

Über die Verfügbarkeit von Indium und Gallium

Reichlich vorhanden

„Langfristig wird sowohl Indium als auch Gallium, mit zeitweise schwankenden Preisen, zur Verfügung stehen“, so die Kernaussage von Claire Mikolajczak von Indium Corp. Warum das so ist, zeigt der folgende Beitrag.

Indium ist ein Nebenprodukt von mehreren, gemeinsam gewonnenen unedlen Metallen. Zu diesen Metallen gehören Blei, Zink, Kupfer, Zinn oder auch polymetallische Erze.

Die Menge an Indium in der Erdkruste wird auf 0,05 ppm für das kontinentale und 0,072 ppm für die ozeanische Kruste geschätzt. Diese Konzentration ist höher als die von Silber. Ulrich Schwartz-Schampera & Peter M. Herzig studierten alle indiumhaltigen Lagerstätten weltweit und veröffentlichten ihre Ergebnisse im Jahr 2002 in dem Buch „Indium Geologie, Mineralogie und Ökonomie“. Sie schlussfolgerten, dass „der künftige Anstieg der Indium-Produktion zu erwarten und leicht zu erfüllen ist ... Indium könnte, ohne Einschränkungen der Lieferfähigkeit, in der Anwendung virtuell unbegrenzt wachsen.“

Um die Nachfrage zu erfüllen, stieg die jährliche Indium-Produktion in den letzten 20 Jahren von 70 auf 500 Tonnen an. Erreicht werden konnte dies, durch Verbesserungen der Gewinnungstechnologien, mit der Ökonomie des höheren Preises. Indium wird jetzt als ein Nebenprodukt, aus einem breiten Spektrum von unedlen Metallen, mit Konzentrationen von nur 100 ppm Indium pro Tonne gewonnen. In den letzten fünf Jahren stieg der Verbrauch an unedlen Metallen und die Bergbauunternehmen konnten positive Renditen erzielen. Diese Renditen wiederum haben zu vielen neuen Investitionen im



Bild 1: Hochreines Indium

(Quelle: Indium)

Bergbau geführt, wodurch Förderleistungen verbessert wurden und eine größere Menge an Rohstoffen entstand. Noch heute und auch in Zukunft werden Forschung und Bergbauaktivitäten fortgeführt, so dass die Reserven weiter steigen.

Eine Studie der Indium Corporation hat herausgefunden, dass sich die Indium-Reserven (nachgewiesene und wahrscheinliche, gemessene und angegebene, sowie vermutete) in ausgewiesenen, unedlen Metallminen der „westlichen“ Welt, auf 26 000 Tonnen Indium belaufen. In der restlichen Welt (China und der GUS, ehemalige Sowjetunion) belaufen sich die Reserven auf rund 23 000 Tonnen Indium, womit die weltweiten Gesamtreserven momentan bei knapp 50 000 Tonnen liegen.

Die bestehenden Minen für indiumhaltige Erze liegen, in Bezug auf Geografie, poli-

tische Strategien und Einflüsse, rund um die Welt verteilt. Diese breite geografische und politische Verteilung erhöht die Stabilität der Indium Verfügbarkeit.

Indium-Gewinnung

Die Produktion von „frischem“ Indium hat sich in den letzten 15 Jahren um den Faktor 3 verbessert, da die Metallhütten die Extraktion von niedrigen Indium-Konzentrationen verbesserten. Zusätzlich sind die spezialisierten Metallhütten nun aktiver auf der Suche nach indiumhaltigen Konzentraten aus mehreren Quellen und in größeren Mengen. Dies war in der Vergangenheit auf Grund der geringen Erträge, der großen Entfernungen zu Konzentratlieferanten und den damit verbundenen Transportkosten unwirtschaftlich. In der Vergangenheit wurden indiumhaltige Konzentrate sehr oft von nicht speziali-

AUTOREN




Claire Mikolajczak,
Direktorin Metalle
und Chemikalien
Indium Corporation;
Übersetzung ins
Deutsche: Jürgen Seitner,
GPS Technologies GmbH

sierten Metallhütten verarbeitet und galten somit als verloren. Die Nachfrage nach Indium sowie eine wachsende Ökonomie sind Faktoren für eine kontinuierliche Verbesserung der Indium-Gewinnung.

