

Deutscher Rohstoffeffizienz-Preis 2012, 29. November 2012

PPM
PPM PURE METALS

RECYLEX - GROUP

Recycling von Gallium, Germanium und Indium



Dr. Ulrich Kammer

PPM Pure Metals GmbH

29.11.2012

Inhalt

- Woher kommen Gallium, Germanium und Indium?
- Was ist reinst?
- Welche Anwendungen gibt es für sie?
- Recycling-Verfahren
- Raffination von Metallen zu Reinstmetallen

Rohstoffquellen für Ga, Ge und In

- Jedes Erz enthält Haupt- und Neben- (Begleit-) Elemente
- **Zink:** Nebenmetalle sind Blei, Cadmium, **Indium**, Quecksilber, **Germanium**
- **Aluminium:** Nebenelement ist vor allem **Gallium**
- **Recycling** von Produktionsrückständen aus der ersten (in seltenen Fällen zweiten) Wertschöpfungsstufe nach der Metallerzeugung
- **Recycling** von end-of-life-Geräten = 0

Reinst - Was ist das?

- Reinheiten für Metalle werden häufig als „Neuner“ angegeben, d.h. die Neunen der Konzentrationsangabe werden gezählt
- Dabei ist nach den ersten zwei neunen ein Komma einzugeben und ein Prozentzeichen anzuhängen:
7-Neuner (7N) entspricht 99,99999%
- 99,99999% - Summe der Verunreinigungen: 0,00001%;
das sind
0,1 ppm (parts per million) oder 100 ppb (parts per billion)
- 99,99999% -
das sind z.B. 80 Personen von 80.000.000 (80 Millionen)

Germanium

Weltmarkt 2007:	110 t/a
2008:	120 t/a
2009:	75 t/a
2010:	130 t/a

- **Metall:**
Halbleiter, Substrate für
Raumfahrt-Solarzellen
- **Halbzeuge:**
Linsen und Fenster für
Infrarot-Optik
- **Ge-Dioxid:**
Katalysator für PET-
Polymerisation,
org. Verbindungen,
Pharmazeutika
- **Ge-Tetrachlorid:**
Glasfaser-Herstellung



Gallium

Weltmarkt 2007:	170 t/a
2008:	185 t/a
2009:	130 t/a
2010:	210 t/a

- **Metall 5N:**
Lote, niedrigschmelzende Legierungen
- **Metall 6N:**
LED's (GaAs, GaP, GaN),
LD's, Epitaxie-Chemikalien
- **Metall 7N:**
Schaltkreise für drahtlose
Telekommunikation (GaAs)



