



# Status Quo des Recyclings bei der Metallerzeugung und -verarbeitung in Deutschland

**„Recyclingatlas für die Metallerzeugung“**

Michael Liesegang & Britta Bookhagen

19.09.2023

[www.bgr.bund.de](http://www.bgr.bund.de)

Bundesanstalt für  
Geowissenschaften  
und Rohstoffe

# Agenda



## ▶ Vorstellung und Einführung

Dr. Britta Bookhagen (Arbeitsbereichsleiterin Recyclingrohstoffe)

## ▶ Vorstellung des "Recyclingatlas für die Metallerzeugung"

Dr. Michael Liesegang

# Deutsche Rohstoffagentur in der BGR

1. Fachbereich der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)
2. Gründung 2010 als politische Reaktion auf die hohen Rohstoffpreise
3. Geschäftsbereich des Bundeswirtschaftsministeriums (BMWK)



Dienstbereich Berlin -Spandau



# DERA Rohstoffmonitoring



NACHFRAGE	ANGEBOT	PREISE	MARKTANALYSEN
<p>Studie Rohstoffe für Zukunftstechnologien • 160 Technologien •</p> <p>28 DERA Rohstoffinformationen</p> <p>Rohstoffe für Zukunftstechnologien 2016 »Auftragsstudie«</p>	<p>DERA-Rohstoffliste • 60 Rohstoffe und 200 Handelsprodukte •</p> <p>32 DERA Rohstoffinformationen</p> <p>DERA-Rohstoffliste 2016 Angebotskonzentration bei mineralischen Rohstoffen und Zwischenprodukten – potenzielle Preis- und Lieferrisiken</p>	<p>Preismonitor • ca. 100 Preis-Spezifikationen •</p> <p>DERA Deutsche Rohstoffagentur BGR Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe</p>	<p>Risikobewertungen Angebotsszenarien Nachfrageszenarien</p> <p>36 DERA Rohstoffinformationen</p> <p>Rohstoffrisikobewertung – Kobalt</p>

## NETZWERKE

Konferenzen / Rohstoffdialoge / Industrieworkshops

# Neuer Arbeitsbereich Recyclingrohstoffe



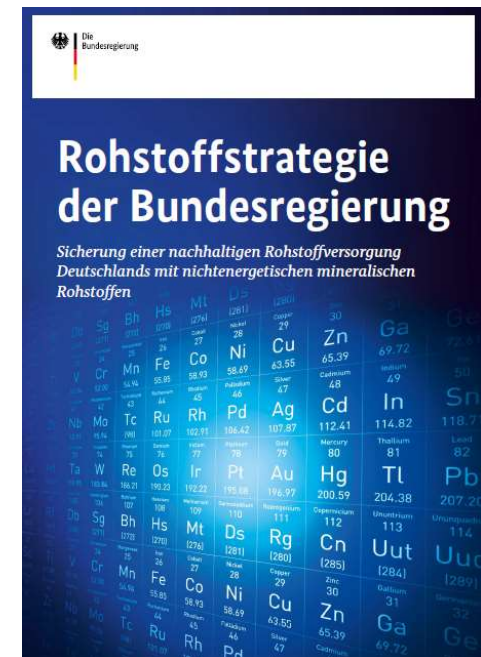
Umsetzung der Rohstoffstrategie der BReg 2020

→ Erweiterung des DERA-Rohstoffmonitorings u.a. um das Thema „Recyclingrohstoffe“

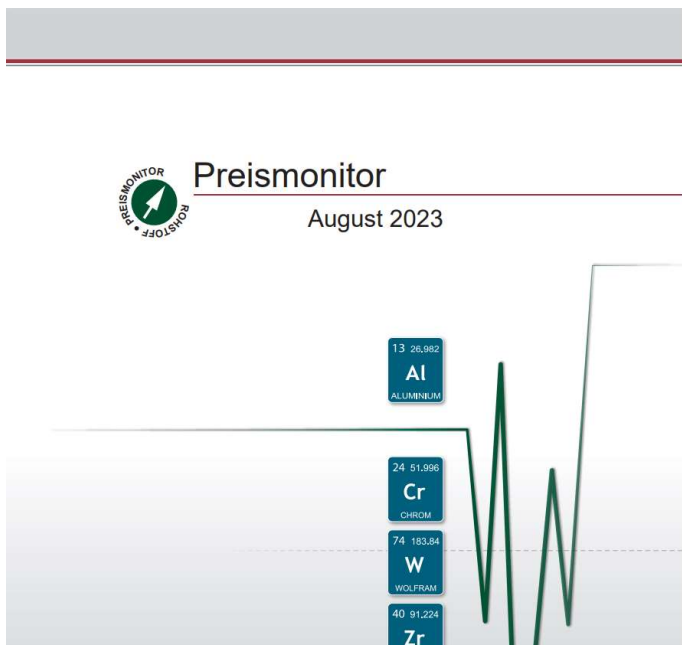
## Ziel

- Beratung der deutschen Industrie und Politik
- Erhöhung der Markttransparenz: Analyse von Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit mit Recyclingrohstoffen

→ Seit November 2021 neuer Arbeitsbereich in der DERA



# Erweiterung des monatlichen Preismonitors und der DERA-Rohstoffliste um Recyclingrohstoffe



DERA Preismonitor seit Sept 2022 um 21 Recyclingrohstoffe erweitert



DERA Rohstoffliste 2023: Betrachtung von Recyclingrohstoffen für Al, Pb, Cu, Zn

# Dialogplattform Recyclingrohstoffe



Detaillierte Diskussion von Hemmnissen und Handlungsoptionen für das Recycling von **Metallen** und **Industriemineralen**

Übergabe des Abschlussberichtes am **19. Oktober im BMWK** in Berlin

Anmeldungen noch möglich über unsere Webseite -> Veranstaltungen



## Dialogplattform Recyclingrohstoffe

*Handlungsoptionen zur Stärkung des Beitrags von Recyclingrohstoffen für die Versorgungssicherheit mit Metallen und Industriemineralen*



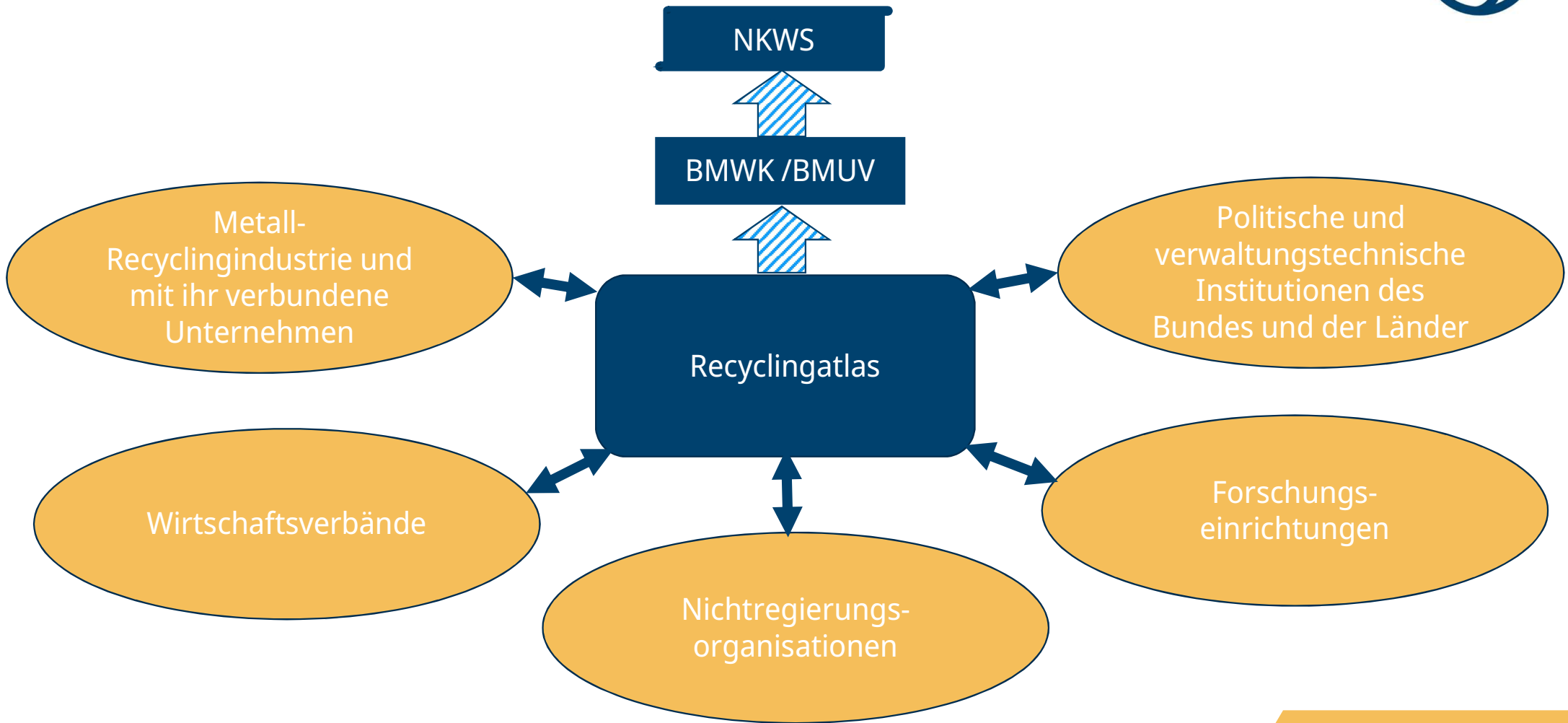
# DERA Recyclingatlas für die Metallerzeugung



