

25

Mn

Mangan

METALLEINORDNUNG

Übergangsmetall, Legierungselement
Nichteisenmetall

EIGENSCHAFTEN

grau-weißes, hartes und sehr
sprödes Metall

SCHMELZTEMPERATUR

1.244 °C

DICHTE

7,47 G/CM³

Produktion

ART DER PRODUKTION

Elektrolyse von Mangan(II)-sulfat-Lösungen, aluminothermische oder silicothermische Verfahren

MENGE PRODUKTION

19,7 Mio. t Inhalt Bergwerksproduktion (Welt 2022),
17,6 Mio. t Ferromangan (Welt 2021),
2,7 Mio. t Ferro-Siliko-Mangan (Welt 2021),
(BGR 2023)

MENGE VERARBEITUNG

21,9 Mio. t (Verbrauch Manganerz Welt 2021),
23,3 Mio. t (Verbrauch Ferro- und Ferrosilikomangan, Welt 2021),
398.800 t (Verbrauch Ferro- und Ferrosilikomangan, D 2019),
(CRU 2022)

UNTERNEHMEN MIT RECYCLINGROHSTOFFEINSATZ

u. a. Stahl- und Edelstahlindustrie,
Batterierecyclinganbieter

Recyclingraten

ANTEIL RECYCLINGROHSTOFFE IN DER PRODUKTION



37 %
(Welt 2019)
(OECD 2019)

EoL-RECYCLINGRATE



40 %
(EU 2016)
(MATOS ET AL. 2020)

PRODUKTBEZOGENE RECYCLINGRATE

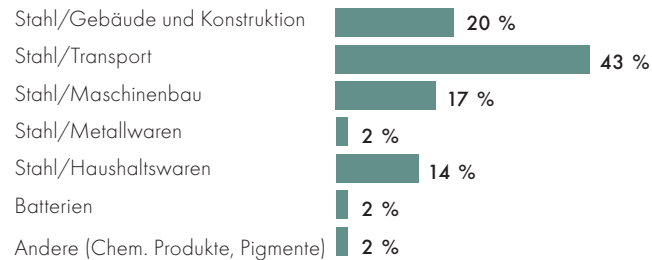


k. A.

Verwendung

EINSATZGEBIET

(D 2019) %-Anteil



(MATOS ET AL. 2020),(RMIS 2020)

WEITERVERARBEITUNG

Legierungselement für Stahl
aber auch NE-Metalle (Cu, Al)

Import/Export

MENGE IMPORT/EXPORT

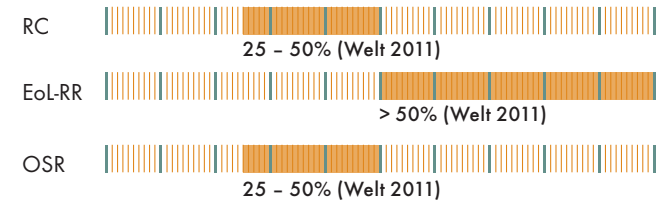
Abfälle und Schrott aus Mangan



(HS 81110019, DESTATIS 2022)

■ Menge Import ■ Menge Export

GLOBAL NACH UNEP



(UNEP 2011)

NACH RMIS



Recycling

KREISLAUFMODELL

Teil des Stahlkreislaufs; Teil des Batteriekreislaufs, z.B. zukünftig Weiternutzung (Second-life) von Li-Batteriesystemen

RECYCLINGROHSTOFFE

Bezeichnung/Kategorie	Beispiele
Legierte Stahlschrotte	Als Bestandteil des Stahls
Batterien	Alkali-Mangan-Batterien
	Lithium-Mangandioxid-Systeme

RECYCLINGVERFAHREN

Mn im legierten Stahlschrott:

- ▶ Teil des Stahlrecyclings

Batterien:

- ▶ Teil des Batterierecyclings, z.B. Wälzverfahren im Drehrohren
- ▶ Zerkleinerte Batterien im Elektrolichtbogenofen des Stahlrecyclings; Mn wird als Legierungsbestandteil in den Stahl eingebunden
- ▶ Schmelzen im DK-Schachtofen mit anderen Recyclingrohstoffen
- ▶ Umicore-Batterie-Recycling Prozess
- ▶ (geplante) Rückgewinnung als Schwarzmasse bei verschiedenen Anbietern von Li-Ion-Batterierecyclingprozessen (MARTENS & GOLDMANN 2016)

METALLHALTIGE NEBENPRODUKTE FÜR DAS RECYCLING

nicht bekannt

STÖRSTOFFE BEIM RECYCLING

nicht bekannt

LIMITIERENDE FAKTOREN BEIM RECYCLING

- ▶ Sortierung der Schrottqualitäten
- ▶ Hohe Energiepreise

Abkürzungen und Quellenangabe

ABKÜRZUNGEN

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

QUELENNACHWEIS

- ▶ BGR BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2021): Rohstoffwirtschaftliche Steckbriefe - Mangan, Hannover; URL: https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/rohstoffsteckbrief_mn.pdf;jsessionid=97ABB074E136D-BCA994F37A55996B79E.1_cid284?__blob=publicationFile&v=3 [Stand 20.12.2022].
- ▶ BGR – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2023): Fachinformationssystem Rohstoffe. – unveröff.; Hannover. [Stand 06.08.2023].
- ▶ CRU INTERNATIONAL LTD. (2022): Manganese Market Outlook, London, Großbritannien.
- ▶ DESTATIS - STATISTISCHES BUNDESAMT (2022), Außenhandelsstatistik, 2022 [Stand 05.04.2023].
- ▶ MARTENS, H.; GOLDMANN, D. (2016): Recyclingtechnik, Fachbuch für Lehre und Praxis, 2. Auflage, ISBN 978-3-658-02785-8, Springer Fachmedien Wiesbaden.
- ▶ MATOS C.T, CIACCI, I; GODOY LEÓN, M.F.; LUNDHAUG, M.; DEWULF, J.; MÜLLER, D.B.; GEORGITZIKIS, K.; WITTMER, D.; MATHIEUX, F., (2020) Material System Analysis of five battery-related raw materials: Cobalt, Lithium, Manganese, Natural Graphite, Nickel, EUR 30103 EN, Publication Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-16411-1, doi:10.2760/519827,JRC119950.
- ▶ OECD (2019), Global Material Resources Outlook to 2060: Economic Drivers and Environmental Consequences, OECD Publishing, Paris. URL: <https://doi.org/10.1787/9789264307452-en> [Stand 20.12.2022].
- ▶ RMIS – EUROPÄISCHE UNION (Hrsg.) (2020): Raw Materials Profiles – Mangan; URL:<https://rmis.jrc.ec.europa.eu/rmp/Manganese> [Stand 13.06.2023].
- ▶ 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>