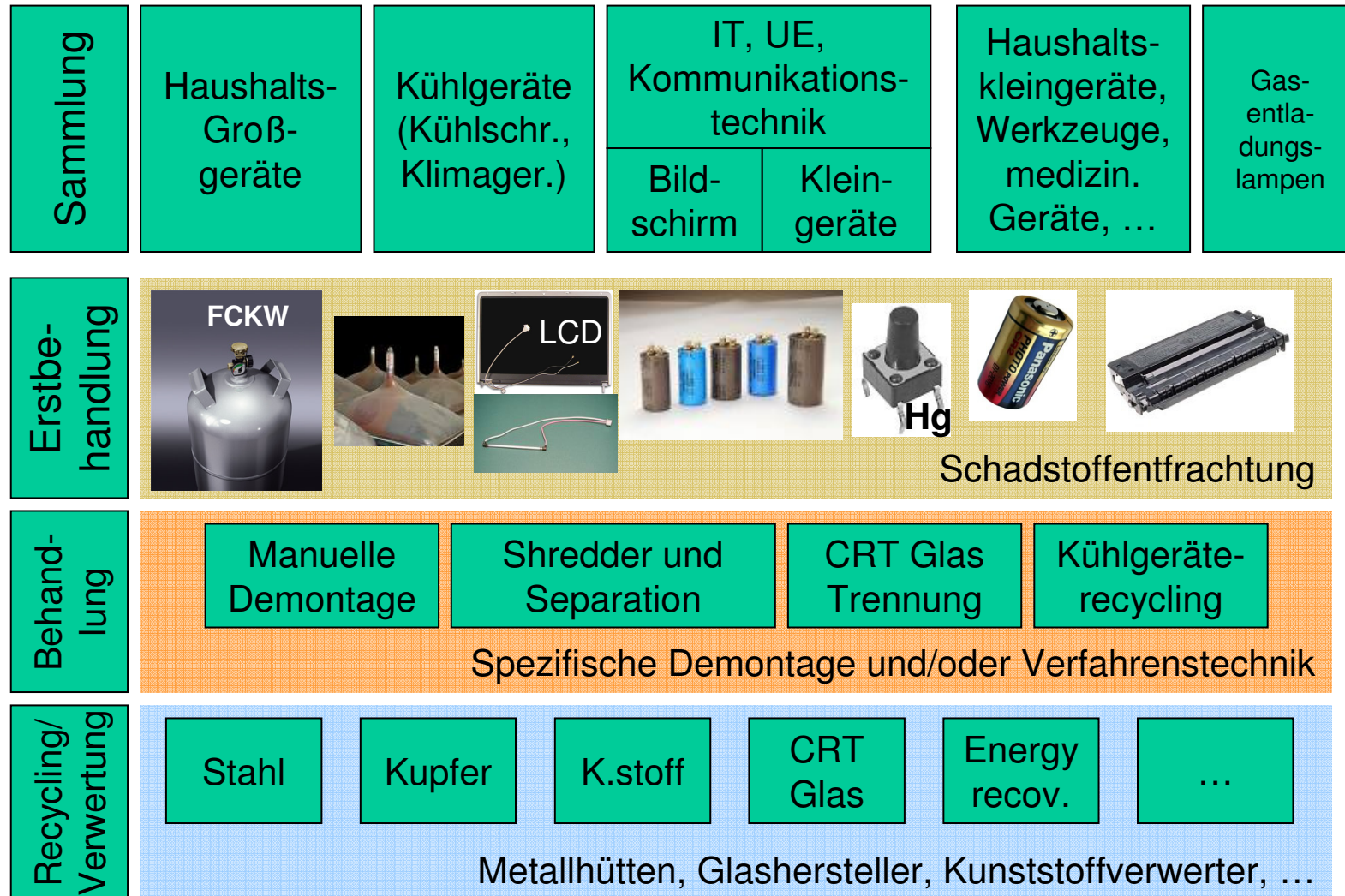


Abstromwege in der EU - derzeitige Situation

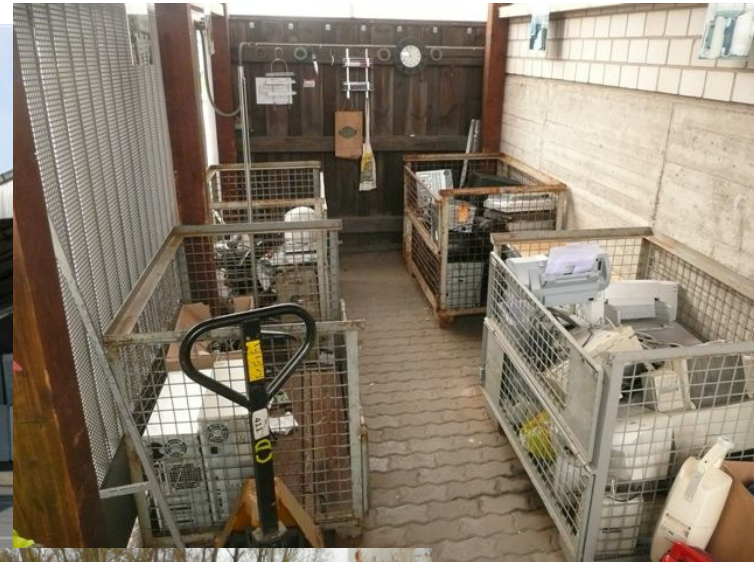


Quelle: EU Kommission 2009

PROZESS - heute



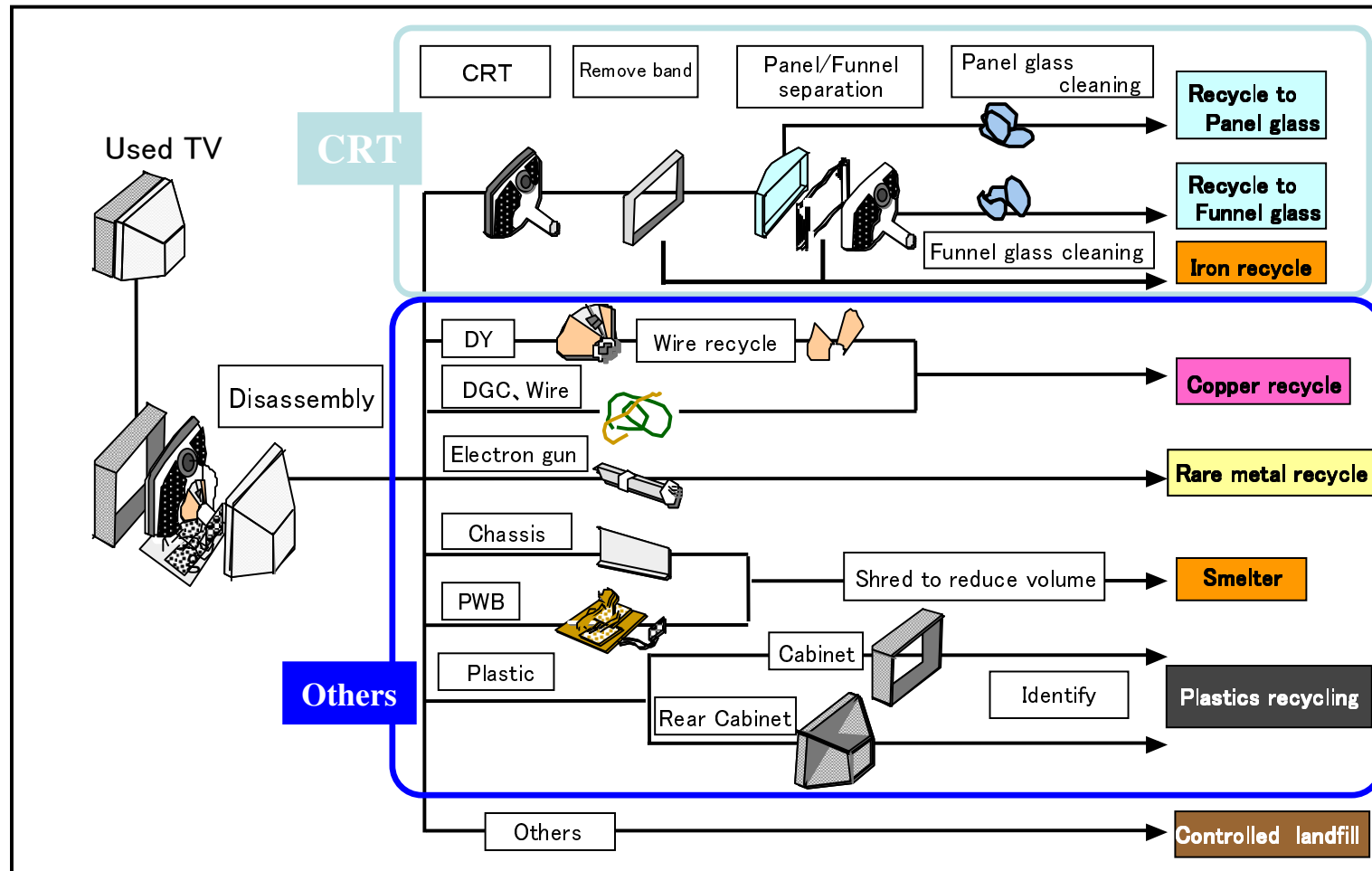
Sammlung - wünschenswert



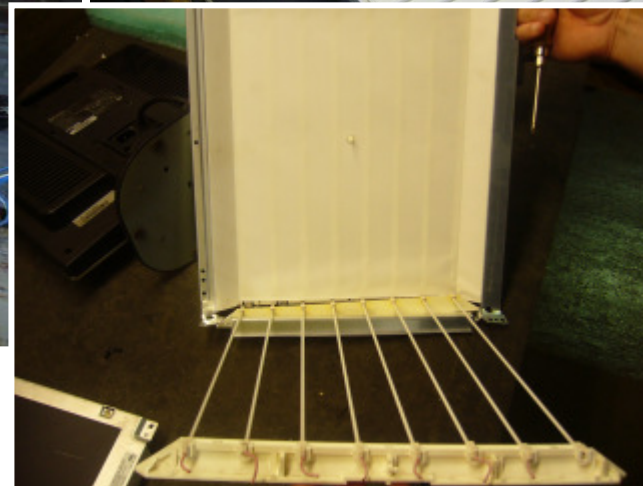
Sammlung - Praxis



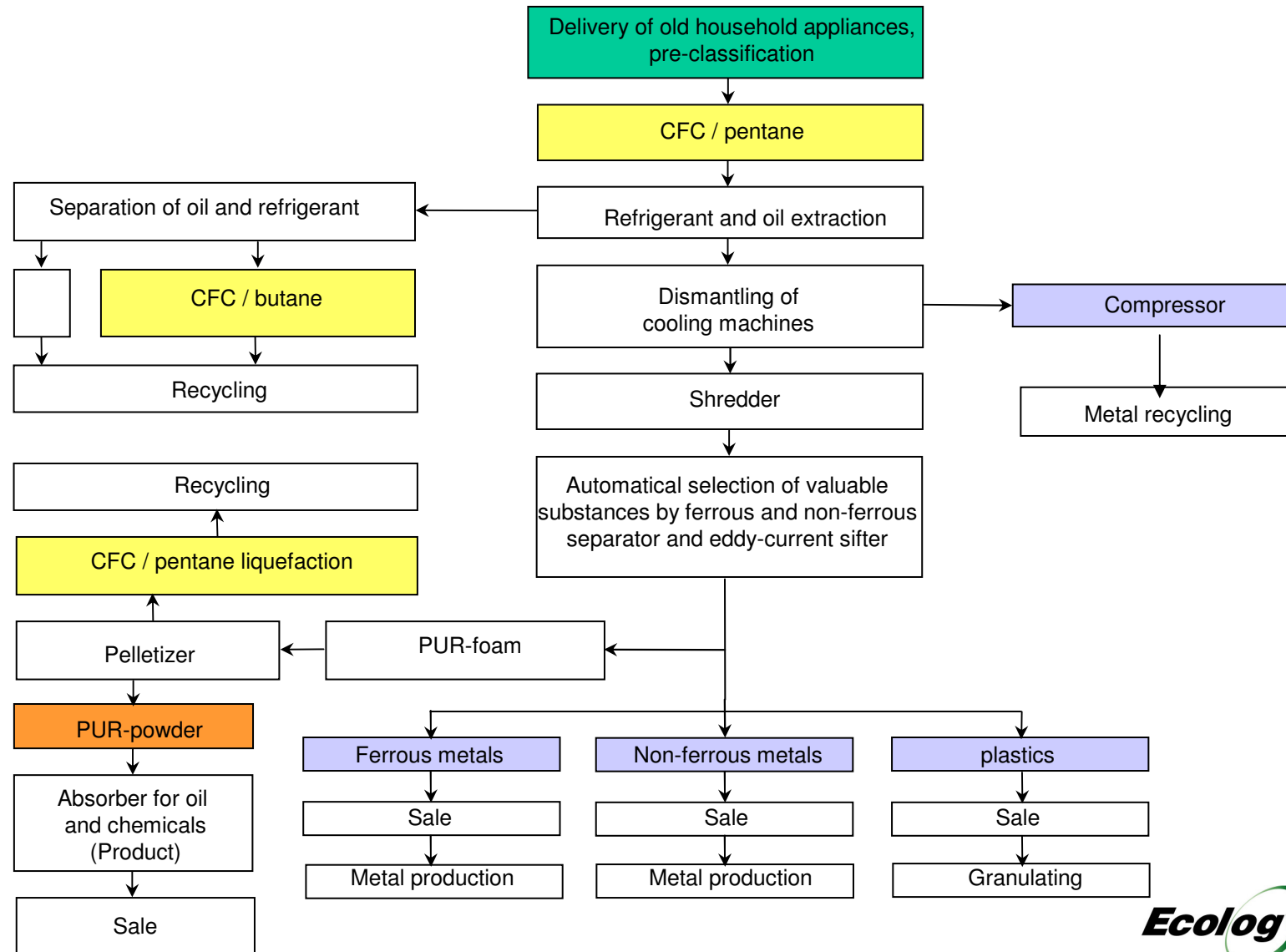
Erstbehandlung/ Zerlegung: CRT-TV



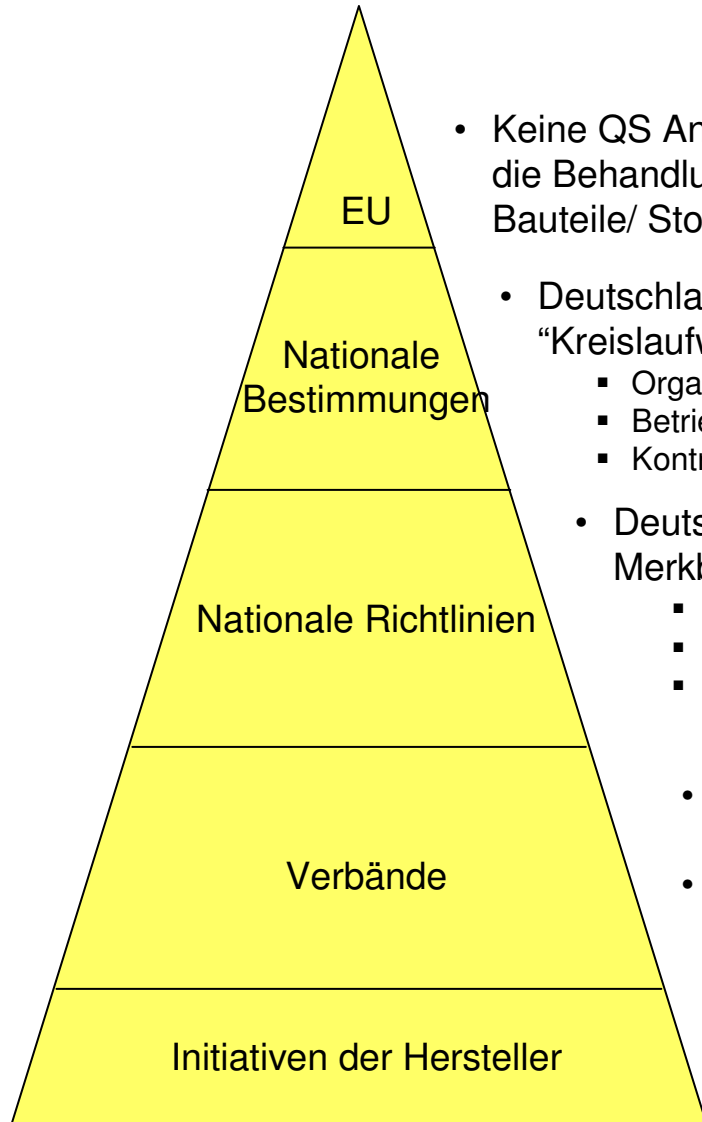
Erstbehandlung/ Zerlegung: LCD-TV