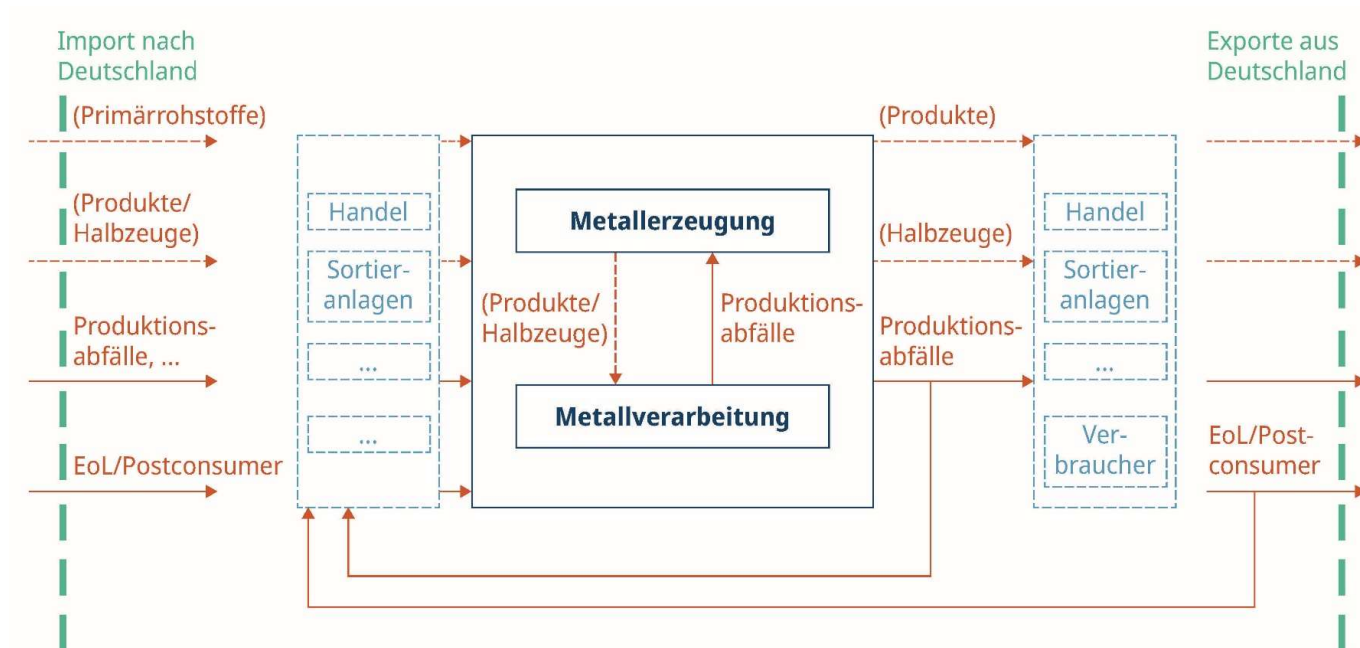
- Datengrundlagen für Recyclingrohstoffe in Deutschland fehlen
- 2020/2021 Auftragsstudie an die TU Clausthal, Institut für Aufbereitung, Recycling und Kreislaufwirtschaftssysteme
- Ziel: Auflistung der Stoffströme, Prozesse und Verfahren, Anlagen und Standorte
- Teil 1: 14 Metallrohstoffe, Teil 2 der Studie ab 2024



# Einordnung u. Zielgruppe



# Betrachtungsrahmen



- Der Betrachtungsrahmen der Studie umfasst Unternehmen der Metallerzeugung und auch -verarbeitung soweit diese ein „funktionales“ Recycling durchführen.
- Unternehmen mit „nichtfunktionalem“ Recycling, wie z.B. die Aufbereiter/Behandler sind in diesem ersten Schritt der Untersuchung nicht enthalten.

