

EZiRec - Effizientes Zinn-Recycling aus Abfallprodukten der Leiterplattenfertigung

Mit einer neuen Technologie bereitet das Projekt »EZiRec« Zinnschlämme aus der Elektronikbranche auf. Zwar existieren bereits Methoden und Patente, die diese Rückstände der Leiterplattenherstellung recyceln könnten, doch bisher war kein Prozess im industriellen Maßstab dauerhaft etabliert.



Zinn ▪ Kupfer ▪ Nitrat



Die Basis moderner Elektronikteile

Zinn ist ein traditioneller und zugleich moderner Allrounder. Es ist ein wichtiges Metall zur Herstellung von Lötmaterial für die Elektronikbranche sowie von Weißblech und Chemikalien für die Galvano- und Katalysatorbranche. Seine Einsatzgebiete erweitern sich stetig. Das Wachstum der Zukunftsbranche Elektronikindustrie erhöht weltweit den Bedarf an Zinn – entsprechend steigen auch die Preise auf dem Weltmarkt.

Das Unternehmen TIB Chemicals AG nutzt die in den sogenannten Zinn-Strippern enthaltenen Metallanteile und führt sie einer Wiederverwertung zu. Zinn-Stripper werden im Produktionsprozess verwendet, um überflüssige Zinnschichten von den Leiterplatten zu entfernen, also zu »strippen«. Sie basieren auf konzentrierter Salpetersäure und enthalten mehrere Zusatzstoffe. Dieser chemische Mix ist notwendig, damit beim Entfernen des Zinns die Leiterbahnen aus Kupfer nicht beschädigt werden. Deutschlandweit werden bis zu 1.000 Tonnen Zinn-Stripper jährlich genutzt.

Zinn-Stripper werden verwendet, bis ihre Kapazität erschöpft ist. Entsprechend hoch ist in der gesättigten Lösung der Gehalt an Zinn. Zudem enthält die Flüssigkeit geringe Anteile an Kupfer. Die verbrauchten Zinn-Stripper werden bisher in der Regel ungenutzt entsorgt, eine Verwertung der Metallgehalte findet gegenwärtig nicht statt.

Intelligente Vernetzung

Das Projekt »Effizientes Zinn-Recycling aus Abfallprodukten der Leiterplattenfertigung«, durchgeführt vom Unternehmen TIB Chemicals AG,



Zinn-Stripper aus der Elektronikbranche werden wieder zu reinem Zinn und Kupfer: Möglich macht das die hydro-metallurgische Aufbereitung.

Kontakt

Dr. Matthias Weiß
TIB Chemicals AG
Mülheimerstr. 16–22
68219 Mannheim

Tel.: +49 621 8901-205
E-Mail: matthias.weiss@
tib-chemicals.com

hat eine Methode entwickelt, um Zinn effizient zu recyceln. Im Zentrum der Innovation steht eine hydrometallurgische Aufbereitung. Die technologische Herausforderung lag in der sauberen Trennung der Metalle Zinn und Kupfer von der verunreinigten, nitrathaltigen Ausgangslauge. Das entwickelte Verfahren ermöglicht diesen Schritt auf effiziente Weise, ohne die technologische Machbarkeit aus den Augen zu verlieren.

Das aufbereitete zinnhaltige Material wird an Sekundärhütten verkauft, die durch ein pyrometallurgisches Verfahren aus den hydrometallurgisch behandelten Wertstoffen die Metalle Zinn und Kupfer in hoher Reinheit herstellen.


Entwicklung des Verfahrens

Schritt für Schritt näherte sich das Projekt im Verlauf seiner dreijährigen Dauer dem Test im technischen Maßstab: Zunächst wurde auf Basis von Ergebnissen aus dem Labor und aus Betriebsversuchen der Aufbau der Anlagentechnik vorbereitet. Dafür wurden auch die Anlieferung der Rohstoffe, die Lagerung, der interne Transport sowie die effiziente Verarbeitung und Trennung berücksichtigt. Für den Betrieb der Anlage im technischen Maßstab wurde ein neues Gebäudeteil auf dem Gelände der TIB Chemicals AG errichtet.

Ziel des Projekts war ein stabiles Verfahren, das auch bei Zinnschlämmen unterschiedlichster Qualität kontinuierlich hohe Produktqualität für die Sekundärhütten sicherstellt. Es ist in der Lage, Abfälle mit hohem Zinngehalt aus unterschiedlichsten Industrien zu verwerten, die heute nicht oder nur schlecht in pyrometallurgischen Recyclingverfahren verarbeitet werden. Damit steht die Technologie auch anderen Nutzern offen.

Ergebnisse

Ende 2017 wurde der Bau der Anlage und des dazugehörigen Gebäudes abgeschlossen und beides danach erfolgreich in Betrieb genommen. Seitdem wurden neben technischen Parametern der Anlage weitere interne Einflussfaktoren verbessert. Die Logistik der verbrauchten Zinn-Stripper, deren präzise Analytik und die Kommunikation der Ergebnisse mit Kundinnen und Kunden haben sich etabliert. Im Zeitraum von 2018 bis 2022 wurden mehr als 1.200 Tonnen beladener Zinnstripper verarbeitet. Daraus konnten ca. 500 Tonnen Zinn-Konzentrat hergestellt werden, die zur Weiterverarbeitung an Sekundärhütten gingen. Auf diese Weise konnten etwa 100 Tonnen Zinnmetall in den Produktionskreislauf zurückgeführt werden.



Die Verwertungspartner des erzeugten Zinn-Konzentrats sind mit dessen Qualität sehr zufrieden und haben Interesse an einer Fortsetzung und Ausweitung der Zusammenarbeit geäußert. Der Zulauf an beladenem Zinn-Stripper aus der Elektronikbranche konnte über die Jahre konstant gehalten werden. Mit Blick auf weitere Betriebe, bei denen Zinn-Stripper anfallen, die aber diese Recycling-Option noch nicht nutzen, laufen fortwährend Bemühungen, auch deren Anfall an beladenem Zinn-Stripper zu akquirieren.