Erstbehandlung: Beispiel Kühlgeräte



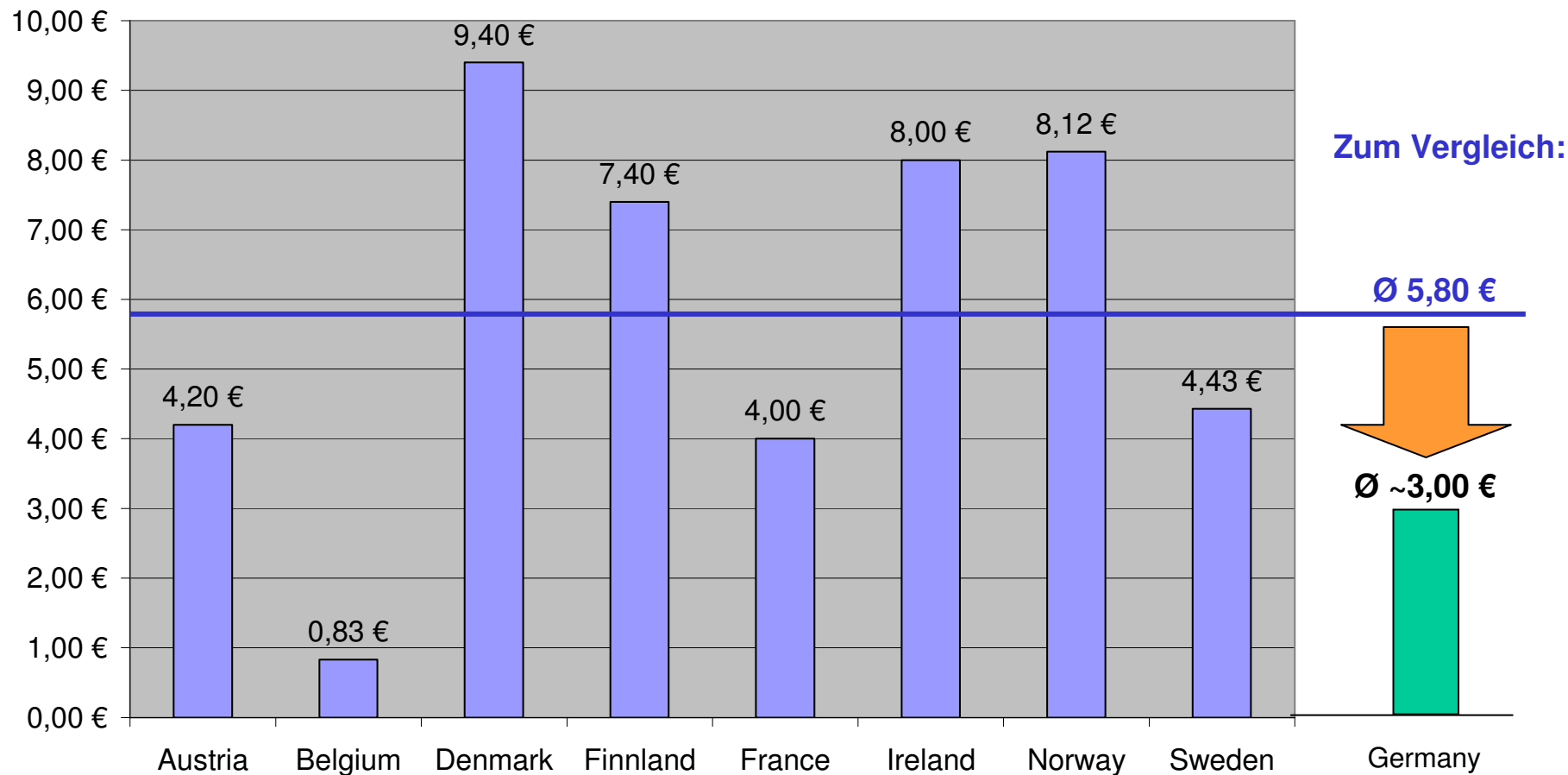
Verwertungsstandards, Qualitätssicherung



- Keine QS Anforderungen, nur Mindeststandards für die Behandlung (Recyclingquote, zu entfernende Bauteile/ Stoffe)
- Deutschland: Zertifikat Entsorgungsfachbetrieb “Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz” (KrW/AbfG)
 - Organisation, Standorte, Aufgaben
 - Betriebsleitung, Mitarbeiter
 - Kontrolle und Zertifizierung
- Deutschland: LAGA Merkblatt M31 (Elektro-Altgeräte Merkblatt)
