



Magnesium

METALLEINORDNUNG

Leichtmetall, Nichtisenmetall, Legierungselement, Erdalkalimetall

EIGENSCHAFTEN

relativ weiches, silbrig-glänzendes Metall, leicht, dehnbar

SCHMELZTEMPERATUR

650 °C

DICHTE

1,74 G/CM³

Produktion

ART DER PRODUKTION

Schmelzflusselektrolyse von wasserfreiem Magnesiumchlorid oder silico- bzw. carbothermische Reduktion in Vakuumöfen

MENGE PRODUKTION

1.020 t Produktion Raffinade (Welt 2022) (BGR2023),
0 t (Primär-Magnesium, EU 2020) (RMIS 2020),
0 t (Primär-Magnesium, D 2021) (WVM2022),
15.472 t (Sekundär-Magnesium, D 2019)(BGR 2023)

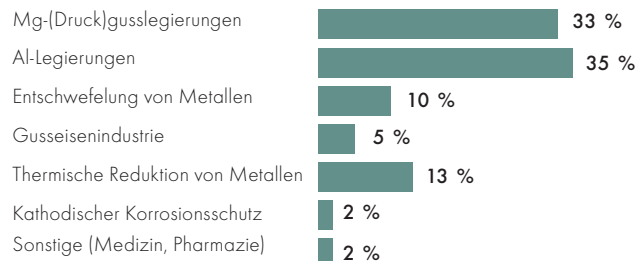
MENGE VERARBEITUNG

945.084 t (Verbrauch Raffinade Welt 2020)(BGR 2022),
27.400 t (Verbrauch Raffinade D 2020)(BGR 2022),
55.000 – 60.000 t Magnesiumbedarf (D 2017)(SCHMITZ 2019)

Verwendung

EINSATZGEBIET

(Welt 2016/2017) %-Anteil



(SCHMITZ 2019)

Import/Export

MENGE IMPORT/EXPORT

Abfälle und Schrotte aus Magnesium



(HS 810420, DESTATIS 2022)

■ Menge Import ■ Menge Export

TOP 3 UNTERNEHMEN MIT RECYCLINGROHSTOFFEINSATZ

SPEIRA GmbH, Töging
Magontec GmbH, Bottrop
Andreas Stihl AG & Co. KG, Weinsheim

WEITERVERARBEITUNG

Druckguss, Kokillenguss,
Thixo-Moulding,
Extrusion

Recyclingraten

ANTEIL RECYCLINGROHSTOFFE IN DER PRODUKTION



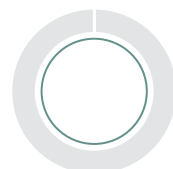
33 %
(Welt 2019)
(OECD 2019)

EOL-RECYCLINGRATE



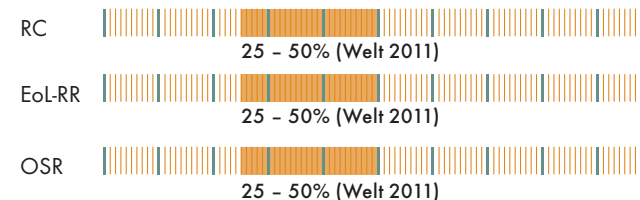
39 %
(Welt 2019)
(OECD 2019)

PRODUKTBEZOGENE RECYCLINGRATE



k. A.

GLOBAL NACH UNEP



(UNEP 2011)

NACH RMIS



Recycling

KREISLAUFMODELL

Wesentliche Mg-Mengen werden im Rahmen des Al-Legierungs-Recyclings wiedergewonnen, stehen aber der Magnesium-Industrie nicht zur Verfügung. Bei Mg-Legierungen: Rückführung des Kreislaufmaterials in den Prozess; Druckgusschrotte zu Umschmelzwerk, Umschmelzen zu Magnesiumbarren, Lieferung an DruckgussHersteller

RECYCLINGROHSTOFFE

Bezeichnung/Kategorie	Beispiele
Klasse 1	Sauberer, kompakter Schrott mit bekannter Zusammensetzung
Klasse 2	Ausschussteile grundiert, organische Anhaftungen, teilweise Stahl/Al-Eingüsse, ohne Kupfer- und Nickelverunreinigungen
Klasse 3	Unsauberer kompakter Schrott, ölig, nass verunreinigt mit Sand, Kupfer, Nickel oder Ferrosilizium
Klasse 4	Späne, Slippen
Klasse 5/6	Dross / Tiegelschlamm
Klasse 7	Flussmittelhaltiger Schrott, verbrauchtes Salz
Klasse 8	Sonstige Mg-Reststoffe
Sonstiges	Aluminium-Magnesium-Legierungen
Recyclingrohstoffe nach ISRI/VDM (ISRI 2021), (SCHMITZ ET AL. 2015)	