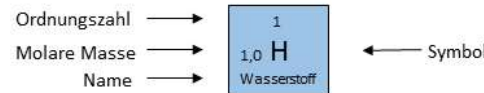
# Methodik - Elementauswahl



## Periodensystem der Elemente

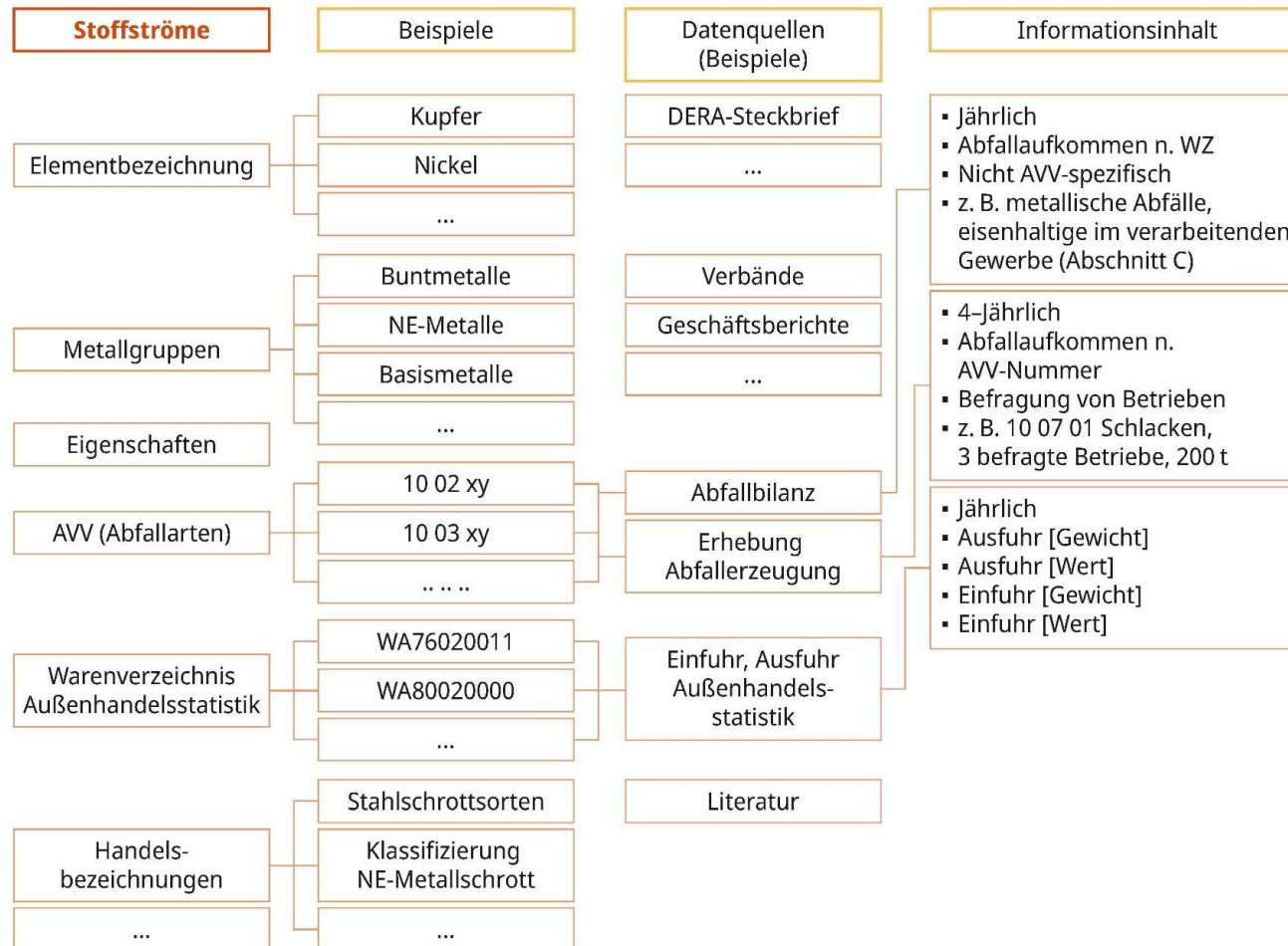
	1	2											13	14	15	16	17	18
1	1 1,0 H Wasserstoff																	2 4He Helium
2	3 6,9 Li Lithium	4 9,0 Be Beryllium											5 10,8 B Bor	6 12 C Kohlenstoff	7 14 N Stickstoff	8 16 O Sauerstoff	9 19 F Fluor	10 20,1 Ne Neon
3	11 22,9 Na Natrium	12 24 Mg Magnesium	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 26,9 Al Aluminium	14 28 Si Silicium	15 30,9 P Phosphor	16 32 S Schwefel	17 35,5 Cl Chlor	18 39,9 Ar Argon
4	19 39,1 K Kalium	20 40 Ca Calcium	21 45 Sc Scandium	22 47,8 Ti Titan	23 50,9 V Vanadium	24 52 Cr Chrom	25 54 Mn Mangan	26 55,8 Fe Eisen	27 58,9 Co Cobalt	28 58,7 Ni Nickel	29 63,5 Cu Kupfer	30 65,4 Zn Zink	31 69,7 Ga Gallium	32 72,6 Ge Germanium	33 74,9 As Arsen	34 78,9 Se Selen	35 79,9 Br Brom	36 83,8 Kr Krypton
5	37 85,5 Rb Rubidium	38 87,6 Sr Strontium	39 89,0 Y Yttrium	40 91,2 Zr Zirkon	41 92,9 Nb Niob	42 95 Mo Molybdän	43 97,9 Tc Technetium	44 101 Ru Ruthenium	45 103 Rh Rhodium	46 106 Pd Palladium	47 107 Ag Silber	48 112 Cd Cadmium	49 114 In Indium	50 118 Sn Zinn	51 122 Sb Antimon	52 127 Te Tellur	53 126,9 I Jod	54 131 Xe Xenon
6	55 133 Cs Caesium	56 137 Ba Barium	* 89,0 Y Lanthanoide	72 178,5 Hf Hafnium	73 180,9 Ta Tantal	74 183,8 W Wolfram	75 186 Re Rhenium	76 190 Os Osmium	77 192,2 Ir Iridium	78 195 Pt Platin	79 197 Au Gold	80 200 Hg Quecksilber	81 204 Tl Thallium	82 207 Pb Blei	83 209 Bi Bismuth	84 209 Po Polonium	85 210 At Astat	86 222 Rn Radon
7	87 223 Fr Francium	88 226 Ra Radium	** 103 Lr Actinoide	104 261 Rf Rutherfordium	105 262 Db Dubnium	106 266 Sg Seaborgium	107 264 Bh Bohrium	108 269 Hs Hassium	109 268 Mt Meitnerium	110 273 Ds Darmstadtium	111 272 Rg Roentgenium	112 Cn Copernicium	113 Uut Ununtrium	114 Fl Flerovium	115 Uup Ununpentium	116 Lv Livermorium	117 Uus Ununseptium	118 Uuo Ununoctium

- Alkalimetalle
- Erdalkalimetalle
- Übergangsmetalle
- Lanthanoide
- Actinoide
- Metalle
- Halbmetalle
- Nichtmetalle
- Halogene
- Edelgase
- Unbekannt



Quelle: serlo.org; Lizenz: CC BY-SA 4.0  
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

# Methodik – Quellen Stoffströme

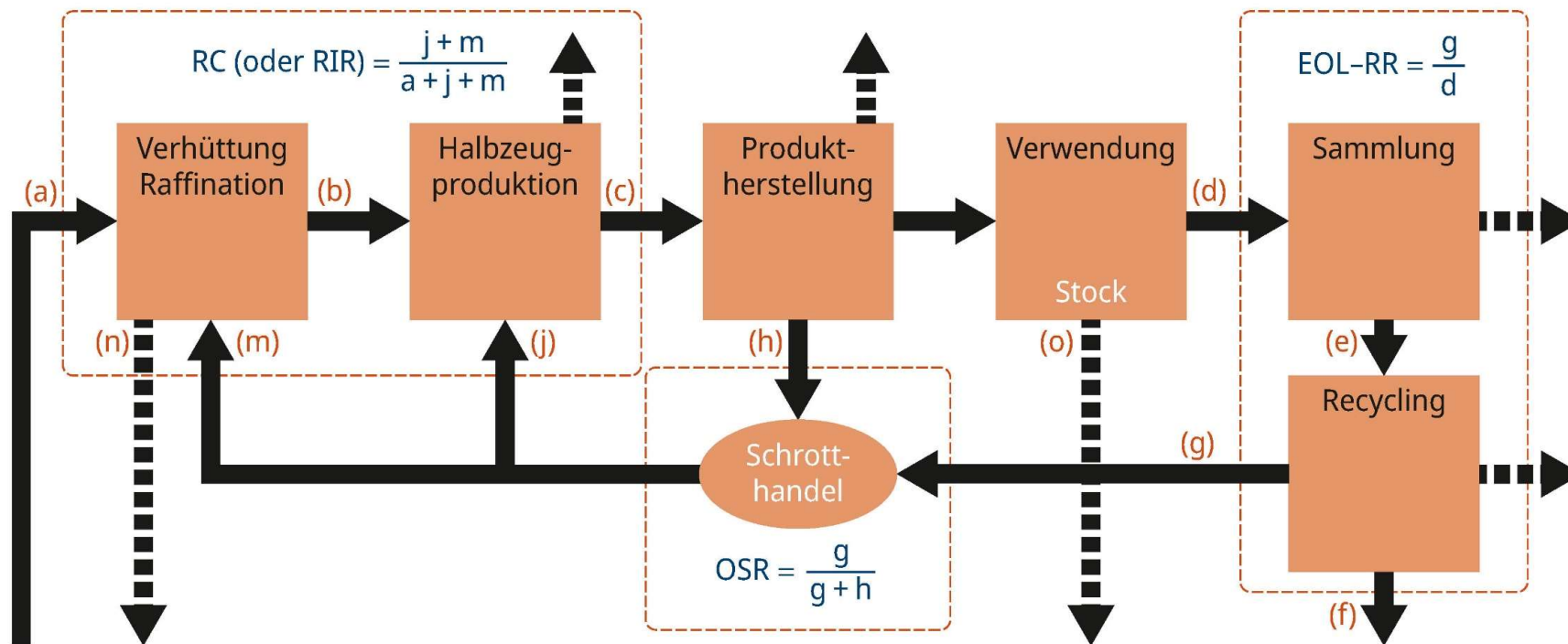


# Methodik – Quellen Standorte



# Recyclingbegrifflichkeiten / Definition

Metall A



# Ergebnisse



**Aluminium**  
**METALLEINORDNUNG**  
 Basismetall, Leichtmetall  
**EIGENSCHAFTEN**  
 weiches, zähes Metall  
**SCHMELZTEMPERATUR**  
 660°C  
**DICHTE**  
 2,7 g/cm³

**DERA** Deutsche Rohstoffagentur  
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

## Produktion

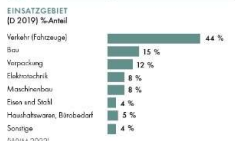
**ART DER PRODUKTION**  
 Primäre Aluminiumherstellung aus Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> durch Schmelzflusselektrolyse.  
 Recycling/Umschmelzen in Mehrzweckstählen, Induktionsöfen und Dreh-  
 trommelmölen mit Refinerien unter Schutzgasdecke. Produkte: Walzblechen,  
 Böden, Kanndosen, Maschuln, Flugzeugrahmen (DIN EN 17555)