Höhere Recyclingausbeuten sind ein weiterer wichtiger Beitrag zu höheren Produktionen. Historisch gesehen, wurden weniger als 20 % des Indium-Gehaltes aus den Konzentraten gewonnen. Die jetzt höheren Preise für Indium machen es wirtschaftlicher für die Metallhütten zu investieren, um die Ausbeute und auch die Kapazität zu erhöhen.

Eine Studie von Indium hat gezeigt, dass bis heute nur etwa 30 % der weltweit jährlich abgebauten 1500 Tonnen Indium, aus folgenden Gründen in reines Indium-Metall umgewandelt werden:

- ▶ 30 % der indiumhaltigen Erze erreichen keine hoch spezialisierten Indium-Metallschmelzen.
- ▶ 70 % der Indium-Konzentrate werden von den Metallhütten nur zu 50 % extrahiert. Die verbleibenden 50 %, die nicht sofort in reines Indium umgewandelt werden, bleiben mit anderen Elementen und Verschmutzungen als Rückstand zurück. Diese Rückstände, wie weiter unten beschrieben, stehen für eine spätere Verarbeitung und Verwertung zur Verfügung.

Indium-Rückstände

Eine Reihe von Metallhütten haben über viele Jahre große Mengen an Rückständen angesammelt und tun dies auch weiterhin. Diese indiumhaltigen Materialien sind schwieriger und damit teurer zu bearbeiten. Eine, durch Nachfrage und Preis gerechtfertigte, Behandlung ist jedoch möglich. Unsere Studie hat ergeben, dass die gesamten Indium Reserven weltweit mittlerweile über 15 000 Tonnen betragen und jährlich um weitere 500 Tonnen wachsen.

Indium-Raffineriekapazitäten

Die globalen Raffineriekapazitäten nehmen weiter zu. Einige bemerkenswerte Highlights hierzu sind:

- ▶ Korea Zinc hat eine brandneue Förderung und Raffinationsverarbeitungslinie in ihrer Zinkhütte in Korea installiert.
- ▶ Dowa Mining erhöhten ihre Indium-Raffineriekapazitäten in Japan.
- ▶ Neue Gewinnungs- und Raffinerielinien werden in Südamerika installiert.
- ▶ Eine große Zahl chinesischer Unternehmen hat Linien installiert, die Material mit weniger als 0,5 % Indium-Anteil im Rohmetall verarbeiten können. Andere chinesische Unternehmen haben Linien installiert, welche aus geringen Indiumqualitäten eine höhere Reinheit herstellen können.

Wiederverwertung von ITO-Targets

Die Anwendung von Indium bei der Produktion von Flat Panel Displays (FPD) liegt mit einem Verbrauch von mehr als 50 % des weltweiten, reinen Indiums und 80 % des recycelten Materials an erster Stelle des Indium-Verbrauchs. Flache Indium-Targets aus Indium-Zinn-Oxid (ITO) werden üblicherweise auf Glasplatten „gesputtert“ (Kathodenzerstäubung). Bei diesem Prozess ▶

wird jedoch weniger als 30 % des Materials vom Target auf das Glas aufgebracht. Die restlichen ca. 70 % bleiben als „gebrauchtes“ ITO-Target und Prozessschlamm auf den Schilden der „Sputter“-Kammern zurück. Schätzungsweise 70 % des ITO-Target-Prozesses könnte durch Verfeinerung in der Wiederverwertung zurückgewonnen werden.

Die Menge an Indium, die momentan pro Jahr zurückgewonnen wird, erreicht nahezu 1000 Tonnen bzw. die doppelte Menge des momentanen reinen Indium-Verbrauchs. Kapazitätserweiterungen des ITO-Target-Recyclings wachsen ungefähr parallel zu dem FPD-Wachstum. Die Recyclingzeit wurde deutlich verringert und beträgt heute nur noch weniger als 30 Tage. Diese Zykluszeit-Verbesserung hat zur Folge, dass der Gesamtbedarf an „frischem“ Indium der gesamten FPD-Industrie deutlich reduziert wurde.

