



# Rückgewinnung kritischer Rohstoffe aus Elektro- und Elektronikschrott

Status Quo, Regulierung und Perspektiven für Österreich und die EU

Die fortschreitende Digitalisierung und die Energiewende führen global zu einer exponentiellen Nachfrage nach kritischen Rohstoffen (Critical Raw Materials, CRMs), deren Versorgungssicherheit durch geopolitische Abhängigkeiten zunehmend gefährdet ist. Gleichzeitig stellt der Abfall von Elektro- und Elektronikaltgeräten den weltweit am schnellsten wachsenden Abfallstrom dar und bildet ein signifikantes, doch bislang unzureichend genutztes Reservoir an Sekundärrohstoffen. Dieser Bericht analysiert die aktuellen technischen, ökonomischen und regulatorischen Rahmenbedingungen für die Rückgewinnung dieser strategischen Ressourcen mit einem expliziten Fokus auf Österreich sowie einem erweiterten Blick auf die Europäische Union.

Im Zentrum des Berichts steht die Wirksamkeit aktueller und kommender gesetzlicher Instrumentarien, insbesondere des *Critical Raw Materials Act* (CRMA) sowie der EU-Batterieverordnung, und deren Implementierung in nationales Recht wie das österreichische Abfallwirtschaftsgesetz (AWG). Die Analyse der Datenlage offenbart eine Diskrepanz zwischen Österreichs international führenden Sammelquoten und der tatsächlichen stofflichen Rückgewinnungsrate von kritischen Rohstoffen.

Unter Einbeziehung aktueller Forschungsergebnisse österreichischer Institutionen und der Positionen wesentlicher Stakeholder wird im Bericht die fehlende Abstimmung zwischen Produktdesign ("Design for Recycling") und der Rückgewinnungs- sowie Verwertungsindustrie als ein wesentliches Problem identifiziert um die Lücke zwischen dem theoretischen Potenzial und der aktuellen Realität zu schließen und somit die Rohstoff-Souveränität sowie die Resilienz Europas zu stärken.

# Table of Content

<b>Table of Content.....</b>	<b>3</b>
<b>1. Status Quo und Relevanz kritischer Rohstoffe im WEEE.....</b>	<b>4</b>
1.1 Kritische vs. Strategische Rohstoffe.....	4
1.2 Die geopolitische Dimension und Importabhängigkeit.....	5
1.3 Das Konzept "Urban Mining".....	5
1.4 Abfallmengen - Globaler Anstieg und Österreichs Position.....	6
<b>2. Regulatorischer Rahmen – Vom Abfallmanagement zur Rohstoffsicherheit.....</b>	<b>7</b>
2.1 Der Critical Raw Materials Act (CRMA).....	7
2.2 Die EU-Batterieverordnung.....	8
2.3 Österreichische Gesetzgebung: AWG und EAG-VO.....	8
<b>3. Technologien und Verfahrenstechnik.....</b>	<b>10</b>
3.1 Die Grenzen der mechanischen Aufbereitung.....	10
3.2 Pyrometallurgie vs. Hydrometallurgie.....	11
3.3 Bioleaching.....	12
3.4 Österreichische Exzellenz.....	12
<b>4. Marktanalyse und Statistik.....</b>	<b>13</b>
4.1 EU-Ziele vs. Realität.....	13
4.2 Fokus Österreich - Daten der EAK und des BMK.....	13
4.3 Ökonomische Wert und "Verlust-Statistik".....	14
4.4 Materialflüsse.....	15
<b>5. Stakeholder-Analyse und Positionen.....</b>	<b>15</b>
5.1 Die Entsorgungs- und Recyclingwirtschaft (VOEB, MGG, Saubermacher).....	16
5.2 Die produzierende Industrie (IV, Fachverband Elektro).....	17
5.3 Zivilgesellschaft und Re-Use-Sektor (RepaNet).....	17
5.4 Der Standort Österreich im Kontext kritischer Rohstoffe.....	18
<b>6. Herausforderungen und Ausblick.....</b>	<b>20</b>
6.1 Design for Recycling.....	20
6.2 Ökonomische Incentivierung: Primär- vs. Sekundärrohstoffe.....	20
6.3 Pfandsysteme.....	21
6.4 Spezialisierung statt Nationalismus.....	21
6.5 Fazit und Handlungsempfehlungen.....	22
<b>7. Referenzen.....</b>	<b>23</b>

# 1. Status Quo und Relevanz kritischer Rohstoffe im WEEE

Die digitale Transformation und die Energiewende haben den Bedarf an kritischen Rohstoffen exponentiell gesteigert, während Elektro- und Elektronikaltgeräte (WEEE) den weltweit am schnellsten wachsenden Abfallstrom darstellen.

“Wir stehen vor einem Tsunami an Elektroschrott. Wenn wir nicht handeln, werden wir in Abfall ertrinken, während uns gleichzeitig die Ressourcen für neue Technologien ausgehen”<sup>1</sup>

## 1.1 Kritische vs. Strategische Rohstoffe

Die Europäische Kommission unterscheidet in ihrer Bewertung präzise zwischen verschiedenen Kategorien. Relevant im Bezug auf WEEE sind vor allem die kritischen Rohstoffe (CRM). Diese Materialien zeichnen sich durch zwei Merkmale aus:

- Eine hohe wirtschaftliche Bedeutung für Schlüsselsektoren.
- Ein hohes Versorgungsrisiko aufgrund konzentrierter Vorkommen in wenigen Drittstaaten.

Im Kontext von Elektronikschrott stehen folgende Elemente im Fokus:

- Seltene Erden (REEs): Speziell Neodym und Dysprosium für Permanentmagnete in Festplatten, Lautsprechern und zunehmend in EV-Motoren.
- Gallium und Indium: Unverzichtbar für Displaytechnologien (LEDs, Touchscreens) und Photovoltaik.
- Kobalt und Lithium: Die zentralen Bestandteile moderner Akkumulatoren in Laptops, Smartphones und Tablets.
- Tantal: Ein Schlüsselement für Kondensatoren in fast allen mikroelektronischen Schaltkreisen.
- Edelmetalle: Gold, Silber und Palladium sind zwar per Definition nicht "kritisch" im Sinne der Versorgungssicherheit, aber essentiell für die ökonomische Tragfähigkeit des Recyclings, weshalb Sie in diesem Bericht mitberücksichtigt werden.

---

<sup>1</sup> Kühr et al., 2024

*“Lithium und Seltene Erden werden bald wichtiger sein als Öl und Gas. Unser Bedarf an Seltenen Erden allein wird sich bis 2030 verfünffachen. Wir müssen vermeiden, wieder in eine Abhängigkeit zu geraten, wie wir es bei Öl und Gas waren.”<sup>2</sup>*

## 1.2 Die geopolitische Dimension und Importabhängigkeit

Die Dringlichkeit der Rückgewinnung ergibt sich primär aus der Importabhängigkeit der Europäischen Union. Insbesondere bei Seltenen Erden, Gallium und Germanium sind sowohl die Vorkommen als auch die globalen Verarbeitungskapazitäten stark konzentriert, was zu einer erheblichen Abhängigkeit führt.