RECYCLINGVERFAHREN

- ▶ AlMg-Legierungen: Aluminiumrecycling
 - ▶ Kreislaufmaterial Druckussteile: Rückführung in Prozess
 - ▶ Schrottklassen 1-3: Schmelzen in Tiegel- oder Herdöfen unter Schutzgas und Einsatz geschmolzenem Schmelzsatz (Ausnahme Neuschrott ggf. salzfrei)
 - ▶ Vorbedingungen:
 - Sorgfältige Sortierung nach Legierungsart, Reinheit und Kompaktheit
 - Mechanische Aufbereitungsstufen zur Vorabtrennung von Verunreinigungen
 - ▶ Sonstige Reststoffe: Legierungsmetall für Aluminium oder Stahlschwefelung
 - ▶ Dross/Schlamm: ggf. Auslaugung der Salze oder mechanische Aufbereitung, Einschmelzen mit Schmelzsatz; oder Vakuumdestillation möglich
- (MARTENS & GOLDMANN 2016)

METALLHALTIGE NEBENPRODUKTE BEIM RECYCLING

- ▶ Schmelzprozess: Gekrätz/Dross aus Magnesiumoxid mit Metalleinschluss; Schlamm aus Salzen und Metallen

STÖRSTOFFE BEIM RECYCLING

- ▶ Eisen, Kupfer, Nickel

▶ LIMITIERENDE FAKTOREN FÜR DAS RECYCLING

- ▶ Magnesiumschmelzen nur unter Schutzgasatmosphäre
- ▶ Oxidationsanfälligkeit von Magnesium
- ▶ Fehlende Werkstoffkennzeichnung
- ▶ Demontage kompakter verunreinigungsarmer Teile schwierig
- ▶ Einstufung als gefährlicher Abfall wegen Anhaftungen
- ▶ Mangelnde Datenlage über Mengen und Qualitäten
- ▶ Magnesium-Verluste im Aluminiumrecycling und beim Einsatz in der Entschwefelung
- ▶ Genehmigungslimits
- ▶ Hohe Energiepreise

Abkürzungen und Quellenangabe

ABKÜRZUNGEN

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

QUELENNACHWEIS

- ▶ BGR – BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2023): Fachinformationssystem Rohstoffe. – unveröff.; Hannover. [Stand 08.06.2023].
- ▶ DESTATIS - STATISTISCHES BUNDESAMT (2022), Außenhandelsstatistik, 2022 [Stand 05.04.2023].
- ▶ IMA – INTERNATIONAL MAGNESIUM ASSOCIATION (2017), Magnesium Recycling in the EU, URL: https://cdn.ymaws.com/www.intlmag.org/resource/resmgr/sustainability/FullRprt_EU-Mg-recycling_201.pdf [Stand 19.12.2022].
- ▶ ISRI INSTITUTE OF SCRAP RECYCLING INDUSTRIES INC. (2021): Scrap Specifications Circular 2021, Washington; URL: <http://www.scrap2.org/specs/2/> [Stand 19.12.2022].
- ▶ MARTENS, H.; GOLDMANN, D. (2016): Recyclingtechnik, Fachbuch für Lehre und Praxis, 2. Auflage, ISBN 978-3-658-02785-8, Springer Fachmedien Wiesbaden.
- ▶ OECD (2019), Global Material Resources Outlook to 2060: Economic Drivers and Environmental Consequences, OECD Publishing, Paris. URL: <https://doi.org/10.1787/9789264307452-en>
- ▶ RMIS – EUROPÄISCHE UNION (HRSG.) (2020): Raw Materials Profiles – Magnesium; URL: <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/rmp/Magnesium> [Stand 13.06.2023].
- ▶ SCHMITZ, M. (2019): Rohstoffrisikobewertung – Magnesium (Metall). – DERA Rohstoffinformationen 38: 68 S.; Berlin.
- ▶ 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: 19.12.2022].
- ▶ WVM-WIRTSCHAFTSVEREINIGUNG METALLE (2021), Metallstatistik 2020, Berlin, URL: <https://www.wvmetalle.de/index.php?elD=dumpFile&t=f&f=314715&token=ae6cf4b3bd20efc41f3d76bfb263e9af22798787> [Stand: 19.12.2022].
- ▶ WVM-WIRTSCHAFTSVEREINIGUNG METALLE (2022), Berlin, Die NE-Metalle und ihre Eigenschaften, URL: <https://www.wvmetalle.de/die-ne-metalle/#c1001> [Stand: 13.06.2023].