**MENGE PRODUKTION**  
 341.213 t Primäraluminium (D 2022)  
 2.963.300 t Recyclingaluminium davon 472.800 t Raffinada (D 2022)  
 (BGR 2022)(AO 2022)

**MENGE VERARBEITUNG**  
 2,9 Mio. t Rohaluminium (D 2021) | 2,1 Mio. t Walzprodukte (D 2021)  
 2,7 Mio. t Aluminiumhalbzeug (D 2020) | 609.000 t Press-, Zieh-  
 produkte (D 2021) | 327.000 t Rollen, Dosen, Feiler (D 2020)  
 (AO 2022)(BVM 2021)

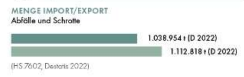
**TOP 3 UNTERNEHMEN MIT RECYCLINGROHSTOFFEINSATZ**  
 Aluminium Nord GmbH, Nüssli  
 TRIMET Aluminium SE, Essen  
 Novelis Deutschland GmbH, Nachterstedt

## Verwendung



**WEITERVERARBEITUNG**  
**Walzwerke:** Bleche, Folien, Platten, Bänder  
**Gießereien:** Formguss, Wildguss  
**Presswerke:** Zugschienen, Rollen, Profile, Dröhte  
**Schmieden:** Schmiedeteile  
**Feinherstellungen:** Metallblech, Metallguss, Metallfolie

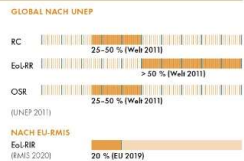
## Import/Export



**Aischen & Rückstände, Althaltig**  
 131.231 t (D 2022)  
 (HS 262040, Deutsches 2022)

■ Menge Import ■ Menge Export

## Recyclingraten



## 57 DERA Rohstoffinformationen

Status Quo des Recyclings bei der Metallerzeugung und -verarbeitung in Deutschland  
 Recyclingtas für die Metallerzeugung



Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe  
[www.deutsche-rohstoffagentur.de](http://www.deutsche-rohstoffagentur.de)  
[www.bgr.bund.de](http://www.bgr.bund.de)

# Ergebnisse II



## Aluminium

**METALLEINORDNUNG**  
Basismetall, Leichtmetall, Nichteisenmetall

**EIGENSCHAFTEN**  
weiches, zähes Metall

**SCHMELZTEMPERATUR**  
660 °C

**DICHTE**  
2,7 G/CM<sup>3</sup>

### Produktion

#### ART DER PRODUKTION

Primär-Aluminiumherstellung aus Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> durch Schmelzflusselektrolyse, Recycling/Umschmelzen in Mehrkammeröfen, Induktionsöfen und Dreh-trommelöfen mit Raffination unter Salzschlacken. Produkte: Walzbarren, Bolzen, Rundbarren, Masseln, Flüssigaluminium (GDA 2015)

#### MENGE PRODUKTION

341.213 t Primäraluminium (D 2022),  
2.963.300 t Recyclingaluminium davon 472.800 t Raffinate (D 2022)  
(BGR 2023)|(AD 2023)

#### MENGE VERARBEITUNG

2,9 Mio. t (Rohaluminium (D 2021) | 2,1 Mio. t Walzprodukte (D 2021)  
2,7 Mio. t Aluminiumhalbzeug (D 2020) | 609.000 t Press-, Zieh-  
produkte (D 2021) | 327.000 t Folien, Dosen, Pulver (D 2020)  
(AD 2022A)|(WVM 2021)

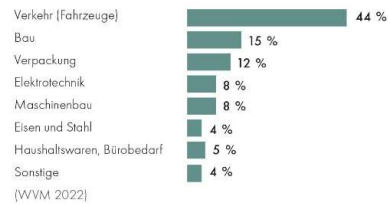
#### TOP 3 UNTERNEHMEN MIT RECYCLINGROHSTOFFEINSATZ

Aluminium Norf GmbH, Neuss  
TRIMET Aluminium SE, Essen  
Novelis Deutschland GmbH, Nachterstedt

### Verwendung

#### EINSATZGEBIET

(D 2019) %-Anteil



#### WEITERVERARBEITUNG

**Walzwerke:** Bleche, Folien, Platten, Bänder  
**Gießereien:** Formguss, Walzbarren  
**Presswerke:** Rundbarren, Rohre, Profile, Drähte  
**Schmiedien:** Schmiedeteile  
**Pulverhersteller:** Metallpulver, Metallgries, Metallflakes

### Import/Export

#### MENGE IMPORT/EXPORT



#### Aschen & Rückstände, Al-haltig



Menge Import Menge Export

### Recyclingraten

#### ANTEIL RECYCLINGROHSTOFFE IN DER PRODUKTION



58 %  
(Raffinate D 2022)  
(AD 2023)

#### EOL-RECYCLINGRATE



69 %  
(EU 2013)  
(EuRIC 2020)

#### PRODUKTBEZOGENE RECYCLINGRATE



90 %  
Automobil,  
Baubereich  
(EU 2018)  
(EuRIC 2020)

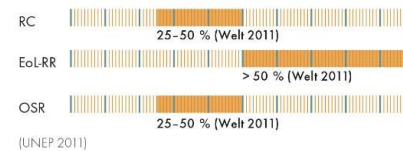


94,9 %  
Verpackungs-  
bereich  
(D2020)  
(UBA 2023)

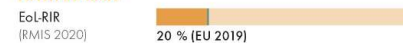


99 %  
Getränkedosen  
(D 2021)  
(Novelis 2022)

#### GLOBAL NACH UNEP



#### NACH EU-RMIS





# Ergebnisse III



## Recycling

### KREISLAUFMODELL

Aluminium wird in Form von Barren, Bolzen, Masseln, Flüssigaluminium von Primär- und Recyclingaluminiumherstellern an Verarbeiter (Walzwerke, Presswerke, Schmieden, Gießereien, Pulverhersteller) geliefert; Halbzeuge wie Bleche, Folien, Stangen, Schmiedeteile, Gussstücke werden durch Bearbeitung (Beschichten, Eloxieren, Biegen, Fügen) zu Produkten (Karosserien, Verpackungen, Motorblöcken, Felgen, Profile...) weiterverarbeitet. Produktionsreststoffe gelangen wieder zu Primär- und Recyclingaluminiumherstellern; Post-Consumer-Schrotte zu Recyclingaluminiumherstellern (Beispielhafter Recyclingweg: Schreddern, Sortieren, Aufbereiten, Schmelzen ...)

### RECYCLINGROHSTOFFE

Bezeichnung/Kategorie	Beispiele
Neuschrotte = Pre-Consumer-Schrotte	Produktionsabfälle, z. B. in Gießereien
Neuschrotte/Metallverarbeitung	Stanzabfälle, Schnittreste
Neuschrotte/Metallverarbeitung	Späne, överschmutzt
Altschrotte (nach Verwendung zu Produkten, Anlagen, Bauwerken) = Post-Consumer-Schrotte	Gusschrott, Knetlegierungen
Schredderschrott (nach einem Sortierprozess)	Verpackungen, Werkstoffverbunde
Aluminiumhaltige Abfälle	Krätzen, Schmelzsätze, Filterstäube der Schmelzöfen, Aluminiumsalz-Lösungen
Recyclingrohstoffe nach ISRI/VDM siehe [ISRI 2021], siehe [Schmitz et al. 2015]	