Diese Abhängigkeit macht die europäische und österreichische Industrie verwundbar gegenüber etwaigen Handelskriegen oder Lieferkettenunterbrechungen. Der *Global WEEE Monitor 2024* der UN unterstreicht dies drastisch, denn trotz der strategischen Bedeutung werden weltweit weniger als ein Viertel (22,3 %) des anfallenden WEEE dokumentiert gesammelt und recycelt. Dies entspricht einem jährlichen Verlust von Ressourcen im Wert von rund 62 Milliarden US-Dollar.

## 1.3 Das Konzept "Urban Mining"

"Urban Mining" bezeichnet die Rückgewinnung von Rohstoffen aus der menschengemachten Umgebung (Gebäude, Infrastruktur, Geräte). Ein Smartphone ist hierbei deutlich ergiebiger als natürliches Erz. Eine Tonne Smartphones enthält beispielsweise bis zu 250 Gramm Gold. Eine Tonne Golderz hingegen liefert oft nur wenige Gramm.

"In einer Tonne alter Handys steckt mehr Gold als in einer Tonne Golderz aus einer Mine. Doch um diesen Schatz zu heben, kämpfen wir oft mehr mit Bürokratie als mit der Technik"<sup>3</sup>

Die Diskrepanz zwischen Potenzial und Realität ist jedoch immens. Was unter anderem auf die Komplexität zurückzuführen ist. Denn moderne Elektronikgeräte sind komplexe Verbundstoffe. Ein Smartphone besteht aus über 60 verschiedenen Elementen, die oft auf molekularer Ebene verklebt oder legiert sind, mit dem Trend zu immer kleineren, leistungsfähigeren Geräten, was die mechanische Trennung erschwert. Doch selbst in modernen Recyclinganlagen gehen

---

<sup>2</sup> Europäische Kommission, 2022

<sup>3</sup> Müller-Guttenbrunn, 2023

bestimmte kritische Elemente (wie Tantal oder bestimmte Seltene Erden) oft in der Schlacke verloren, da die prozesstechnische Optimierung meist auf Massenmetalle (Kupfer, Gold, Aluminium) ausgelegt ist.

## 1.4 Abfallmengen - Globaler Anstieg und Österreichs Position

Die Abfallmengen steigen rasant. Laut dem *Global WEEE Monitor 2024* fielen im Jahr 2022 weltweit 62 Millionen Tonnen WEEE an. Bis 2030 wird ein Anstieg auf 82 Millionen Tonnen prognostiziert.

Österreich nimmt hier eine interessante Doppelrolle ein. Als wohlhabendes Industrieland produziert Österreich überdurchschnittlich viel WEEE pro Kopf (ca. 20 kg/Jahr im EU-Schnitt, AT liegt oft darüber). Gleichzeitig verfügt Österreich mit Systemen wie der EAK (Elektroaltgeräte Koordinierungsstelle) über eine im globalen Vergleich sehr dichte Sammelinfrastruktur. Die Sammelquote liegt stabil hoch, kämpft jedoch mit dem sogenannten "Horten" von Altgeräten in Haushalten und illegalen Abflüssen.

Der *Österreichische Masterplan Rohstoffe 2030* identifiziert die Sicherung dieser Sekundärrohstoffe als nationale Sicherheitsfrage. Dennoch zeigen Berichte des Umweltbundesamtes, dass auch in Österreich signifikante Mengen an Kleingeräten im Restmüll landen und somit der thermischen Verwertung zugeführt werden, wodurch die kritischen Metalle unwiederbringlich verloren gehen.

## 2. Regulatorischer Rahmen – Vom Abfallmanagement zur Rohstoffsicherheit

Die rechtliche Einordnung von Elektro- und Elektronikgeräten (EAG) hat sich in den letzten drei Jahren fundamental gewandelt. Wurde WEEE lange Zeit primär unter dem Aspekt des Umweltschutzes und der Gefahrenabwehr betrachtet, so definieren neue Regularien auf EU-Ebene den Abfallstrom nun als strategische Ressource für die industrielle Unabhängigkeit Europas. Dieses Kapitel analysiert die Wechselwirkung zwischen den übergeordneten EU-Verordnungen und der nationalen Implementierung in Österreich.

"Wir erleben einen globalen Wettlauf um die Technologien von morgen. Ohne sicheren Zugang zu kritischen Rohstoffen gibt es keinen Green Deal, keine digitale Zukunft und keine Verteidigungsfähigkeit Europas"<sup>4</sup>

### 2.1 Der Critical Raw Materials Act (CRMA)

Mit dem Inkrafttreten des Critical Raw Materials Act (CRMA) im Mai 2024 hat die Europäische Union die Rückgewinnung kritischer Rohstoffe von einer rein ökologischen zu einer sicherheitspolitischen Priorität erhoben. Die Verordnung (EU) 2024/1252 definiert klare Benchmarks für das Jahr 2030, die direkten Einfluss auf die Recyclingindustrie haben.

Das Gesetz schreibt vor, dass die Recyclingkapazitäten der Union in der Lage sein müssen, mindestens 25 Prozent des jährlichen Verbrauchs an strategischen Rohstoffen in der EU zu produzieren (Europäische Kommission, 2024). Dies ist eine signifikante Erhöhung gegenüber früheren Entwürfen, die oft nur 15 Prozent vorsahen. Für Akteure in der Abfallwirtschaft bedeutet dies, dass reine Masse (wie Stahl oder Kupfer) als Leistungsindikator nicht mehr ausreicht. Der Fokus verschiebt sich auf die prozesstechnisch aufwendige Extraktion von Stoffen wie Lithium, Kobalt und Seltenen Erden.

Zudem verpflichtet der CRMA die Mitgliedstaaten zur Erstellung nationaler Programme zur Förderung der Kreislaufwirtschaft, die speziell auf diese kritischen Stoffe abzielen. Unternehmen müssen ihre Lieferketten auf Risiken prüfen, was den Druck auf Hersteller erhöht, Sekundärrohstoffe aus Europa zu beziehen, um Importabhängigkeiten zu verringern.

---

<sup>4</sup> Breton, 2023

## 2.2 Die EU-Batterieverordnung

Parallel zum CRMA stellt die neue EU-Batterieverordnung (2023/1542) das bisher detaillierteste Regelwerk für eine spezifische Produktgruppe dar. Da Batterien die Haupttreiber für den Bedarf an Lithium und Kobalt sind, ist diese Verordnung für den WEEE-Sektor essenziell.

Die Verordnung führt schrittweise steigende Zielvorgaben für die Rückgewinnungseffizienz ein:

- Lithium: Die Rückgewinnungsquote muss bis Ende 2027 bei 50 Prozent und bis Ende 2031 bei 80 Prozent liegen.
- Kobalt, Kupfer, Blei und Nickel: Hier gilt eine Quote von 90 Prozent bis Ende 2027 und 95 Prozent bis Ende 2031.<sup>5</sup>

Ein zentrales Instrument ist hierbei der digitale Produktpass für Batterien, der ab 2027 für alle neuen Fahrzeugbatterien, Industriebatterien und Batterien für leichte Verkehrsmittel (LMT) verpflichtend wird. Dieser Pass muss Informationen zur chemischen Zusammensetzung und Demontage enthalten, was Recyclern erstmalig standardisierte Daten liefert, um automatisierte Zerlegeprozesse zu etablieren.