Indium



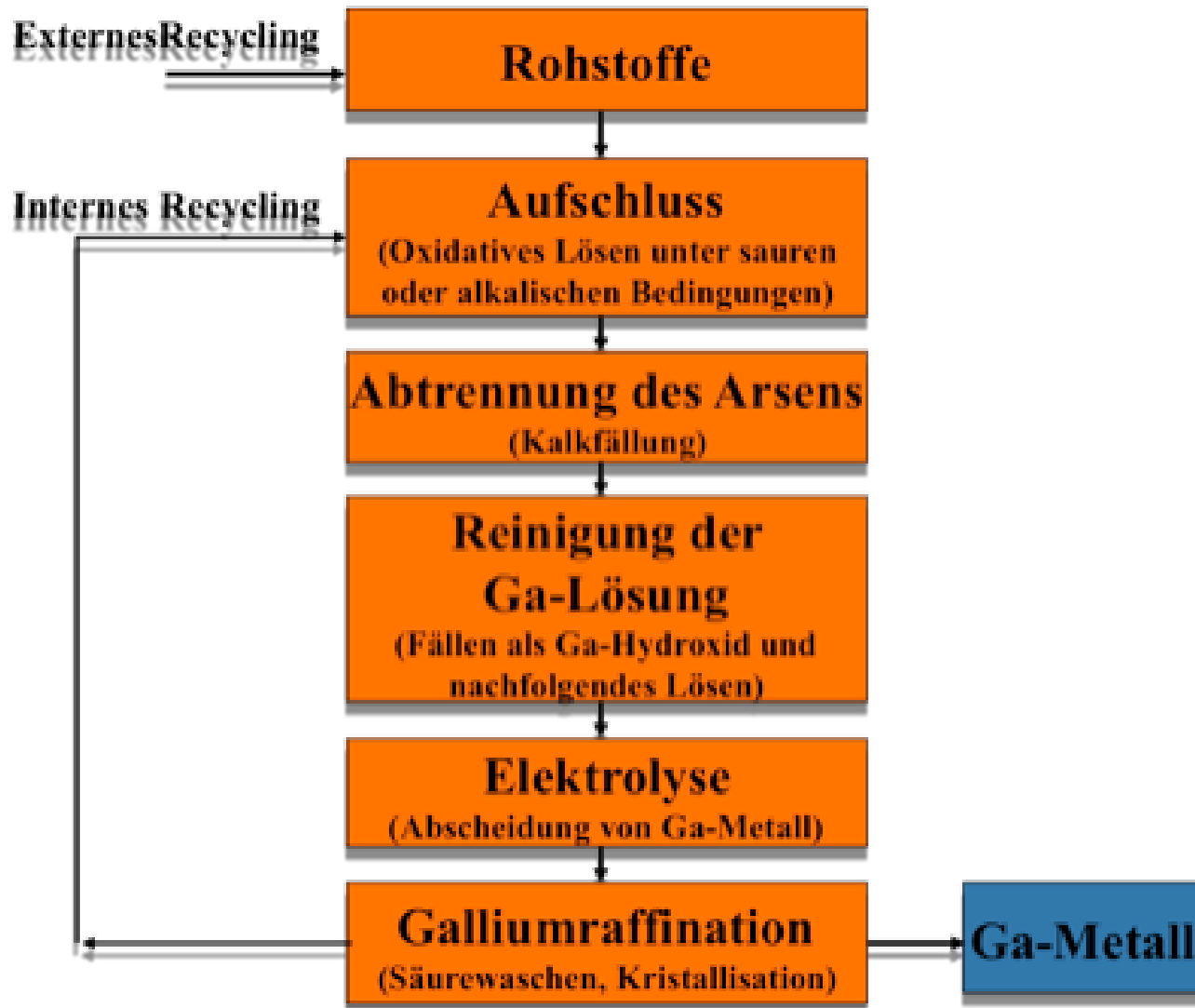
- **Metall 5N5:**
Indium-Zinn-Oxid (ITO),
Legierungen
- **Metall 6N:**
InSb, CIGS-Solarzellen
- **Metall 7N:**
Indiumphosphid (InP)
- **Metall 7N5:**
Epitaxie (MBE)
- **Verbindungen 4N, 5N:**
(Oxid, Hydroxid, Sulfat, Sulfid, ...)
Solarindustrie, Batterien,
Galvanik, ...

Recycling von Germanium

Das Recycling muss gewährleisten, dass wiederum hochreine Metalle für die vorher dargestellten Anwendungen hergestellt werden können!



Recycling von Gallium



Bedingungen für das effektive Recycling

- **Kenntnis des Gesamtprozesses der Metallerzeugung**
- **Zusammenarbeit zwischen Reststoffbesitzer und Recycler**
- **Informationsaustausch möglichst schon bei der Prozessgestaltung**
- **Recyclinggerechte Stoffströme auch für „Abfälle“**
- **Nutzung von effektiven „Zwischenschritten“**
- **intelligente Prozessgestaltung für end-of-life-Abfälle**
- **Zusammenarbeit in jeder Prozessstufe**

Beispiel für Zusammenarbeit



- **REWIMET** – Recycling-Cluster wirtschaftsstrategischer Metalle Niedersachsen e.V
- Initiative und Netzwerk von privatwirtschaftlichen Unternehmen und von Hochschulen
- Recycling von Germanium, Gallium, Indium, Rhenium
- Unterstützung politischer Initiativen
- Förderung von Forschung und Entwicklung
- Unterstützung von Ausbildung und Entwicklung geeigneter Mitarbeiter

Mitglieder:



TU Clausthal



Dr. Ulrich Kammer
PPM Pure Metals

Recycling von Ga, Ge und In

29.11.2012

Seite 12

Deutscher Rohstoffeffizienz-Preis 2012

Danke für die Aufmerksamkeit



PPM Pure Metals GmbH
Am Bahnhof 1
38685 Langelshelm

Telefon: +49 – (0) 53 26/ 507 - 0
Fax: +49 – (0) 53 26/ 507 - 151