### RECYCLINGVERFAHREN

- Saubere Produktionsabfälle: Betriebsinterne Kreislaufführung in Gießereien; ohne Vorbehandlung in eigene Schmelzöfen (kippbare oder stationäre Herdöfen, Induktionsöfen)
- Neuschrotte (Späne, oft mit Kühlmittel/Emulsion): Entölung, Trocknung, Verarbeitung mit verunreinigten Altschrotten
- Altschrotte (Aufbereitungstiefe nach Schrotart unterschiedlich): Vorsortierung in Gusschrott und Knetlegierungen, Aufschlusszerkleinerung, Sortierung (Abtrennung von Verunreinigungen, Sortierung nach Legierungstyp), Entlackung Recycling: schmelzmetallurgisch
- Umschmelzwerke (Remelter) zu neuwertigen Knetlegierungen: Neuschrotte (Stanzabfälle, Schnittreste), Knetlegierungsschrotte: Einkammerherdöfen, Induktionsöfen, Mehrkammerschmelzöfen (stärker verunreinigte Schrotte), Nachbehandlung in Warmhalte- oder Vergießöfen. Beispiel: Einschmelzen von Aluminiumschrotten, Gießen des flüssigen Aluminiums zu Al-Walzbarren in definierten Legierungen-Walzwerk
- Schmelzhütten (Refiner): Gusschrotte, vermischte Schrotte, Altschrotte, verunreinigte Knetlegierungen: Drehtrommelöfen unter Zusatz von Schmelzsatz; Weiterentwicklung: Kipptrommelöfen (URTF), Nachbehandlung in Warmhalte- oder Vergießöfen [MARTENS & GOLDMANN 2016]

### METALLHALTIGE NEBENPRODUKTE BEIM RECYCLING

- Salzschlacke: fällt beim Einschmelzen von Al-Schrotten unter Salz an und kann vollständig nach einer Aufbereitung verwertet werden (Al-Oxid in Baustoffindustrie, Schmelzsatz und Al-Granulat beim Aluminiumrecycling). [Befesa 2022]
- Assortierte Metallfraktionen (Fe, Legierungen...) aus der Aufbereitung

### STÖRSTOFFE BEIM RECYCLING

- Eisenwerkstoffe, Kupfer (wenn nicht als Legierungselement benötigt)
- Organik

### LIMITIERENDE FAKTOREN FÜR DAS RECYCLING

- Versorgung mit Schrotten
- Mengenschiebungen, wenn hohe Ansprüche an Recyclinganteilen in einem Anwendungssegment nachgefragt werden
- Mangelnde Detektion und Sortierung der unterschiedlichen Schrottsorten (Knetlegierungen, Gußlegierungen)
- Lange Nutzungsdauern, urban stock
- Feinteilige Materialien (große Oberfläche): Oxidationsprozesse an der Oberfläche (Oxidationshaut) beim Einschmelzen blockieren das Zusammenfließen der Schmelztröpfchen
- Metallische Verunreinigungen
- Genehmigungsgrenzen (z.B. bzgl. anhaftender Organik)
- Hohe Energiepreise

# Ergebnisse IV



## „ Abkürzungen und Quellenangabe

### ABKÜRZUNGEN

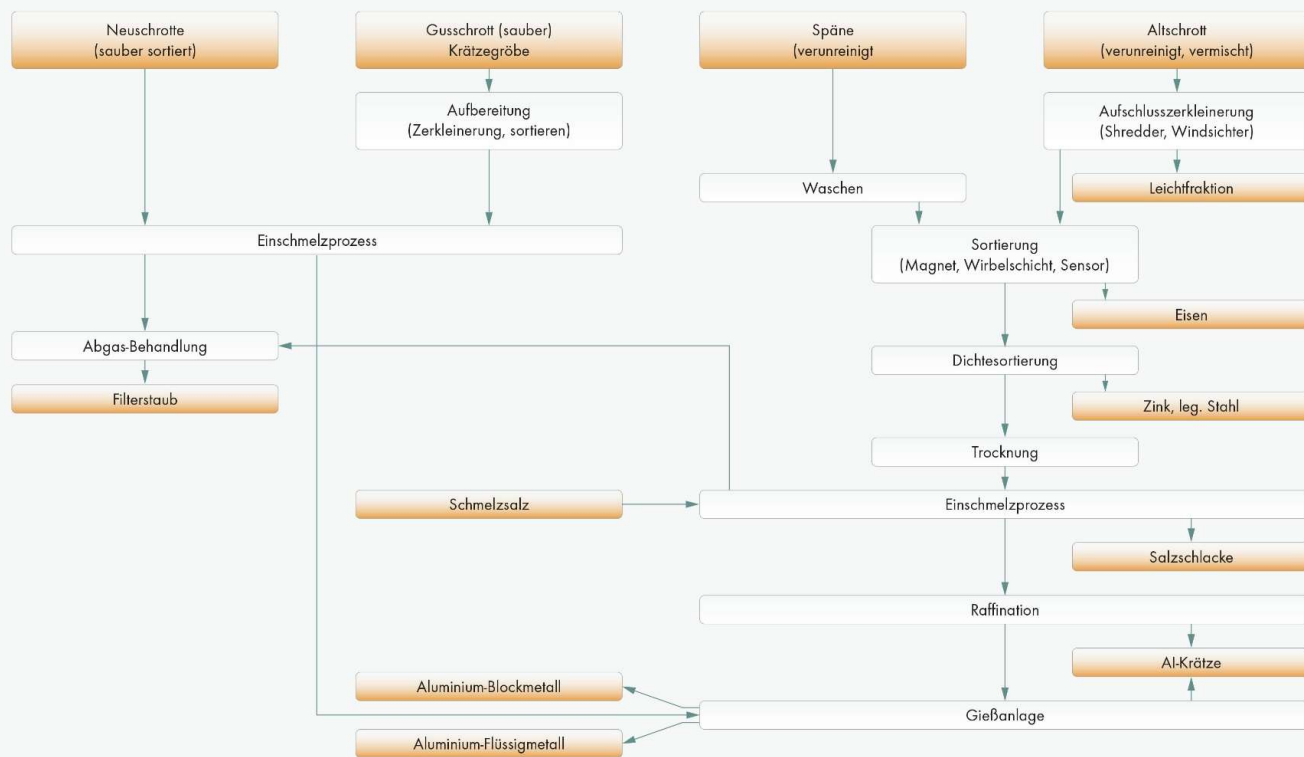
<b>EoL-RR</b>	End-of-Life Recycling Rate
<b>OSR</b>	Old Scrap Rate
<b>RC</b>	Recycled Content
<b>RIR</b>	Recycling Input Rate
<b>RMIS</b>	Raw Material Information System