## 2.3 Österreichische Gesetzgebung: AWG und EAG-VO

In Österreich bildet das Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (AWG) in Verbindung mit der Elektroaltgeräteverordnung (EAG-VO) die nationale Rechtsgrundlage. Österreich zeichnet sich durch eine sehr hohe Implementierungstiefe aus, die oft über die EU-Mindeststandards hinausgeht.

Die EAG-VO regelt die Verantwortung der Hersteller und Importeure. Diese müssen sich an einem Sammel- und Verwertungssystem beteiligen. Die operative Abwicklung und das Monitoring erfolgen über die Elektroaltgeräte Koordinierungsstelle Austria GmbH (EAK). Ein wesentliches Merkmal des österreichischen Systems ist die strikte Abfallbehandlungspflichtenverordnung, die vorschreibt, dass bestimmte Schadstoffe (wie Kondensatoren oder Batterien) vor der mechanischen Zerkleinerung entnommen werden müssen. Dies dient zwar primär dem Schadstoffschutz, erhöht aber auch die Reinheit der Stoffströme für die spätere Rückgewinnung.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> Rat der Europäischen Union, 2023

<sup>6</sup> BMK, 2024

*"Der beste Abfall ist der, der gar nicht erst entsteht. Mit dem Reparaturbonus setzen wir ein starkes Zeichen gegen die Wegwerfgesellschaft. Doch wenn ein Gerät nicht mehr zu retten ist, muss es zur Rohstoffquelle für das nächste werden"<sup>7</sup>*

Eine weitere nationale Besonderheit mit hoher Relevanz für die Ressourcenschonung ist der Reparaturbonus. Diese Förderaktion des damaligen Klimaschutzministeriums (BMK), finanziert durch den Wiederaufbaufonds der EU ("NextGenerationEU"), übernahm 50 Prozent der Reparaturkosten bis zu 200 Euro. Dies verlängerte die Nutzungsdauer von E-Geräten signifikant und wirkt der schnellen Entstehung von WEEE entgegen. Laut Daten des BMK wurden bis 2024 bereits über eine Million Reparaturbons eingelöst, was Österreich zu einem Vorreiter in der Umsetzung der "Recht auf Reparatur"-Initiative der EU macht<sup>8</sup>

## **2.4 Stärken und Schwächen des regulatorischen Rahmens (AT/EU)**

Die regulatorische Landschaft zeigt im Vergleich klare Stärken und Schwächen:

### **Stärken:**

- Hohe Sammelstandards (AT): Österreich erreicht durch die flächendeckende Infrastruktur der Mistplätze und Händler-Rücknahmepflichten konstant hohe Sammelquoten im EU-Vergleich (Eurostat, 2023).
- Technologieoffenheit (EU): Der CRMA schreibt Ziele vor, aber nicht die Technologien, was Innovationen wie etwa die hydrometallurgische Rückgewinnung fördert.

### **Schwächen & Herausforderungen:**

- Mangelnde Verarbeitungskapazität (EU/AT): Während Österreich exzellent im Sammeln und Vorbehandeln (Zerlegen, Sortieren) ist, fehlt oft die industrielle Kapazität für den finalen Schritt der metallurgischen Rückgewinnung von Seltenen Erden. Diese Fraktionen werden oft exportiert (z. B. nach Belgien oder Schweden) oder gehen während des Prozesses als Schlacke verloren.
- Illegale Verbringung: Trotz strenger Gesetze (Basler Übereinkommen) gibt es weiterhin Abflüsse von defekten Geräten, die als "Gebrauchtware" deklariert in den Globalen Süden exportiert werden, wodurch die Rohstoffe dem europäischen Kreislauf entzogen werden.

---

<sup>7</sup> BMK, 2022

<sup>8</sup> BMK, 2024

### 3. Technologien und Verfahrenstechnik

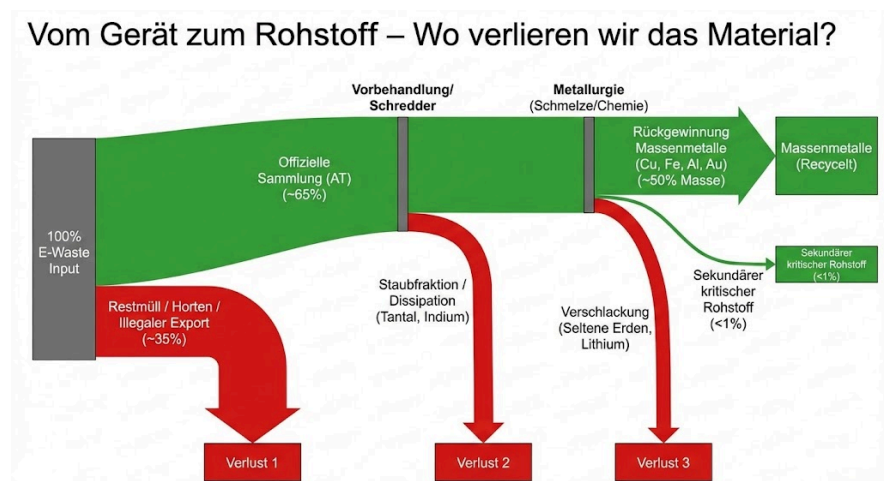
Die Rückgewinnung kritischer Rohstoffe aus Elektro- und Elektronikaltgeräten (EAG) ist eine der komplexesten verfahrenstechnischen Herausforderungen der modernen Abfallwirtschaft. Während klassische Massenmetalle wie Eisen, Kupfer oder Aluminium mit etablierten Methoden effizient im Kreis geführt werden, erfordern Technologiemetalle wie Neodym, Tantal oder Indium spezialisierte, oft mehrstufige Prozesse. Dieses Kapitel analysiert den Stand der Technik und beleuchtet innovative Ansätze aus der österreichischen Forschung.

*"Die Physik lässt sich nicht austricksen. Es gibt thermodynamische Grenzen im Recycling. Wenn wir kritische Metalle in mikroskopischen Mengen in komplexen Legierungen verteilen, sind sie für die Kreislaufwirtschaft oft für immer verloren – egal wie gut die Sortiermaschine ist"<sup>9</sup>*

#### 3.1 Die Grenzen der mechanischen Aufbereitung

Der erste Schritt im Recyclingprozess ist fast immer die mechanische Zerkleinerung und Sortierung. Ziel ist der stoffliche Aufschluss, also das physische Trennen von Verbundmaterialien.

In Österreich kommen hierbei u.a. hochmoderne sensor-gestützte Sortieranlagen zum Einsatz. Diese Verfahren stoßen jedoch bei kritischen Rohstoffen an physikalische Grenzen. Aufgrund der extremen Miniaturisierung und der komplexen Materialverbunde (z. B. Legierungen auf Leiterplatten) gehen viele kritische Elemente in die Staubfraktionen über oder verbleiben in Restfraktionen, die thermisch verwertet werden.



