

Zinn

METALLEINORDNUNG

Buntmetall,
Nichteisenmetall

EIGENSCHAFTEN

weiches, sehr dehnbares und
gut gießbares Metall

SCHMELZTEMPERATUR

231 °C

DICHTE

7,28 G/CM³

Produktion

ART DER PRODUKTION

Anreicherung/Flotation fast ausschließlich als oxidisches, selten als sulfidisches Konzentrat, ggfs. Rösten, Reduktion mit Kohlenstoff im 2-stufigen Schmelzprozess, Raffination pyro- oder hydrometallurgisch. Zinn-Recycling aus fast allen Sn-Produkten mit Ausnahme von Weißblech, das nach chemischer oder elektrolytischer Entzinnung zu leicht Sn-haltigen Stählen weiterverarbeitet wird. Zinndestillation aus Nebenprodukten der Kupferlinie

MENGE PRODUKTION

314.500 t Inhalt Bergwerksförderung (Welt 2022)(BGR 2023),
402.672 t Raffinadeproduktion (Welt 2021)(BGR 2023),
75.200 t (Sekundär-Raffinadeproduktion Welt 2021)(CRU 2022)

MENGE VERARBEITUNG

389.100 t (Zinnverbrauch, Welt, 2021)(ITA 2021),
16.052 t (Zinnverbrauch, D 2021)(BGR 2022)

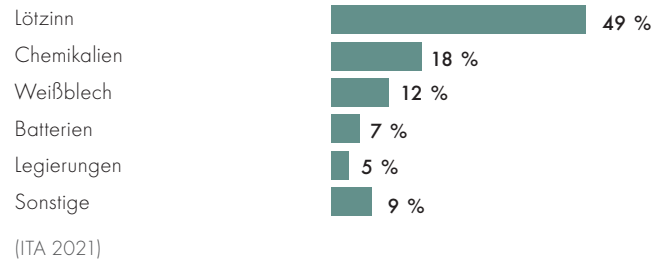
TOP 3 UNTERNEHMEN MIT RECYCLINGROHSTOFFEINSATZ

Aurubis AG, Lünen
Feinhütte Halsbrücke GmbH, Halsbrücke
Felder GmbH Recycling, Loffenau

Verwendung

EINSATZGEBIET

(Welt 2020) %-Anteil



WEITERVERARBEITUNG)

Gießen,
Walzen, Ziehen,
Galvanisieren

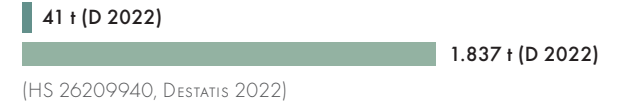
Import/Export

MENGE IMPORT/EXPORT

Abfälle, Schrott



Aschen, Rückstände



■ Menge Import ■ Menge Export

Recyclingraten

ANTEIL RECYCLINGROHSTOFFE IN DER PRODUKTION



33,1 %
(Welt 2020)
(ITA 2021)

EOL-RECYCLINGRATE



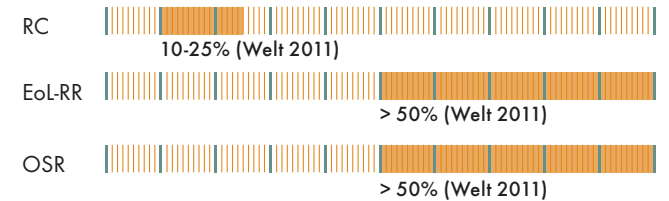
> 50 %
(Welt 2020)
(BGR 2020)

PRODUKTBEZOGENE RECYCLINGRATE



70 %
(D 2014)
Lötzinnkrätze, pastöse Lötpaste
(DERA 2014)

GLOBAL NACH UNEP



NACH RMIS



Recycling

KREISLAUFMODELL

Ankauf von Zinnschrotten und Zinnchemikalien durch Metallhandel oder spezialisierte Recyclingunternehmen; Weiterverkauf an spezialisierte Umschmelzunternehmen. Rücknahme von Lötzinnschrotten durch Lötzinnschmelzunternehmen, Umarbeitung zu kundenspezifischen Produkten

RECYCLINGROHSTOFFE

Bezeichnung/Kategorie	Beispiele
Zinn-Neuschrotte	Sn-Oxid-Rückstände, pastöse Lötpasten
Zinn-Altschrotte	Altfahrzeuge, Maschinen, Elektroschrott, Güterausstattung in Gebäuden, Schrotte aus dem Rückbau von Stromerzeugungsanlagen
Legierungen	Rotguss, Bronzen
Stückige Zinnschrotte	Zinngeschirr
Lötzinnschrotte, Lötpaste	
Sonstige	Galvanikschlämme, Weißblech
Recyclingrohstoffe nach ISRI/VDM (ISRI 2021), (SCHMITZ ET AL. 2015)	

