

Computerschrott - Fraktionen, Schadstoffe, Verwertungswege

- **Elektronikschrott –**
die neue Herausforderung für die Abfallwirtschaft
- **Entsorgungswege ausgedienter Computer**
- **Fraktionen und Schadstoffe**
- **Verwertungsverfahren**
- **Ausblick auf gesetzliche Regelungen**

1. Elektronikschrott – Die neue Herausforderung für die Abfallwirtschaft

- **Deutschland 2000: Mindestens 800.000 t /a**
- **Europa: ca. 8 Mio t /a**
- **Prognose: 80 Mio t/a bis 2010**
- **Welt: 50 Mio t/a**

- **Anteil des Computerschrotts am Elektronikschrott:
???**

In HH ca. 17 % des getrennt erfassten Elektronikschrotts

1. Computererschrott – Die wichtigsten Stoff- bzw. Bauteilgruppen

- **Eisen- und Stahlteile** (v.a. aus Gehäuseteilen),
- **Aluminium** (z.B. Gehäuseteile, Kühlkörper, konstruktive Teile),
- **Kupfer** (Kabel, Ablenkspulen, Elektromotoren),
- **Leiterplatten** (meist mehrere Fraktionen, je nach Edelmetallgehalt), funktionsfähige, weiterverwendbare elektrische und elektronische Bauteile (Speicherchips, Mikroprozessoren, Motore etc.),
- **Batterien, Kondensatoren,**
- **Holz, Gummi, mineralische Dämmstoffe,**
- **Pappe, Dichtungsmassen, Glasfaser, Keramik**
- **Mischkunststoffe**

1. Computerschrott – Stofffraktionen (Gewichtsanteile)

PC

30 % Kunststoff
30 % Eisen
20 % Bunt-Metalle
15 % Leiterplatten
5 % Sonstiges

Durchschnittliche Zusammensetzung von TV-Geräten in Gew.- %

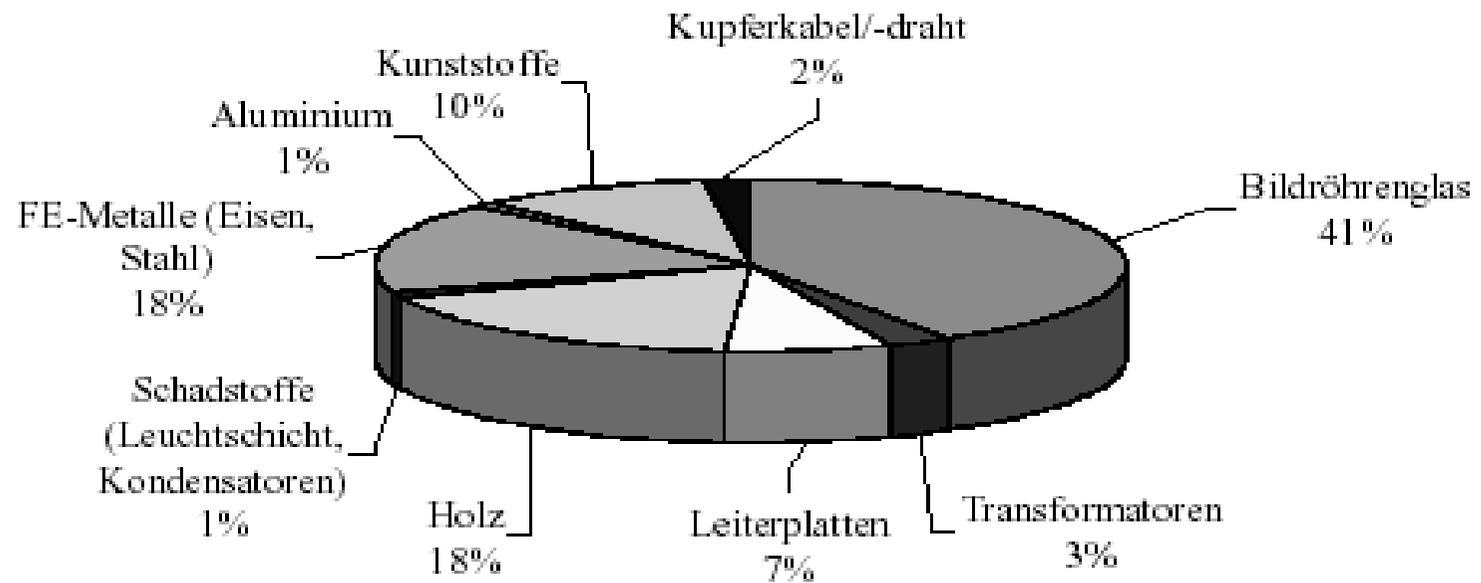


Abbildung 4.2: Durchschnittliche Zusammensetzung von TV-Geräten in Gew.-% [6]