Eine Studie des Öko-Instituts zeigt auf, dass Elemente wie Tantal (in Kondensatoren) oder Gallium (in LEDs) oft schon im mechanischen Vorprozess dissipieren, also fein verteilt verloren

<sup>9</sup> Pomberger et al., 2017

gehen, bevor sie überhaupt eine metallurgische Rückgewinnung erreichen können.<sup>10</sup> Die österreichische Forschung, insbesondere an der Montanuniversität Leoben, setzt daher verstärkt auf die Digitalisierung des Aufbereitungsprozesses, um durch "Digital Twins" (digitale Zwillinge) des Abfallstroms die Sortiertiefe zu erhöhen.<sup>11</sup>

## 3.2 Pyrometallurgie vs. Hydrometallurgie

Nach der mechanischen Aufbereitung erfolgt die extraktive Metallurgie. Hier konkurrieren und ergänzen sich zwei Hauptverfahren:

Pyrometallurgie (Hochtemperaturverfahren): Dies ist der dominierende Weg für edelmetallhaltige Leiterplatten. In integrierten Hütten (wie bei Umicore in Belgien oder Aurubis in Deutschland) wird der WEEE als Sekundärrohstoff in die Kupfer- oder Bleischmelze eingebracht.

- *Vorteil:* Hohe Robustheit gegenüber Verunreinigungen; nutzt den organischen Anteil (Kunststoffe) als Brennstoff.
- *Nachteil:* Elemente wie Lithium oder Seltene Erden verschlacken oft. Sie oxidieren und binden sich an die Schlacke, die dann meist im Straßenbau endet. Sie sind damit für die technologische Wiederverwendung verloren.
- *Österreich-Bezug:* Die Montanwerke Brixlegg in Tirol sind ein Paradebeispiel für eine auf Kupfer spezialisierte Hütte, die zu 100 Prozent Recyclingmaterial verarbeitet. Sie gewinnen Edelmetalle zurück, sind jedoch nicht spezifisch auf die Isolierung von Seltenen Erden ausgelegt.<sup>12</sup>

Hydrometallurgie (Nasschemische Verfahren): Hierbei werden Metalle durch Säuren oder Laugen in Lösung gebracht und selektiv extrahiert. Dieser Prozess ist essenziell für die Rückgewinnung von Lithium aus Batterien oder Seltenen Erden aus Magneten.

- *Vorteil:* Hohe Selektivität und Reinheit der Endprodukte; geringerer Energiebedarf als beim Schmelzen.
- *Nachteil:* Einsatz großer Mengen an Chemikalien; Entstehung komplexer Abwässer.

Der aktuelle Trend in der Wissenschaft geht hin zu hybriden Verfahren, die beide Methoden kombinieren, um die Ausbeute zu maximieren.

---

<sup>10</sup> Buchert et al., 2012

<sup>11</sup> Digital Waste Research Lab, 2024

<sup>12</sup> Montanwerke Brixlegg, 2024

### 3.3 Bioleaching

Ein vielversprechendes Forschungsfeld, das auch in Österreich bearbeitet wird, ist das Bioleaching. Dabei werden Mikroorganismen (Bakterien oder Pilze) eingesetzt, um Metalle aus dem Elektronikschrott herauszulösen. Die Mikroben produzieren im Stoffwechsel organische Säuren, die die Metalle binden.

Die BOKU Wien (Universität für Bodenkultur) und das Austrian Centre of Industrial Biotechnology (acib) forschen an solchen Verfahren. Studien zeigen, dass Bioleaching besonders bei geringen Konzentrationen (Low-Grade-Material) ökonomisch und ökologisch sinnvoll sein kann, da es ohne hohe Temperaturen und aggressive Industriesäuren auskommt.<sup>13</sup> Die Herausforderung bleibt jedoch die Prozessdauer; biologische Prozesse sind signifikant langsamer als chemische.

### 3.4 Österreichische Exzellenz

Österreich positioniert sich trotz fehlender großer Hütten für Seltene Erden als Technologielieferant. Zentrale Akteure sind sowohl das Kompetenzzentrum K1-MET (Competence Center for Excellent Technologies in Advanced Metallurgical and Environmental Process Development) als auch die Treibacher AG.

Im Fokus aktueller Projekte steht das Recycling von Lithium-Ionen-Batterien. Da der "Critical Raw Materials Act" hohe Recyclingquoten für Lithium und Kobalt vorschreibt, entwickeln österreichische Konsortien neue Verfahren, um die sogenannte "Black Mass" (das pulverförmige Gemisch aus Anoden- und Kathodenmaterial) effizienter aufzutrennen. Ein Ansatz der Montanuniversität Leoben befasst sich zudem mit der Pyrolyse von WEEE, um Kunststoffe und Metalle sauberer zu trennen, bevor sie in die Verhüttung gehen. Dies verhindert die Bildung toxischer Dioxine und erhöht die Metallausbeute.<sup>14</sup>

Zudem treibt das "ReWaste F"-Projekt, ein COMET-Zentrum unter österreichischer Führung, die Entwicklung einer "Smart Waste Factory" voran. Hier wird versucht, die Variabilität des WEEE-Inputs durch KI-gesteuerte Prozessanpassungen in Echtzeit auszugleichen.

*“Die Zukunft des Recyclings ist digital. Ohne den digitalen Produktpass, der unseren Maschinen sagt, was im Gerät steckt, fliegen wir im Blindflug durch den Schredder”<sup>15</sup>*

---

<sup>13</sup> Ilyas et al., 2018

<sup>14</sup> K1-MET, 2023

<sup>15</sup> K1-MET GmbH, 2023

## 4. Marktanalyse und Statistik

Eine evidenzbasierte Betrachtung des WEEE-Sektors offenbart eine signifikante Diskrepanz zwischen den theoretisch verfügbaren Ressourcen und den tatsächlich dem Wirtschaftskreislauf zurückgeführten Mengen. Dieses Kapitel analysiert die Sammelquoten, identifiziert die ökonomischen Werte der Stoffströme und beleuchtet die spezifische statistische Position Österreichs im EU-Vergleich.

### 4.1 EU-Ziele vs. Realität

Die Richtlinie 2012/19/EU über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE-Richtlinie) setzt ein klares quantitatives Ziel. Die Mitgliedstaaten müssen eine jährliche Mindestsammelquote erreichen. Diese bemisst sich entweder an 65 Prozent des Durchschnittsgewichts der in den drei Vorjahren in Verkehr gebrachten Geräte oder an 85 Prozent der im Hoheitsgebiet angefallenen Altgeräte.<sup>16</sup>

Die Realität zeigt ein gespaltenes Europa. Während skandinavische Länder und Österreich diese Quoten oft erreichen oder überschreiten, liegen viele süd- und osteuropäische Staaten deutlich darunter. Laut Eurostat-Daten lag die durchschnittliche Sammelquote in der EU im Jahr 2021 bei lediglich 46,2 Prozent (Eurostat, 2023). Das bedeutet, dass mehr als die Hälfte des Elektroschrotts nicht über offizielle, zertifizierte Systeme erfasst wird, sondern in unbekannt Kanälen verschwindet.