 - Anforderungen an Sammlung und Transport
 - Anforderungen an die Behandlung
 - Recyclingprozesse für Produkte und spezifische Komponenten
- EERA (European Electronics Recyclers Association): Behandlungsrichtlinien
- ICER (Industry Council for Electronic Equipment Recycling): Zulassungsschema für Recycler in UK
- Qualitätssicherungssystem von Panasonic/ ENE (Recycling “Pilot-Test” zur Überprüfung von Recyclingquoten und Schadstoffentfrachtung)

Recyclingkosten in Europa 2009

32" LCD TV: Recyclinggebühr
in kollektiven Systemen



Kosteneinflüsse

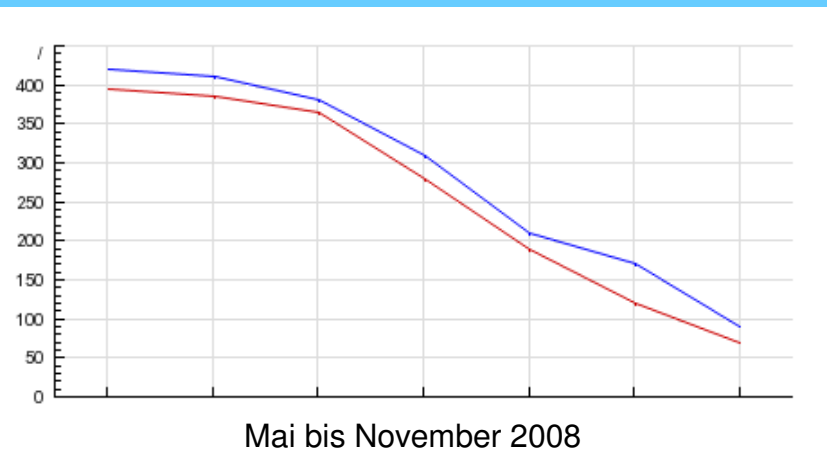
- Transport → Treibstoff, Maut, Löhne
- Demontage / Schadstoffentfrachtung → Löhne
- Verwertung → Investitionen, Energie
- Entsorgungskosten → gesetzliche Vorgaben, Markt
- Materialerlöse → Technologie, Markt



Kosteneinfluss Rohstoff Erlöse

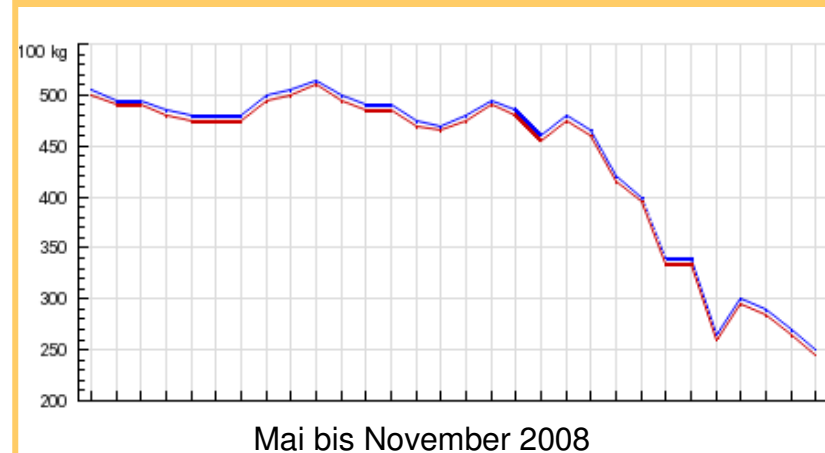
- Sinkende Erlöse für Altmetalle führen zu erhöhten Recyclingkosten