2. Entsorgungswege ausgedienter Computer

- **Wiederverwendung / Produktrecycling** (Wiederverwendung des Kompletterätes ggf. nach Reparatur, Aufrüstung)
- **Recycling von Bauteilen / Funktionsgruppen**
- **Werkstoffliche Verwertung von Stoffen (Materialrecycling)**
- **Weiterverwertung von Stoffgemischen (Downcycling)** z.B. Parkbänke aus Kunststoffgemischen)
- **Thermische Verwertung**
- **Beseitigung (Deponie)**
- **Export in Entwicklungsländer**

1. Elektronikschrott – Verwertung

■ **Kunststoffe**

- ◆ **werkstoffliche Verwertung (Umschmelzen),**
- ◆ **rohstoffliche Verwertung** (Hydrierung, 200 - 400 bar und Temperaturen von 380 - 500 °C),
- ◆ **energetische Verwertung**

■ **Probleme:**

- ◆ **40 – 60 verschiedene Kunststoffarten**
- ◆ **Flammschutzmittel** (polybromierte Diphenylether (PBDE), Tetrabrombisphenol A (TBDA) und polybromierten Biphenylen (PBB).
- ◆ **Andere Zusatzstoffe** (Pigmente, Stabilisatoren usw)

5. gesetzliche Regelungen

Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz

- **Entwicklung der Abfallwirtschaft zur Kreislaufwirtschaft**
- **Pflichtenhierarchie: Vermeidung / Verwertung / ordnungsgemäße Beseitigung**
- **Verursacherprinzip (Verantwortung des Abfallerzeugers)**
- **Produktverantwortung (Sammelsysteme und Rücknahme z.B. Batterieverordnung),**
- **Erweiterte Möglichkeiten der Privatisierung der Entsorgung**

5. Ausblick auf gesetzliche Regelungen

■ **Nationale Elektronikschrott-Verordnungen**

Deutschland: Elektroaltgeräte-Verordnung EAV (1. Entwurf 1991, letzter Entwurf vom 24.6.1999)

Norwegen, Schweden, Dänemark, Niederlande, Belgien, Österreich, Schweiz und Italien

Tenor

- ◆ **Erweiterte Herstellerverantwortung**
- ◆ **Spezifische Rücknahmevorschriften mit Betonung des Recyclings**
- ◆ **Verpflichtung zur Schadstoffentfrachtung**

5. Ausblick auf gesetzliche Regelungen

Europäische Union - Elektronikschrott-Richtlinie

- **WEEE-Richtlinie** (Directive on Waste of Electronic and Electrical Equipment) (Anfang 2003, zur Zeit in 2. Lesung.)
- **RoHS-Richtlinie**
(Directive on Restriction of use of certain Hazardous Substances in electrical and electronic equipment)

5. Elektronikschrott-Richtlinie

- **Zuweisung der Verantwortung an die Hersteller**
- **Abfallvermeidung bzw. –reduzierung durch Produktionsgestaltung und Verwertung**
- **Verbesserung der Rezyklierbarkeit**
- **Verringerung gefährlicher Stoffe**
- **Rücknahmepflicht (kostenlos) mit Zielvorgaben für die Verwertung ab 31.12.2005**
- **Sammelquote (4 kg pro Einwohner und Jahr)**
 - ◆ **Wiederverwendungs- bzw. Recyclingquoten von 50 bis zu 80 % (IT- und Telekommunikationsgeräte: Verwertung 75%, Recycling 65%, bezogen auf das Gewicht der Altgeräte)**
- **Verwendungsverbote für Blei, Cadmium, Quecksilber, Chrom (VI), Bromhaltige Flammschutzmittel (PBB und PBDE) ab 2008**