*“Österreich ist Sammelweltmeister, aber wir müssen besser werden im 'Schließen des Kreises'. Die Sammlung allein ist kein Selbstzweck; das Ziel muss die hochwertige stoffliche Verwertung sein”<sup>16</sup>*

### 4.2 Fokus Österreich - Daten der EAK und des BMK

Österreich nimmt im europäischen Vergleich eine Spitzenposition ein, stagniert jedoch auf hohem Niveau. Die Elektroaltgeräte Koordinierungsstelle Austria (EAK) meldet für das Jahr 2023 eine Sammelmenge von rund 134.000 Tonnen Elektroaltgeräten aus Haushalten und

---

<sup>16</sup> Holzer, 2023

Gewerbe. Dies entspricht etwa 14,7 Kilogramm pro Einwohner und Jahr, ein Wert, der deutlich über dem EU-Durchschnitt von rund 10 Kilogramm liegt<sup>17</sup>.

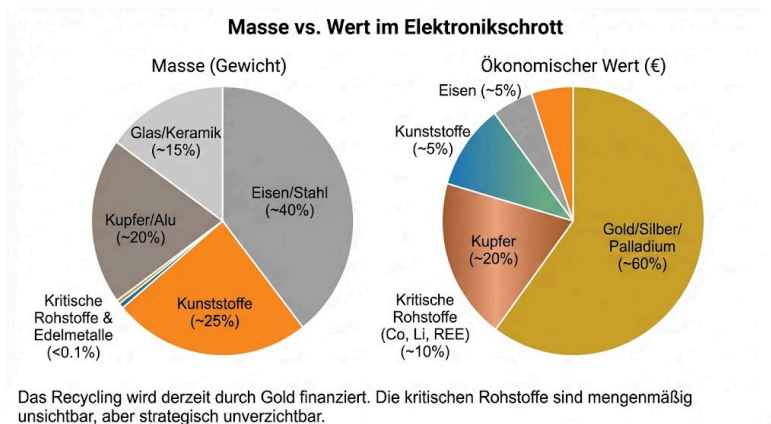
Besonders relevant für kritische Rohstoffe ist die Kategorie der Kleingeräte (Kategorie 5: Kleingeräte, keine IT; Kategorie 6: IT- und Telekommunikationsgeräte). Gerade hier ist die "Leckage" am größten. Während Großgeräte (Waschmaschinen, Herde) aufgrund ihrer Sperrigkeit fast immer im kommunalen System landen, enden Kleingeräte (z. B.: elektrische Zahnbürsten) häufig im Restmüll. Studien des damaligen Bundesministeriums (BMK) zeigten, dass sich im österreichischen Restmüll noch immer signifikante Mengen an WEEE befinden, die somit der thermischen Verwertung zugeführt werden. Die Rückgewinnung kritischer Metalle ist nach der Verbrennung technisch kaum noch möglich oder nicht ökonomisch.

### 4.3 Ökonomische Wert und "Verlust-Statistik"

Der *Global WEEE Monitor 2024* beziffert den globalen Wert der in WEEE enthaltenen Rohstoffe auf 62 Milliarden US-Dollar pro Jahr. Davon werden jedoch Rohstoffe im Wert von 58 Milliarden US-Dollar nicht zurückgewonnen.

Für kritische Rohstoffe ist die Statistik besonders alarmierend. Die Europäische Kommission weist in ihrem Bericht zu kritischen Rohstoffen darauf hin, dass die End-of-Life-Recycling-Input-Rate (EoL-RIR) für viele Technologiemetalle verschwindend gering ist:

- Seltene Erden (z. B. Dysprosium, Neodym): < 1 Prozent
- Gallium, Indium: < 1 Prozent
- Tantal: < 1 Prozent
- Lithium: < 5 Prozent (vor Inkrafttreten der neuen Batterieverordnung)



Im Gegensatz dazu liegen die Raten für Basis- und Edelmetalle (Eisen, Zink, Platin, Gold) stabil über 50 Prozent<sup>18</sup>. Dies verdeutlicht das ökonomische Dilemma. Das Recycling wird derzeit von

<sup>17</sup> EAK Austria, 2024

<sup>18</sup> Europäische Kommission, 2023

den Massenmetallen (Kupfer, Gold) finanziert. Die Extraktion der kritischen Spurenmetalle ist ohne regulatorischen Zwang oder finanzielle Anreize oft ein Verlustgeschäft.

## 4.4 Materialflüsse

Ein wesentlicher Faktor für die Diskrepanz zwischen "In Verkehr gebracht" und "Gesammelt" ist der illegale Export. Obwohl das Basler Übereinkommen den Export von gefährlichem Abfall in Nicht-OECD-Staaten verbietet, werden defekte Geräte oft als "gebrauchsfähige Second-Hand-Ware" deklariert.

Das United Nations Institute for Training and Research (UNITAR) schätzt, dass etwa 10 bis 20 Prozent des globalen WEEE-Aufkommens illegal über Grenzen verschoben werden. Für Österreich ist dies aufgrund der Binnenlage weniger ein Hafen-Problem (wie in Rotterdam oder Hamburg), sondern ein Problem des Transits und der informellen Sammlungen, wobei Geräte gesammelt und nach Osteuropa oder Afrika exportiert werden. Diese Stoffströme entziehen sich der nationalen Bilanzierung und führen dazu, dass hochwertige Rohstoffe den Standort Europa verlassen.

Eine weitere, oft unterschätzte "Senke" ist das Horten. Umfragen in Österreich deuten darauf hin, dass in österreichischen Haushalten Millionen ungenutzter Althandys (Schubladenhandys) lagern. Der darin gebundene Rohstoffwert (Gold, Kobalt, Tantal) ist immens, steht dem Markt aber faktisch nicht zur Verfügung.

## 5. Stakeholder-Analyse und Positionen

Die Rückgewinnung kritischer Rohstoffe ist kein rein technischer Prozess. Sie findet in einem Spannungsfeld unterschiedlicher Interessengruppen statt. Entsorger, produzierende Industrie, Gesetzgeber und NGOs verfolgen teils konvergierende, teils divergierende Ziele. Dieses Kapitel analysiert die wesentlichen Akteure in Österreich und der EU und fasst die Standortfaktoren in einer SWOT-Analyse zusammen.

### 5.1 Die Entsorgungs- und Recyclingwirtschaft

Die operative Hauptlast tragen die privaten und kommunalen Entsorger. In Österreich werden ihre Interessen maßgeblich durch den Verband Österreichischer Entsorgungsbetriebe (VOEB) vertreten.

Positionen und Statements: Der VOEB fordert vehement strengere Kontrollen gegen illegale Exporte und eine realistische Umsetzung der EU-Quoten. Ein zentraler Kritikpunkt ist die oft mangelnde "Design for Recycling"-Praxis der Hersteller. Gabriele Jüly, Präsidentin des VOEB, betonte in aktuellen Stellungnahmen zur Kreislaufwirtschaftsstrategie, dass Österreich zwar "Sammelweltmeister" sei, die Qualität der Rezyklate jedoch durch schlechtes Produktdesign leide. Der Verband fordert ökonomische Anreize für den Einsatz von Sekundärrohstoffen, da diese im Preiswettbewerb mit (oft subventionierten) Primärrohstoffen aus Asien häufig unterliegen<sup>19</sup>.