Stahlschrotterlöse in €/ton



Stahl: Reduzierung des Materialwerts je Tonne TV/ Monitor um **11 €/ton**

Kupferschrotterlöse €/100kg



Kupfer: Reduzierung des Materialwerts je Tonne TV/ Monitor um **69 €/ton**

Kosteneinfluss Absatzwege

Bildschirmglas-Wert je TV/ Monitor

45 €/ton

Separierung von Konus- und Frontglas, Reinigung, Rückführung in die CRT-Glas Herstellung

Sinkender Bedarf an CRT Glas

Glastrennung, Reinigung und Sonderabfalldeponierung

-45 €/ton

Kunststoff-Wert je TV/ Monitor

20 €/ton




Internationale Vermarktung

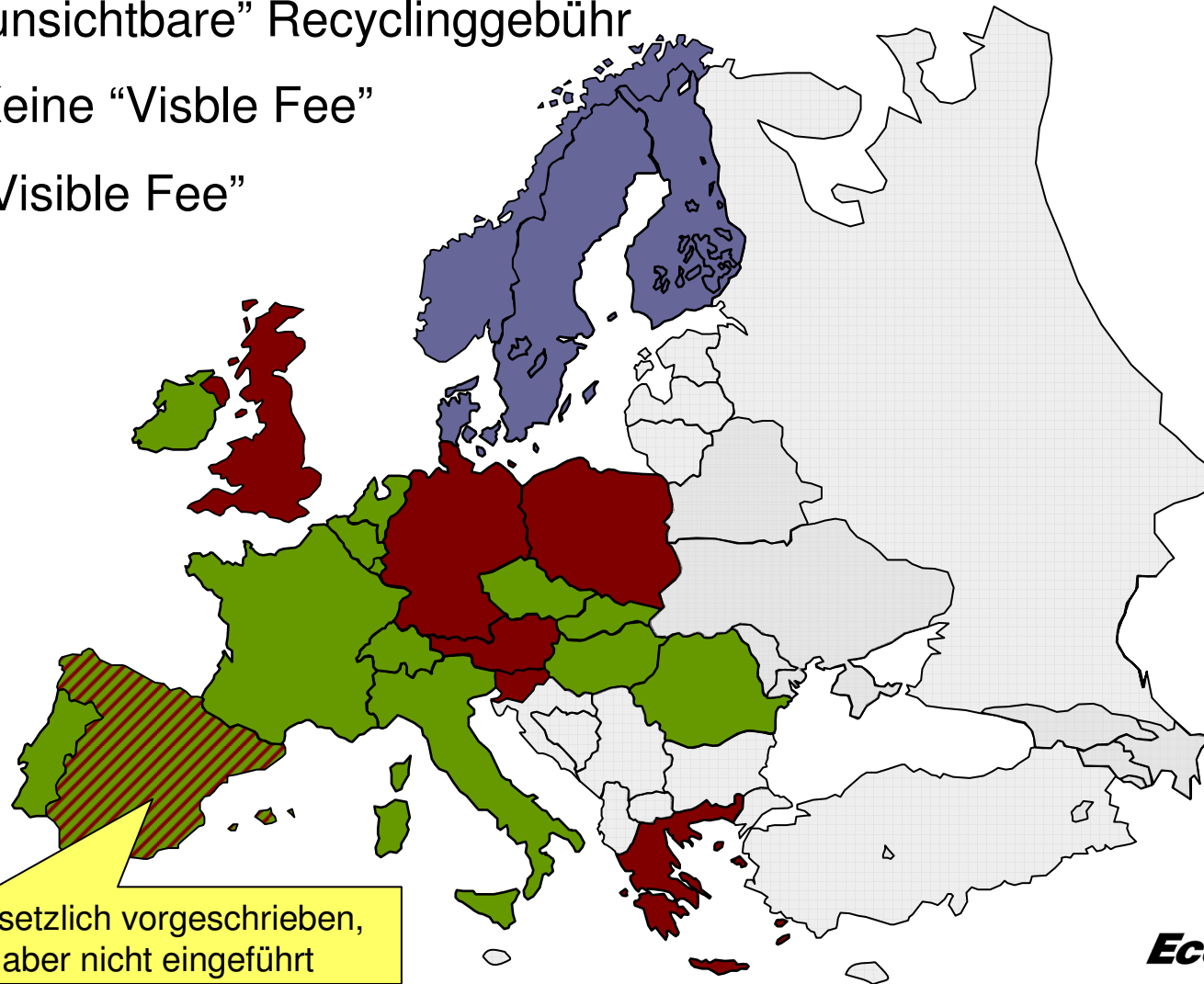
Exportbeschränkung für bromhaltigen Kunststoff

Deponierung oder Abfallverbrennung

-22 €/ton

Finanzierung

-  "unsichtbare" Recyclinggebühr
-  Keine "Visible Fee"
-  "Visible Fee"



Gesetzlich vorgeschrieben, aber nicht eingeführt

Einflüsse auf das Elektronik-Recycling

PROZESSCHRITT	Anforderung	Beeinflusst durch
Sammlung	Prozess-spezifische Sortierung	Sammelsystem
Transport	Bruchsicherheit	
Erstbehandlung	Leichte Entnehmbarkeit von schadstoffhaltigen Komponenten	Produktdesign
Behandlung	Trennbarkeit	Produktdesign, Recyclingtechnologie, Markt für Sekundärmaterialien
Verwertung	Kompatibilität	
Vermarktung	Spezifikation	