### QUELENNACHWEIS

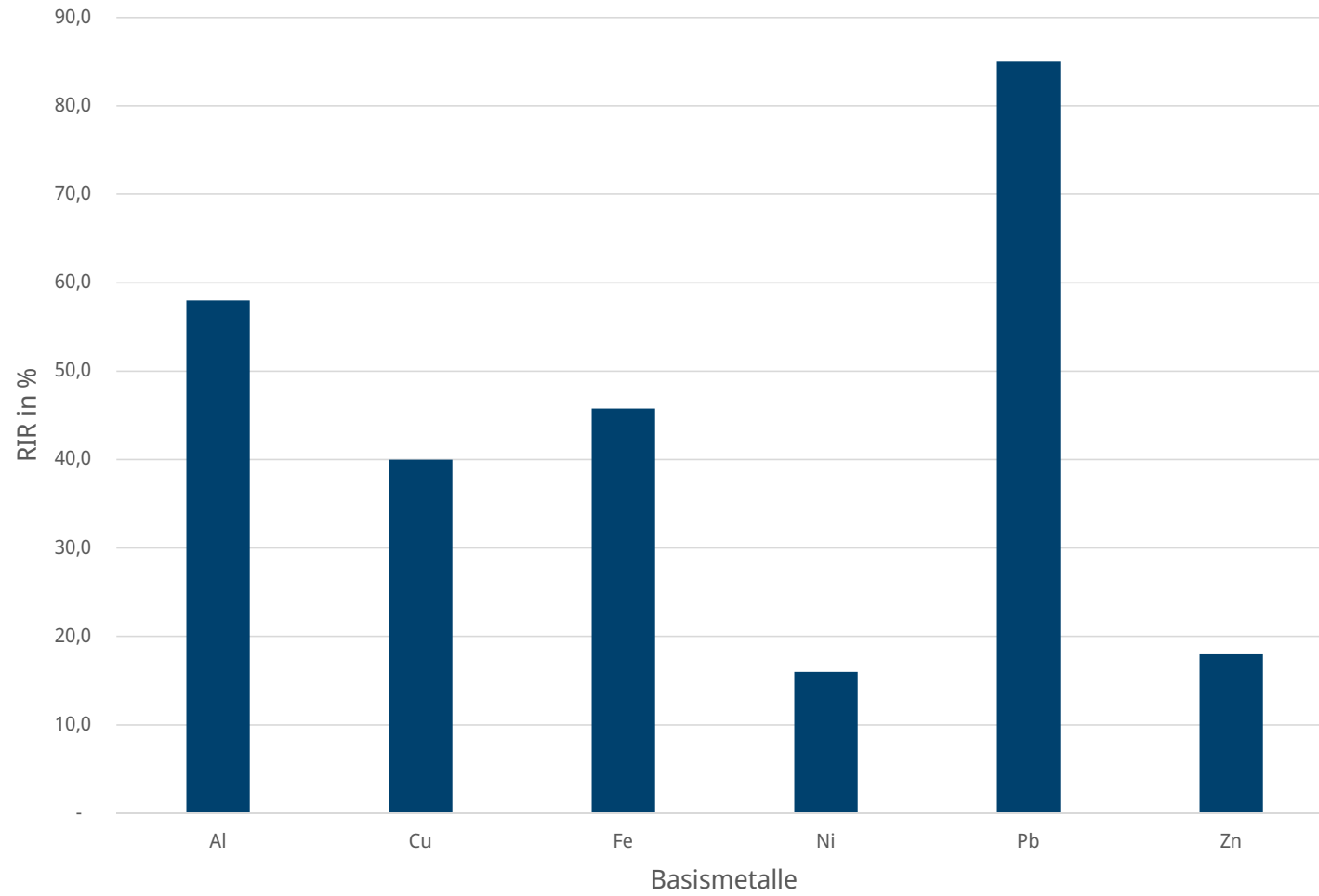
- ▶ AD - ALUMINIUM DEUTSCHLAND e.V. [2022a]: Produktionsdaten der deutschen Aluminiumindustrie. -ALUMINIUM (Zeitschrift) 6/2022.
- ▶ AD-Aluminium Deutschland [2023], Direkte Information [Stand 05.06.2023].
- ▶ BEFESA [2022]: Aluminium Services, URL: <https://www.befesa.com/de/services/aluminium/>[Stand 13.12.2022].
- ▶ BDE BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN ENTSORGUNGS-, WASSER- UND ROHSTOFF-WIRTSCHAFT [2020], Statusbericht der deutschen Kreislaufwirtschaft 2020 URL: [https://www.bde.de/documents/296/2020\\_Statusbericht.pdf](https://www.bde.de/documents/296/2020_Statusbericht.pdf)
- ▶ BGR – BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE [2023]: Fachinformationssystem Rohstoffe. – unveröff.; Hannover. [Stand 20.07.2023].
- ▶ BGR – BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE [2022]: Rohstoffsituationsbericht 2021; Hannover.
- ▶ DESTATIS- STATISTISCHES BUNDESAMT [2022]: Außenhandelsstatistik, 2022 [Stand 05.04.2023].
- ▶ EURIC EUROPEAN RECYCLING INDUSTRIES' CONFEDERATION (2020): Metal Recycling Factsheet; Brüssel, URL: <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/knowledge/metal-recycling-factsheet-euric>
- ▶ GDA GESAMTVERBAND DER ALUMINIUMINDUSTRIE e.V. [2015]: Die deutsche Aluminiumindustrie; Bedeutender Wirtschaftsfaktor über die gesamte Wertschöpfungskette, Download: [https://aluminium-deutschland.de/files/\\_media/dokumente/Downloads/Broschueren/Broschueren%20des%20GDA/GDA\\_Wertschoepfungskette.pdf](https://aluminium-deutschland.de/files/_media/dokumente/Downloads/Broschueren/Broschueren%20des%20GDA/GDA_Wertschoepfungskette.pdf)
- ▶ IAI - International Aluminium Institute [2023]; Global Aluminium Cycle, URL: <https://alucycle.international-aluminium.org/public-access/public-global-cycle/> [Stand 06.06.2023]
- ▶ ISRI INSTITUTE OF SCRAP RECYCLING INDUSTRIES INC. [2021]: Scrap Specifications Circular 2021, Washington; URL: <http://www.scrap2.org/specs/2/>
- ▶ MARTENS, H.; GOIDMANN, D.: Recyclingtechnik, [2016]: Fachbuch für Lehre und Praxis, 2. Auflage, ISBN 978-3-658-02785-8, Springer Fachmedien Wiesbaden.
- ▶ Novelis – NOVELIS INC. [2022]: Unternehmenswebsite. – URL: <https://de.novelis.com>, [Stand: 13.12.2022].
- ▶ PASSARINI, F., CIACCI, L., NUSS, P. AND MANFREDI, S. (2018): Material flow analysis of aluminium, copper, and iron in the EU-28, EUR 29220 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-79-85744-7, doi:10.2760/1079, JRC111643.
- ▶ SCHMITZ, R. ET AL., Taschenbuch des Metallhandels, Band 1: Metalle und Handelsbedingungen, Giesel Verlag; 12., verb. Aufl. Edition (2. Januar 2015); ISBN-10: 9783878520214.
- ▶ UBA - Umweltbundesamt [2022]: Aufkommen und Verwertung von Verpackungsabfällen in Deutschland im Jahre 2020; URL: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/aufkommen-verwertung-von-verpackungsabfaellen-in-16> [Stand 06.06.2023]
- ▶ UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME[2011]: Recycling Rates of Metals – A Status Report. – s 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>
- ▶ WVM Wirtschaftsvereinigung Metalle [2022], Geschäftsbericht 21/22, <https://www.wvmetalle-geschaeftsbericht.de/21-22/die-deutsche-nichteisen-metallindustrie> [Stand: 13.06.2023].

# Ergebnisse V

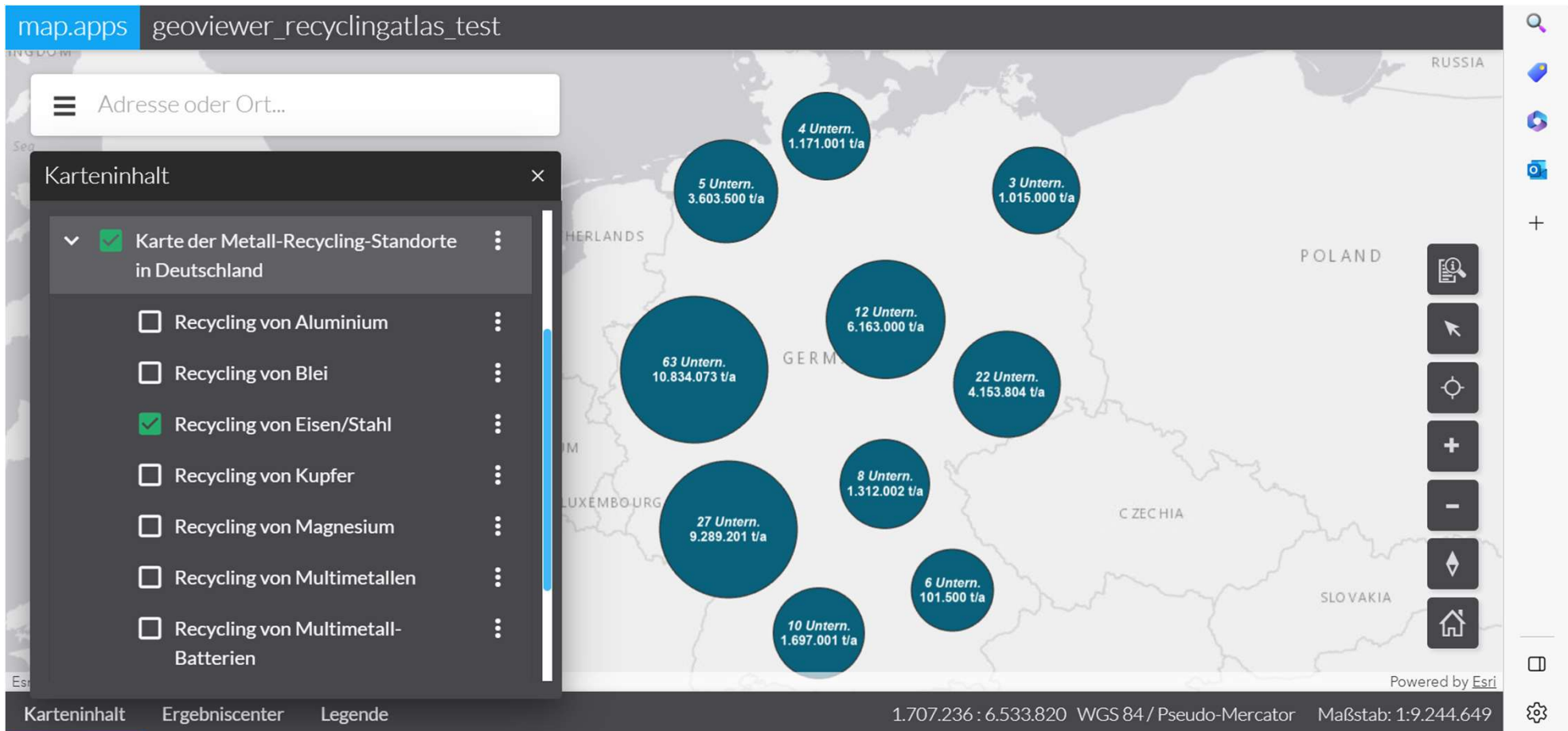
**i** Abbildung: Standardverfahren der Verarbeitung von Aluminium-Schrotten (nach MARTENS & GOLDMANN 2016, Springer Nature)