*“Unsere Betriebe sind keine Müllhalden, sie sind die Bergwerke der Zukunft. Aber wir können nur recyceln, was vernünftig designt wurde. Ein verklebtes Einweg-Produkt ist ein Designfehler, kein Recycling-Problem.”<sup>20</sup>*

Unternehmensbeispiel: Die Müller-Guttenbrunn Gruppe (MGG) mit Sitz in Amstetten gilt als europäischer Pionier in der tiefen Aufbereitung von WEEE, da Kunststoffe und Metalle in hoher Reinheit separiert werden. In ihren Nachhaltigkeitsberichten weist MGG regelmäßig darauf hin, dass die gesetzlichen Rahmenbedingungen (etwa bei der Verbringung von Abfällen zur Verwertung) oft zu bürokratisch seien und den industriellen Kreislauf innerhalb der EU bremsen würden<sup>21</sup>.

---

<sup>19</sup> VOEB, 2024

<sup>20</sup> VOEB, 2023

<sup>21</sup> Müller-Guttenbrunn, 2023

## 5.2 Die produzierende Industrie (IV, Fachverband Elektro)

Für die Industrie, vertreten durch die Industriellenvereinigung (IV) und den Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie (FEEI), steht die Versorgungssicherheit im Vordergrund. Der *Critical Raw Materials Act* wird hier primär als Instrument zur Risikominimierung gesehen.

Die IV argumentiert in ihren Positionspapieren, dass Recycling allein den Bedarf an kritischen Rohstoffen bis 2030 nicht decken kann. Sie warnt vor einer Überregulierung, die Recyclingprozesse in Europa so teuer macht, dass Materialströme in billigere Drittländer abwandern. Ein zentrales Anliegen ist die Energiepreisthematik. Da metallurgisches Recycling energieintensiv ist, sieht die Industrie die hohen österreichischen Energiekosten als Standortnachteil für den Aufbau neuer Rückgewinnungsanlagen.<sup>22</sup>

*“Kreislaufwirtschaft muss auch marktlich funktionieren. Wir brauchen Sekundärrohstoffe, aber sie müssen in Qualität und Preis mit dem Weltmarkt konkurrieren können. Europa darf sich nicht aus dem Markt regulieren”<sup>23</sup>*

## 5.3 Zivilgesellschaft und Re-Use-Sektor (RepaNet)

Das Netzwerk RepaNet vertritt sozialwirtschaftliche Betriebe und setzt den Fokus vor das Recycling: auf Wiederverwendung (Re-Use).

RepaNet kritisiert, dass in der aktuellen Debatte zu sehr auf das "Schreddern" fokussiert wird. Ein repariertes Smartphone spart 100 Prozent der darin enthaltenen Rohstoffe, während beim Recycling oft nur eine Quote von unter 90 Prozent erreicht wird und Energie aufgewendet werden muss. RepaNet sieht im österreichischen Reparaturbonus einen Meilenstein, fordert aber verbindliche Quoten für die Wiederverwendung in der EAG-VO, nicht nur für das Recycling (RepaNet, 2024).

*“Recycling ist nur die zweitbeste Lösung. Jedes Smartphone, das ein Jahr länger genutzt wird, spart mehr CO2 und Rohstoffe ein, als der beste Recyclingprozess jemals zurückgewinnen kann.”<sup>24</sup>*

---

<sup>22</sup> Industriellenvereinigung, 2023

<sup>23</sup> Industriellenvereinigung, 2023

<sup>24</sup> Neitsch, 2022

## 5.4 Der Standort Österreich im Kontext kritischer Rohstoffe

Die folgende Analyse verdichtet die technischen, ökonomischen und regulatorischen Faktoren zu einem Stärken-Schwächen-Profil für Österreich.

### Stärken:

- **Sammellogistik:** Österreich verfügt über eines der dichtesten Sammelnetzwerke der Welt (Mistplätze, Handel).
- **Technologie-Führerschaft:** Unternehmen wie Treibacher, MGG oder Andritz sind Weltmarktführer in Recycling-Anlagentechnik.
- **Forschungsexzellenz:** Die Montanuniversität Leoben und das K1-MET Kompetenzzentrum bieten weltweit anerkannte Expertise in Metallurgie und Verfahrenstechnik.
- **Hohes Umweltbewusstsein:** Die Bevölkerung partizipiert aktiv an der Mülltrennung.

### Schwächen:

- **Fehlende Raffinierung:** Es gibt in Österreich kaum industrielle Anlage zur hydrometallurgischen Trennung von Seltenen Erden. Konzentrate müssen exportiert werden.
- **Skaleneffekte:** Für bestimmte kritische Rohstoffe (z. B. Indium aus Displays) sind die in Österreich anfallenden Mengen zu gering für wirtschaftliche Einzelanlagen.
- **Bürokratie:** Lange Genehmigungsverfahren für neue Industrieanlagen (UVP) bremsen Investitionen in neue Technologien und Standorte.

### Chancen:

- **Digitaler Produktpass:** Die EU-weite Einführung ab 2027 könnte die Sortierqualität massiv verbessern und österreichischen Hightech-Sortierern in die Hände spielen.
- **Urban Mining:** Alte Deponien und der Gebäudebestand stellen ein noch ungenutztes Rohstofflager dar.
- **Hub-Funktion:** Österreich könnte sich aufgrund seiner zentralen Lage als Recycling-Hub für Zentral- und Osteuropa positionieren.

### Risiken:

- **Preisvolatilität:** Sinken die Weltmarktpreise für Primärrohstoffe (z. B. durch chinesische Subventionen), wird Recycling unwirtschaftlich.
- **Miniaturisierung:** Geräte werden immer kleiner und verklebter (Disposables, Vapes), was die technische Rückgewinnung erschwert oder unmöglich macht.

- Illegale Abflüsse: Wenn der "Leakage"-Effekt in den Globalen Süden nicht gestoppt wird, fehlen den europäischen Anlagen die Input-Ströme für einen rentablen Betrieb.

## 6. Herausforderungen und Ausblick

Trotz guter technischer Voraussetzungen und hoher Sammelquoten klafft eine Lücke zwischen dem politischen Anspruch der strategischen Autonomie und der realen Wiederverwertungsquote bei kritischen Rohstoffen. Dieses Abschlusskapitel widmet sich unter anderem den strukturellen Engpässen und skizziert Lösungswege, die von nationalen Maßnahmen bis zu einer pan-europäischen Industriepolitik reichen.

### 6.1 Design for Recycling

Die größte Hürde für ein effizientes Recycling entsteht lange bevor ein Gerät zum Abfall wird: am Reißbrett der Designer. Die aktuelle Produktgeneration zeichnet sich durch eine massive Integration von Komponenten aus. Akkus sind verklebt, Displays laminiert und Gehäuse vergossen. Dies führt dazu, dass selbst hochmoderne Recyclinganlagen in Österreich Geräte oft nur zerstörend öffnen können, wodurch sich Materialfraktionen unwiederbringlich vermischen.