Trennbarkeit/ Kompatibilität: TV Gehäuse

< (A) Front Cover + (B) Back Cover >

Material	Br	Number of samples Front,Back	Measured Specific Gravity Range	Measured Specific Gravity range						
				1.000	1.050	1.100	1.150	1.200	1.250	
ABS	Br : over 8 %	0	-							
		10	1.169 - 1.247					←	→	
	Br : 100 - 1,000ppm	3	1.049 - 1.053		↔					
		0	-							
	Br : None or < 100 ppm	8	1.041 - 1.065		↔					
		2	1.050 - 1.060		↔					
	PS	Deca Br : over 8 %	3	1.147 - 1.176				↔		
			15	1.120 - 1.177				↔		
	Br : over 8 %	0	-					↔		
		2	1.139 - 1.166				↔			
	Br : 3 % - 5 %	1	1,012		✦					
		6	1.059 - 1.072			↔				
	Br : 0.1 % - 1 %	2	1.033 -1.037		↔					
		4	1.040 -1.051		↔					
	Br : 100 - 1,000ppm	4	1.015 - 1.041		↔					
		4	1.031 - 1.040		↔					
	Br : None or < 100 ppm	72	1.018 - 1.046		↔					
		49	1.029 - 1.050		↔					
?	Br : over 8 %	1	1,172					✦		
		0	-							
	Br : None or < 100 ppm	1	1,020		✦					
		0	-							
PS + PPE	Br : under 100 ppm	0	-							
		2	1.097 - 1.120				↔			
PS : 5 (4: float , 1:nearly float)		5	-							
PP : 1 , & unknown : 5		6	-							

200



Trennbarkeit/ Kompatibilität: Staubsauger

Beispiel ABS aus Staubsaugern (Quelle ZME Elektronikrecycling):



Kunststoffe aus Staubsaugern
Sammlung 2000 bis 2005

Kunststoffe aus Staubsaugern
Sammlung ab 2005

- ca. 95% ABS
- ABS>>>PS>>PP-TV>ASA>PPE
- Reproduzierbare Qualität in den physikalisch-mechanischen Eigenschaften nach Dichtentrennung
- Als Mahlgut Wiedereinsatz in hochwertige Spritzgussartikel

- ca. 91% ABS
- ABS>>>PP-TV>PS>Rest
- Der PP-TV Anteil hatte sich vervierfacht
- PP-TV und PS im Dichte-Überlagerungsbereich des ABS
- Ggfs. zusätzliche Identifizierungsmethoden erforderl.
- Kein Einsatz in hochwertigen Spritzgussartikeln mehr möglich



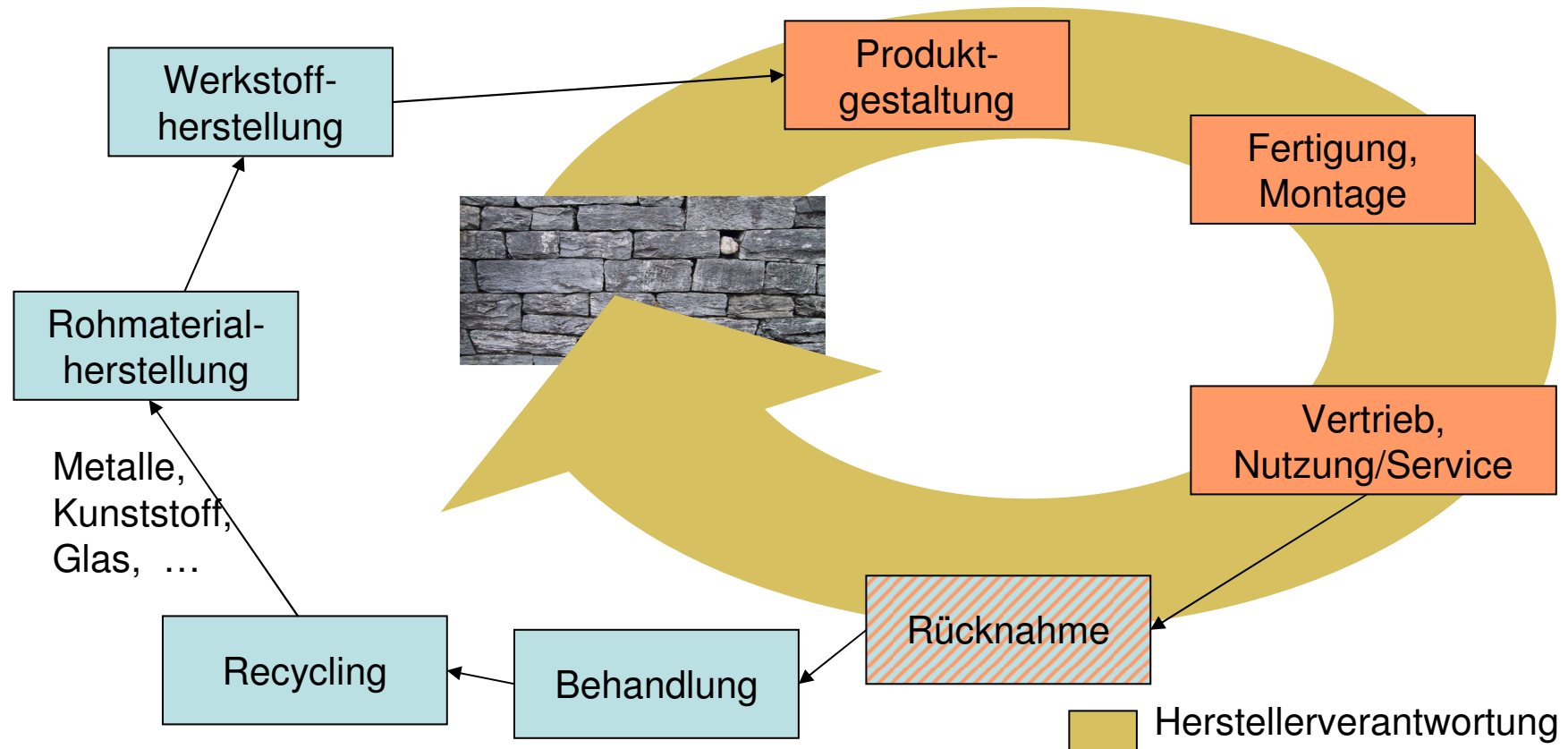
Einflussfaktoren auf das Elektronik-Recycling