Wir schließen daraus, dass durch die Reserven des Indium-Bergbaus (100 Jahre, 500 Tonnen Indium pro Jahr) plus Abraumreserven (30 Jahre, 500 Tonnen pro Jahr), kombiniert mit den weiteren Verbesserungen des Recyclingprozesses sowie weiteren Funden, der Welt noch sehr lange Indium zur Verfügung steht.

Gallium-Bergbau- und Gewinnungsprozess

Ähnlich wie Indium ist Gallium ohne speziellen Bergbau ein unbedeutendes Metall. Gallium wird aus Bauxit als Teil des Bauxit-Aluminiumoxid-Raffinationsflusses gewonnen. Diesen Prozess nennt man auch den Bayer-Flüssigkeitsprozess.

Addiert man alle Vorkommen weltweit zusammen, ist galliumhaltiges Bauxit in der Erdkruste reichlich vorhanden und weltweit, sowohl geografisch als auch politisch, gut verteilt. Ähnlich wie Indium trägt dies zur Stabilität der Versorgung mit dem Rohstoff Gallium bei. Interessant ist aber, dass nur ein sehr kleiner Anteil (weniger als 10%) von dem potenziell verfügbaren Gallium im Bauxit tatsächlich extrahiert wird. Die bestehenden Prozesse der Bauxit-Verarbeitung bieten daher erhebliche Verbesserungspotenziale. Historisch gesehen ist das geringe Gewinnungsvolumen durch die relativ geringe Nachfrage und den wirtschaftlich sehr geringen Preis begrenzt. Die Gallium-Gewinnung wird daher nur von den geringen Investitionen in die Fertigung begrenzt.

Als Schlussfolgerung kann man sagen, dass Gallium, mit zeitweisen Schwankungen, massenhaft vorhanden ist. Die 2000/2001 entstande-

nen Preisschwankungen und Verknappungen hatten ihre Ursache in der Lieferkette der Mobiltelefonhersteller. Diese hatten durch sehr hohe Lagerbestände des Metalls die Verfügbarkeit auf dem Markt reduziert. Darüber hinaus hat die schlechte Kommunikation entlang der Lieferkette dazu beigetragen, dass Material gegen ein Phantom (Anfrage) gehortet wurde. Daher folgte der Verknappung eine massive Überversorgung, was wiederum die Preise auf historische Tiefststände brachte.

Die zuletzt im Jahre 2007 erzwungene Verknappung von Gallium und die daraus resultierenden Preiserhöhungen sind ein Beispiel für diese zeitweisen starken Schwankungen und nicht Ausdruck einer langfristigen Lieferverfügbarkeit. GaAs-Wafer (Gallium-Arsenic), die bei ICs für mobile Geräte verwendet werden, sind momentan der größte Verbraucher von Gallium. Der zweitgrößte Verbraucher ist die LED-Herstellung, gefolgt von der Solarbranche, Batterie-Herstellung, Legierungen und anderen Anwendungen. Der Recyclingprozess aus der GaAs-Wafer-Produktion ist ein wichtiger Teil der Gallium-Gewinnung.

Jede kurzfristige Lieferungs- und Nachfragefehlmengende wird nur durch die erforderliche Zeit ausgeglichen, welche die Fertigungen zur Herstellung benötigen.

Schlussfolgerung

Indium- und galliumhaltige Rohstoffe gibt es weltweit reichlich. Die Metallindustrie hat in den letzten Jahren große Investitionen in Prozessverbesserungen und -kapazitäten getätigt, um mehr Indium und Gallium auf den Markt zu bringen. Lieferanten können und werden dies auch weiterhin tun, wenn die Nachfrage vorhanden ist. Wie beschrieben, wird die Marktvolatilität und kurzfristige Verfügbarkeit weiterhin von den folgenden Faktoren abhängen: Der zeitlich verzögerten Installation von Fertigungskapazitäten, der staatlichen Regulierung und vor allem des Mangels an Informationen von Kunden an Lieferanten über den künftigen Bedarf. Insgesamt erwarten wir eine angemessene Indium- und Gallium-Lieferfähigkeit bei kontinuierlicher Verfügbarkeit, sowie angemessene Preise für die bestehenden Märkte, FPD, Solar, Energie und neue Anwendungen.

 infoDIRECT	404pr0310
www.productronic.de	
▶ Link zu Indium/GPS Technologies	