# Ergebnisse VI



# Ergebnisse VII



## Ergebnisse VIII



[www.recyclingrohstoffe-dialog.de](http://www.recyclingrohstoffe-dialog.de)

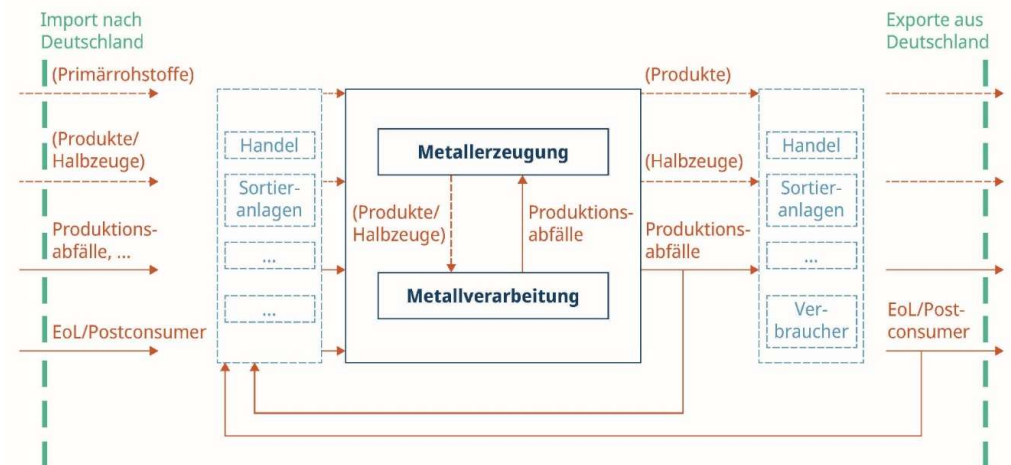
# Weitere Vorgehensweise



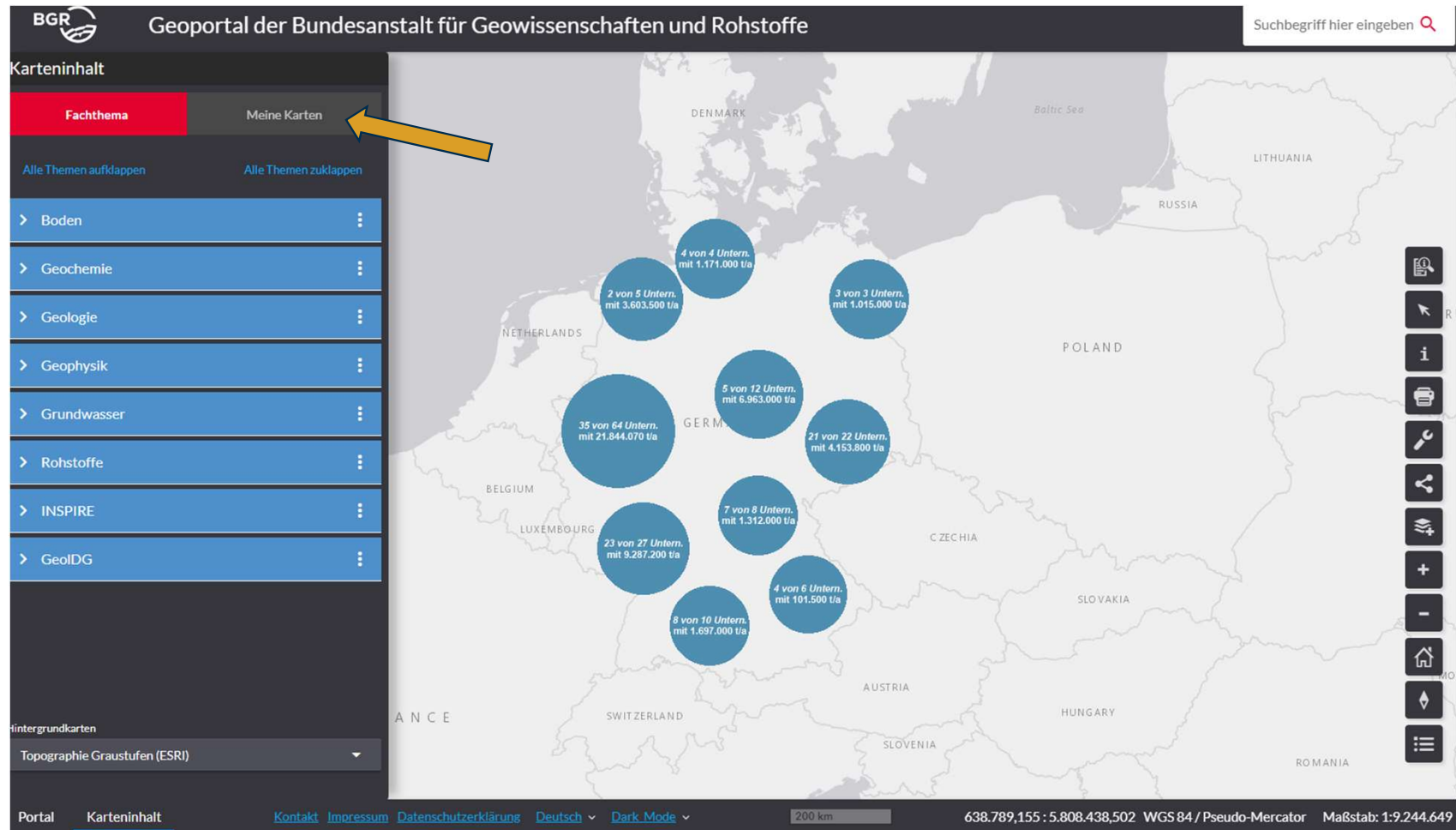
Periodensystem der Elemente

1		2-10										11	12	13	14	15	16	17	18			
1	1,0 H Wasserstoff													10,8 B Bor	12 C Kohlenstoff	14 N Stickstoff	16 O Sauerstoff	19 F Fluor	20,2 Ne Neon			
2	6,9 Li Lithium	9,0 Be Beryllium													20,7 Ca Calcium	24,3 Mg Magnesium	26,9 Al Aluminium	28,1 Si Silizium	30,9 P Phosphor	32 S Schwefel	35,5 Cl Chlor	39,9 Ar Argon
3	39,1 K Kalium	40 Ca Calcium	44,9 Sc Scandium	47,9 Ti Titanium	50,9 V Vanadium	52 Cr Chrom	54,9 Mn Mangan	55,8 Fe Eisen	58,9 Co Cobalt	58,7 Ni Nickel	63,5 Cu Kupfer	65,4 Zn Zink	69,7 Ga Gallium	72,6 Ge Germanium	74,9 As Arsen	78,9 Se Selen	79,9 Br Brom	83,8 Kr Krypton				
4	85,5 Rb Rubidium	87,6 Sr Strontium	89,0 Y Yttrium	91,2 Zr Zirkon	92,9 Nb Niob	95,9 Mo Molybdän	98,9 Tc Technetium	101 Ru Ruthenium	102,9 Rh Rhodium	106,4 Pd Palladium	107,9 Ag Silber	112,4 Cd Cadmium	114,8 In Indium	118,7 Sn Zinn	121,8 Sb Antimon	127,6 Te Tellur	126,9 I Jod	131,3 Xe Xenon				
5	132,9 Cs Cäsium	137,3 Ba Baryum	178,5 Hf Hafnium	180,9 Ta Tantalum	183,8 W Wolfram	186,2 Re Rhenium	190,2 Os Osmium	193,1 Ir Iridium	195,1 Pt Platin	197,0 Au Gold	200,6 Hg Quecksilber	204,4 Tl Thallium	208,6 Pb Blei	209 Bi Bismut	210 Po Polonium	210,6 At Astat	222 Rn Radon					
6	223 Fr Francium	226 Ra Radium	261 Rf Rutherfordium	262 Db Dubnium	266 Sg Seaborgium	264 Bh Bohrium	269 Hs Hassium	268 Mt Meitnerium	273 Ds Darmstadtium	272 Rg Roentgenium	288 Cn Copernicium	289 Nh Nihonium	289 Fl Flerovium	288 Uup Ununpentium	287 Lv Livermorium	289 Uus Ununseptium	289 Uuo Ununoktium					
7																						