PROZESSCHRITT	Anforderung	Beeinflusst durch
Sammlung	Prozess-spezifische Sortierung	Sammelsystem
Transport	Bruchsicherheit	
Erstbehandlung	Leichte Entnehmbarkeit von schadstoffhaltigen Komponenten	Produktdesign
Behandlung	Trennbarkeit	Produktdesign, Recyclingtechnologie, Markt für Sekundärmaterialien
Verwertung	Kompatibilität	
Vermarktung	Spezifikation	

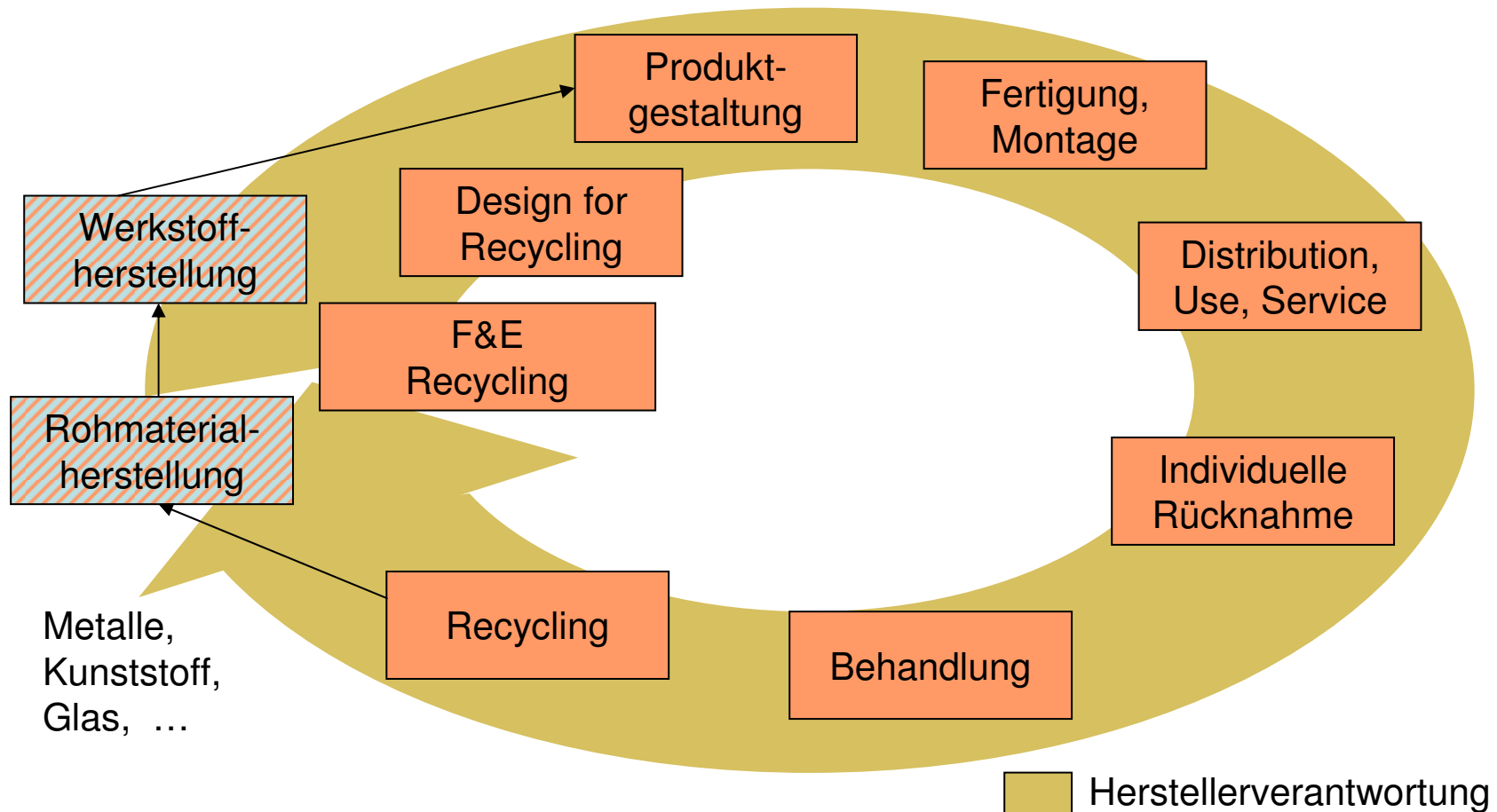
**EINFLUSSFAKTOR
HERSTELLERVERANTWORTUNG ?**