Die Lösung liegt in der neuen Verordnung, **Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR)**, der EU. Diese Verordnung, die schrittweise die alte Ökodesign-Richtlinie ablöst, fordert erstmals verbindlich, dass Produkte so gestaltet sein müssen, dass kritische Rohstoffe entnommen werden können. Für die österreichische Recyclingwirtschaft bedeutet dies, dass sie zukünftig sortenreinere Eingangsströme erwarten darf.

### 6.2 Ökonomische Incentivierung: Primär- vs. Sekundärrohstoffe

Ein fundamentaler Hemmschuh bleibt die Volatilität der Rohstoffmärkte. Recycling ist ein technisch aufwändiger Prozess mit fixen Kosten. Der Abbau von Primärrohstoffen (Mining) hingegen skaliert oft günstiger, insbesondere wenn Umweltstandards in Drittstaaten vernachlässigt werden. Wenn der Weltmarktpreis für Lithium oder Kobalt sinkt, wird Recycling betriebswirtschaftlich unrentabel.

Wirtschaftsexperten und Verbände wie der VOEB diskutieren daher Modelle wie "**Contracts for Difference**". Dabei würde der Staat die Differenz zahlen, wenn der Marktpreis für recyceltes

Material unter einen bestimmten Herstellungspreis fällt. Dies würde Investitionssicherheit für neue Anlagen schaffen.

## 6.3 Pfandsysteme

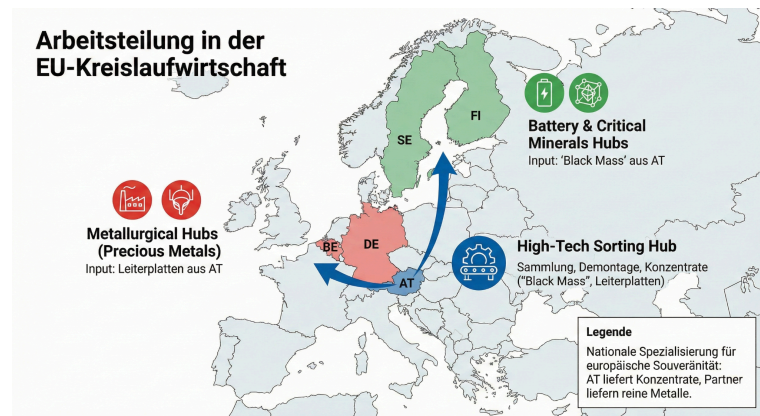
Wie in Kapitel 4 dargelegt, schlummern Millionen Altgeräte in österreichischen Haushalten. Appelle an das Umweltbewusstsein allein reichen offenbar nicht aus. In der Abfallwirtschaft wird daher zunehmend über ein **Pfandsystem für Lithium-Ionen-Akkus und Kleingeräte** diskutiert. Finanzielle Anreize könnten die Rückgabequote auf über 90 Prozent steigern. Dies wäre der notwendige "Volumen-Schub", den die Industrie benötigt, um Anlagen im industriellen Maßstab auszulasten.

## 6.4 Spezialisierung statt Nationalismus

Die Rückgewinnung kritischer Rohstoffe erfordert spezialisierte Hochtechnologie. Es ist weder ökonomisch sinnvoll noch technisch effizient, wenn jeder EU-Mitgliedstaat versucht, eigene Hütten für die Rückgewinnung sämtlicher kritischer Rohstoffe zu errichten.

Die Zukunft liegt daher in einem **europäischen Hub-and-Spoke-Modell**. Anstatt nationale Silos aufzubauen, sollten sich Länder auf ihre Stärken fokussieren und diese in einen gemeinsamen Binnenmarkt einbringen. Für Österreich bedeutet das, die bisherigen Stärken auszubauen und sich multinational zu vernetzen.

Mit Unternehmen wie MGG oder Andritz und der Forschung in Leoben hat Österreich Kernkompetenzen in Technologien rund um die Sortierung. Österreichs Rolle im EU-Verbund wäre die des hochqualitativen Vorlieferanten, der aus diffusem WEEE reine Konzentrate (z. B. Leiterplatten-Granulat oder "Black Mass" aus Batterien) herstellt. Während Länder wie Belgien (mit Umicore), Schweden (mit Northvolt) oder Deutschland (mit Aurubis) über die großen pyrometallurgischen und hydrometallurgischen Anlagen verfügen, um diese Konzentrate final zu verarbeiten.



**Hürde Abfallverbringung:** Dieses Modell funktioniert nur, wenn der "Rohstoff Abfall" frei fließen kann. Aktuell bremsen bürokratische Hürden der **Abfallverbringungsverordnung (Waste Shipment Regulation)** den Transport von Recyclingmaterial innerhalb der EU, da

WEEE oft pauschal als "gefährlicher Abfall" klassifiziert wird. Die Industrie fordert hier "Fast Lanes" für zertifizierte Recycler. Emmanuel Katrakis, Generalsekretär des europäischen Dachverbands EuRIC, bringt dies auf den Punkt:

*“Abfall kennt keine Grenzen, und das Recycling sollte es auch nicht. Wenn wir eine echte europäische Kreislaufwirtschaft wollen, brauchen wir einen funktionierenden Binnenmarkt für Sekundärrohstoffe. Wir dürfen den Transport zur besten Recyclinganlage in Europa nicht schwieriger machen als den Export zur Deponierung in Übersee”<sup>25</sup>*

Nur durch diesen Schulterschluss kann Europa die kritische Masse erreichen, um gegenüber China wettbewerbsfähig zu sein. Österreich muss hierbei nicht alle Schritte selbst bewerkstelligen, könnte aber seine Rolle als Sekundärrohstoff-Lieferant im europäischen Netzwerk festigen.

## 6.5 Fazit und Handlungsempfehlungen

Die Rückgewinnung kritischer Rohstoffe aus WEEE ist keine Nischenaufgabe der Umweltpolitik. Sie ist auch Industrie- und Sicherheitspolitik. Österreich hat dafür bereits mit seiner exzellenten Sammellogistik eine hervorragende Ausgangsposition. Doch um diese in einen gesamtheitlichen und gesamteuropäischen Ansatz umzuwandeln, sind mehrere Schritte essentiell.

1. Die Förderung von strategischen Partnerschaften mit europäischen Nachbarn, in Bezug auf Verwertung und Rückgewinnung, um Technologie zu nutzen, wo sie bereits existiert.
2. Die Vereinheitlichung der Standards im Abfallrecht und Aufbau einer Europäischen Abfall- /Sekundärrohstoff-Zone (Schengenraum für Abfall/WEEE) für vereinfachte Logistik und Basis für gemeinsame Kooperation.
1. Der Zoll und die Behörden müssen personell gestärkt werden, um den Abfluss von WEEE an den Außengrenzen effektiver zu unterbinden.