RECYCLINGVERFAHREN

- ▶ Stückige Zinnschrotte: Direkte Wiedereinschmelzung
- ▶ Zinn aus Platinen: nach Aufbereitung in integrierten Sekundärschmelzen (Kupferlinie)
- ▶ Bronze- und Rotgussprodukte: vollständig recycelt durch Umschmelzen oder Trennung in Sekundärhütte
- ▶ Zinn-Chemikalien: hydrometallurgische Aufarbeitung (MARTENS & GOLDMANN 2016)

METALLHALTIGE NEBENPRODUKTE BEIM RECYCLING

- ▶ Pb, Sb, Ag bei Abtrennung von Sn aus Sn/Pb-Legierung (Mischzinn) aus der Kupferlinie

STÖRSTOFFE BEIM RECYCLING

- ▶ Eisen
- ▶ Organik

LIMITIERENDE FAKTOREN FÜR DAS RECYCLING

- ▶ Hemmnisse bei grenzüberschreitendem Handel (Anwendung von Abfall- bzw. Produktregelungen) von stückigen Zinnprodukten
- ▶ Dissipative Verteilung von Zinn in Chemikalien /WEEE-Produkten
- ▶ Genehmigungslimits
- ▶ Hohe Energiepreise

Abkürzungen und Quellenangabe

ABKÜRZUNGEN

EoL-RR	End-of-Life Recycling Rate
ITA	International Tin Association
OSR	Old Scrap Rate
RC	Recycled Content
RIR	Recycling Input Rate
RMIS	Raw Materials Information System

QUELENNACHWEIS

- ▶ BGR – BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2022): Rohstoffsituationsbericht 2021; Hannover.
- ▶ BGR – BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2023): Fachinformationssystem Rohstoffe. – unveröff.; Hannover. [Stand 08.06.2023].
- ▶ BGR – BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2020): Zinn Informationen zur Nachhaltigkeit; URL: https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DERA/DE/Aktuelles/rohstoff_zinn.html [Stand 20.12.2022].
- ▶ CRU- (2022): Tin Monitor February 2022; URL: <https://www.internationaltin.org/cru-tin-monitor-free-trial-opportunity/> [Stand 20.12.2022].
- ▶ DERA – Deutsche Rohstoffagentur (2014): DERA Rohstoffinformationen: Zinn – Angebot und Nachfrage bis 2020; URL: https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DERA/DE/Aktuelles/rohstoff_zinn.html [Stand 20.12.2022].
- ▶ DESTATIS - STATISTISCHES BUNDESAMT (2022), Außenhandelsstatistik, 2022, [Stand 11.04.2023].
- ▶ ITA- INTERNATIONAL TIN ASSOCIATION (2021): Tin for the future, URL: <https://www.internationaltin.org/wp-content/uploads/2018/08/Tin-for-the-Future-Introduction-to-the-tin-market-and-the-International-Tin-Association.pdf> [Stand 20.12.2022].
- ▶ ISRI INSTITUTE OF SCRAP RECYCLING INDUSTRIES INC. (2021): SCRAP SPECIFICATIONS CIRCULAR 2021, WASHINGTON; URL: <http://www.scrap2.org/specs/2/> [Stand 20.12.2022].
- ▶ MARTENS, H.; GOLDMANN, D. (2016): Recyclingtechnik, Fachbuch für Lehre und Praxis, 2. Auflage, ISBN 978-3-658-02785-8, Springer Fachmedien Wiesbaden.
- ▶ RMIS – EUROPÄISCHE UNION (HRSG.) (2020): Raw Materials Profiles – Tin; URL: <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/apps/rmp2/#/Tin/> [Stand 20.12.2022].
- ▶ SCHMITZ, R. ET AL., Taschenbuch des Metallhandels, Band 1: Metalle und Handelsbedingungen, Giesel Verlag; 12., verb. Aufl. Edition (2. Januar 2015); ISBN-10: 9783878520214.
- ▶ UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (2011): Recycling Rates of Metals – A Status Report. – A Report of the Working Group Global Metal Flows to the International Resource Panel. Graedel, T. E., Allwood, J., Birat, J.-P., Reck, B. K., Sibley, S. F., Sonnemann, G., Buchert, M. & Hagelüken, C.: 44 S. – URL: <https://www.unep.org/resources/report/recycling-rates-metals-status-report> [Stand: 20.12.2022].
- ▶ VDM Verband Deutscher Metallhändler und Recycler e.V. (2019): Magazin Handel, Recycling, Produktion – Schwerpunkt Recycling, Nr. 695.