Erweiterte Herstellerverantwortung

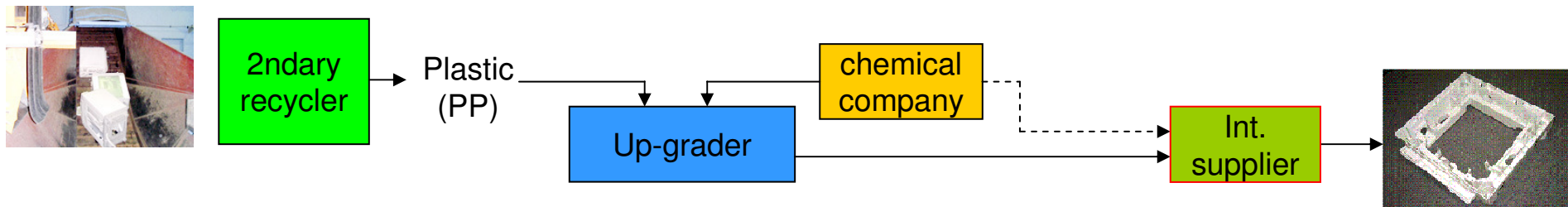


Individuelle Herstellerverantwortung



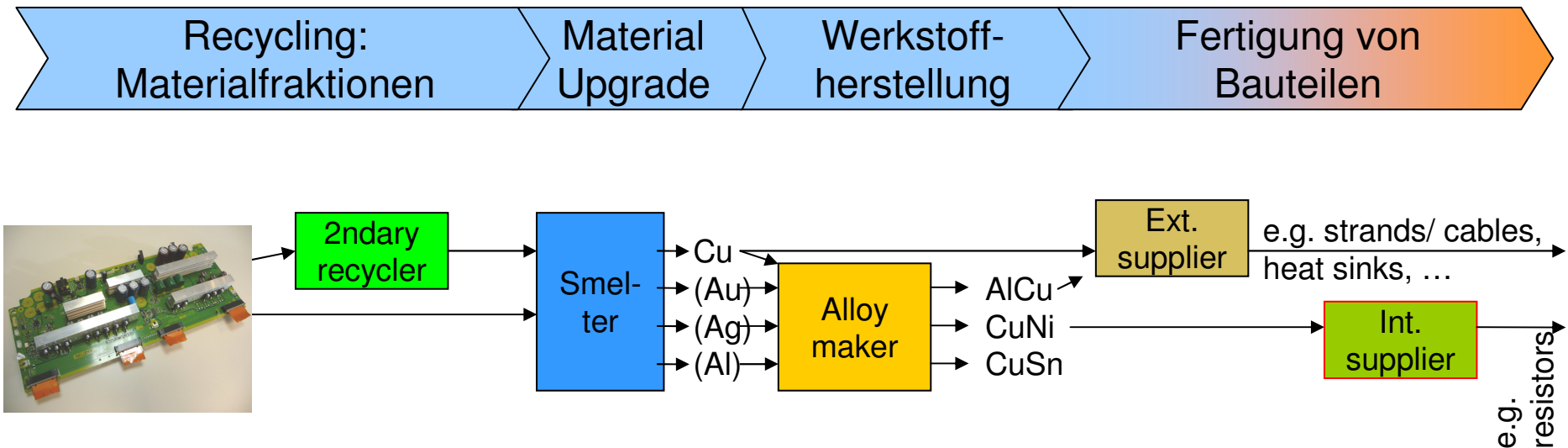
Herstellerverantwortung und EcoDesign

**Beispiel Panasonic Japan:
Individuelle Sammlung und Wiedereinsatz von PP
in der Produktion von Waschmaschinen**

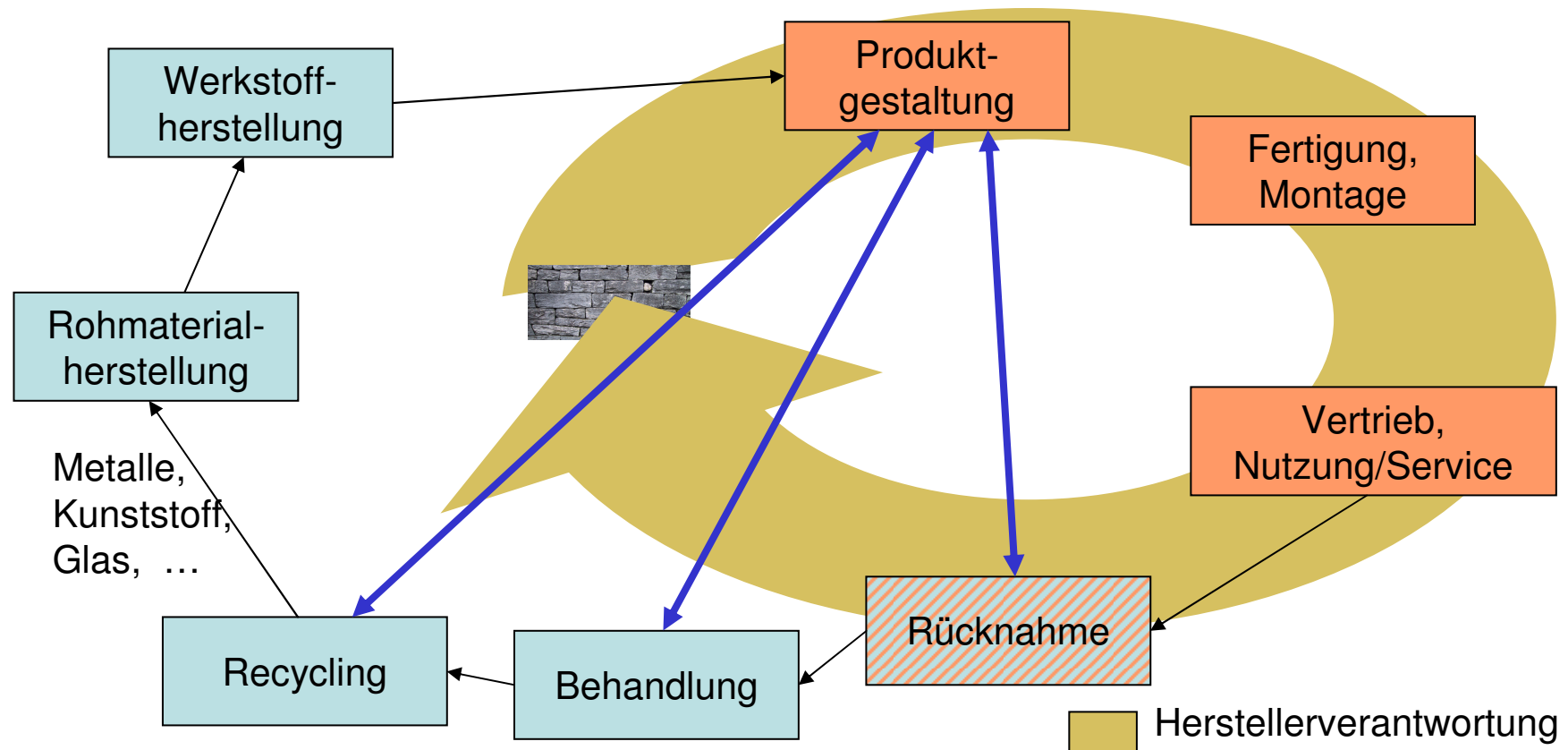


Herstellerverantwortung und EcoDesign?

Beispiel bestückte Leiterplatten:



Erweiterte Herstellerverantwortung



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Dr.-Ing. Sven Grieger
Managing Director

ENE EcologyNet Europe GmbH
Hagenauer Strasse 43
D-65203 Wiesbaden
Tel. : ++49 (0) 611 235 376
Fax : ++49 (0) 611 235 195
Email : sven.grieger@ecologynet-eu.com

<http://www.ecologynet-europe.com>