Wir freuen uns über Anmerkungen und Ergänzungen durch unsere Nutzer, um die Datenbasis weiter zu verbessern!

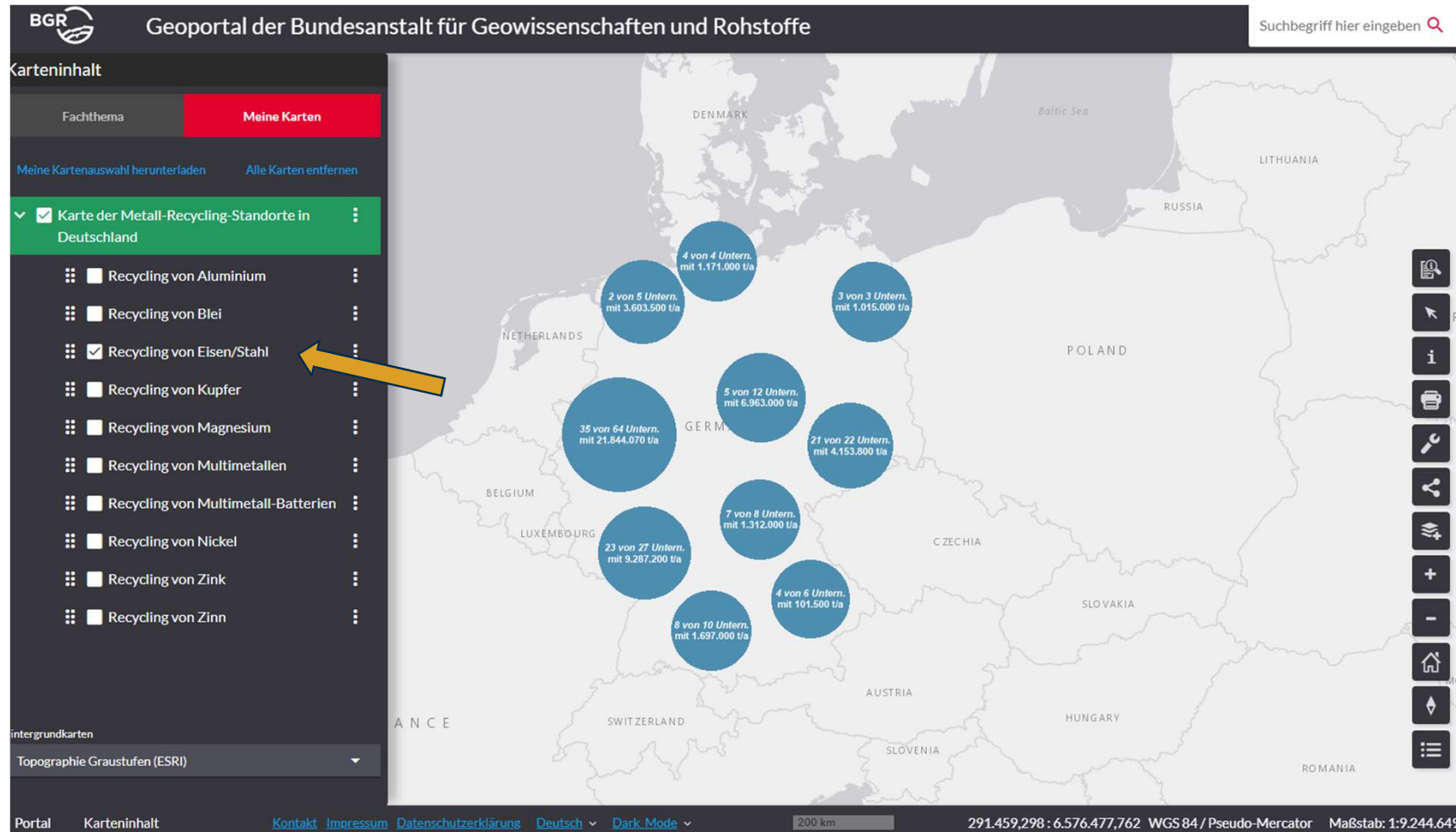


# Kartendarstellung I





# Kartendarstellung II



# Kartendarstellung III



BGR Geoportal der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe Suchbegriff hier eingeben 🔍

**Karteninhalt**

Fachthema **Meine Karten**

Meine Kartenauswahl herunterladen Alle Karten entfernen

- Karte der Metall- Recycling-Standorte in Deutschland
  - Recycling von Aluminium
  - Recycling von Blei
  - Recycling von Eisen/Stahl
  - Recycling von Kupfer
  - Recycling von Magnesium
  - Recycling von Multimetallen
  - Recycling von Multimetall-Batterien
  - Recycling von Nickel
  - Recycling von Zink
  - Recycling von Zinn

Intergrundkarten  
Topographie Graustufen (ESRI)

**Recyclingatlas** ✕

Deutsche Rohstoffagentur

**Publikation:**

- [DERA Rohstoff-informationen 57](#)

**Factsheet-Links:**

- [Aluminium](#)
- [Blei](#)
- [Chrom](#)
- [Eisen/Stahl](#)
- [Gallium](#)
- [Indium](#)
- [Kobalt](#)
- [Kupfer](#)
- [Magnesium](#)
- [Mangan](#)
- [Molybdän](#)

Location	Number of Companies	Total Tonnage (t/a)
North (Denmark border)	4 von 4 Untern.	mit 1.171.000 t/a
Northwest (Netherlands border)	2 von 5 Untern.	mit 3.603.500 t/a
North (Poland border)	3 von 3 Untern.	mit 1.015.000 t/a
Central (Germany)	5 von 12 Untern.	mit 6.963.000 t/a
West (Germany)	35 von 64 Untern.	mit 21.844.070 t/a
East (Germany)	21 von 22 Untern.	mit 4.153.800 t/a
Southwest (Luxembourg border)	23 von 27 Untern.	mit 9.267.200 t/a
South (Czechia border)	7 von 8 Untern.	mit 1.312.000 t/a
South (Austria border)	4 von 6 Untern.	mit 101.500 t/a
Southwest (Switzerland border)	8 von 10 Untern.	mit 1.697.000 t/a

Portal **Karteninhalt** [Kontakt](#) [Impressum](#) [Datenschutzerklärung](#) [Deutsch](#) [Dark Mode](#) 200 km 1.974.296,913 : 6.236.485,860 WGS 84 / Pseudo-Mercator Maßstab: 1:9.244.649

## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



**Dr Britta Bookhagen,**  
**Arbeitsbereichsleiterin Recyclingrohstoffe**  
Deutsche Rohstoffagentur (DERA)  
in der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)  
Tel.: +49 30 36 993-201  
E-Mail: [britta.bookhagen@bgr.de](mailto:britta.bookhagen@bgr.de)



**Dr.-Ing. Michael Liesegang,**  
**Arbeitsbereich Recyclingrohstoffe**  
Deutsche Rohstoffagentur (DERA)  
in der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)  
Tel.: +49 30 36 993-103  
E-Mail: [michael.liesegang@bgr.de](mailto:michael.liesegang@bgr.de)