Nur wenn Design, nationale Sammlung und ein grenzüberschreitender Verbund ineinandergreifen, wird aus dem Abfallproblem von heute die Rohstoffquelle von morgen.

---

<sup>25</sup> EuRIC, 2023

## 7. Referenzen

**acib – Austrian Centre of Industrial Biotechnology.** *Urban Mining und Bioleaching Projekte.* Graz: acib GmbH, 2024. Verfügbar unter: <https://www.acib.at/>

**Breton, Thierry.** 'Critical Raw Materials: The new gas?'. *European Commission Press Corner.* Brüssel: Europäische Kommission, 2023. Verfügbar unter: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip\\_23\\_1661](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_1661)

**Buchert, Matthias, Manhart, Andreas, Bleher, Daniel und Pingel, Detlef.** *Rohstoffe für Zukunftstechnologien.* Freiburg: Öko-Institut e.V., 2012. Verfügbar unter: <https://www.oeko.de/publikationen/p-details/rohstoffe-fuer-zukunftstechnologien>

**Bundesministerium für Finanzen (BMF).** *Masterplan Rohstoffe 2030.* Wien: BMF, 2023.

**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK).** *Bundes-Abfallwirtschaftsplan (BAWP) 2023 - Statusbericht.* Wien: BMK, 2023. Verfügbar unter: [https://www.bmk.gv.at/themen/klima\\_umwelt/abfall/bawp.html](https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/abfall/bawp.html)

**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK).** *Elektroaltgeräte und Batterien – Rechtliche Grundlagen und Daten.* Wien: BMK, 2024. Verfügbar unter: [https://www.bmk.gv.at/themen/klima\\_umwelt/abfall/Abfallarten/elektroaltgeraete.html](https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/abfall/Abfallarten/elektroaltgeraete.html)

**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK).** 'Gewessler/Kocher/Brunner: Reparaturbonus startet ab sofort'. *OTS Presseaussendung.* Wien, 26. April 2022. Verfügbar unter: [https://www.ots.at/presseaussendung/OTS\\_20220426\\_OTS0105/gewesslerkocherbrunner-reparaturbonus-startet-ab-sofort-oesterreichweite-foerderaktion-fuer-reparatur-von-elektrogeraeten](https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20220426_OTS0105/gewesslerkocherbrunner-reparaturbonus-startet-ab-sofort-oesterreichweite-foerderaktion-fuer-reparatur-von-elektrogeraeten)

**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK).** *Reparaturbonus – Bilanz und Ausblick.* Wien: BMK, 2024. Verfügbar unter: <https://www.reparaturbonus.at>

**Digital Waste Research Lab.** *Forschungsschwerpunkte an der Montanuniversität Leoben.* Leoben: Lehrstuhl für Abfallverwertungstechnik, 2024. Verfügbar unter: <https://avaw.unileoben.ac.at/>

**EAK Austria.** *Tätigkeitsbericht 2023 - Daten und Fakten zur E-Wirtschaft.* Wien: Elektroaltgeräte Koordinierungsstelle Austria GmbH, 2024. Verfügbar unter: <https://www.eak-austria.at/zahlen-daten-fakten/>

**Europäische Kommission.** *Study on the Critical Raw Materials for the EU 2023 - Final Report.* Brüssel: Europäische Kommission, 2023. Verfügbar unter:  
[https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials\\_en](https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/areas-specific-interest/critical-raw-materials_en)

**Europäische Kommission.** *Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR) – Framework for products.* Brüssel: Europäische Kommission, 2024. Verfügbar unter:  
[https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/sustainable-products/ecodesign-sustainable-products-regulation\\_en](https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/sustainable-products/ecodesign-sustainable-products-regulation_en)

**Europäische Union.** 'Verordnung (EU) 2023/1542 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Juli 2023 über Batterien und Altbatterien'. *Amtsblatt der Europäischen Union*, L 191/1. 2023. Verfügbar unter:  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1542>

**Europäische Union.** 'Verordnung (EU) 2024/1252 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. April 2024 zur Schaffung eines Rahmens zur Gewährleistung einer sicheren und nachhaltigen Versorgung mit kritischen Rohstoffen (Critical Raw Materials Act)'. *Amtsblatt der Europäischen Union*, L, 2024/1252. 2024. Verfügbar unter:  
<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1252/oj>

**Eurostat.** *Waste statistics - electrical and electronic equipment.* Luxemburg: Eurostat, 2023. Verfügbar unter:  
[https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste\\_statistics\\_-\\_electrical\\_and\\_electronic\\_equipment](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics_-_electrical_and_electronic_equipment)

**Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie (FEEI).** *Umwelt und Nachhaltigkeit – Positionen der Elektroindustrie.* Wien: FEEI, 2024. Verfügbar unter:  
<https://www.feei.at/themen/umwelt-und-nachhaltigkeit/>

**Holzer, Christian.** 'Vorwort'. In: Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). *Bundes-Abfallwirtschaftsplan (BAWP) 2023.* Wien: BMK, 2023.

**Ilyas, Sadia und Lee, Jae-chun.** 'Biobleaching of metals from electronic scrap in a stirred tank reactor'. *Hydrometallurgy*, Vol. 178 (2018), S. 310-319. Verfügbar unter:  
<https://doi.org/10.1016/j.hydromet.2018.05.004>

**Industriellenvereinigung (IV).** *Rohstoffsicherheit für Europa gewährleisten - Positionspapier.* Wien: Industriellenvereinigung, 2023. Verfügbar unter:  
<https://www.iv.at/Themen/Klima-und-Umwelt/Kreislaufwirtschaft.html>

**K1-MET GmbH.** *Research Area 4: Circular Economy and Raw Materials*. Linz: K1-MET GmbH, 2023. Verfügbar unter: <https://www.k1-met.com/>

**Kühr, Rüdiger et al.** *The Global WEEE Monitor 2024 – Electronic Waste Rising Five Times Faster than Documented WEEE Recycling*. Bonn/Genf: UNITAR & ITU, 2024. Verfügbar unter: <https://ewastemonitor.info/the-global-WEEE-monitor-2024/>

**Montanwerke Brixlegg AG.** *Umwelt und Technologie – 100% Recyclingkupfer*. Brixlegg: Montanwerke Brixlegg AG, 2024. Verfügbar unter: <https://www.montanwerke-brixlegg.com/nachhaltigkeit/umweltschutz>

**Müller-Guttenbrunn Gruppe.** *Nachhaltigkeitsbericht 2023*. Amstetten: Müller-Guttenbrunn GmbH, 2023. Verfügbar unter: <https://www.mgg-recycling.com/downloads/>

**Müller-Guttenbrunn Gruppe.** *Urban Mining – Die Stadt als Bergwerk*. Amstetten: Müller-Guttenbrunn GmbH, o.J. Verfügbar unter: <https://www.mgg-recycling.com/>

**Neitsch, Matthias.** *Stellungnahme zum Entwurf der Österreichischen Kreislaufwirtschaftsstrategie*. Wien: RepaNet, 2022. Verfügbar unter: <https://www.repanet.at/publikationen/>

**Pomberger, Roland et al.** 'Recycling: Ziemlich beste Antworten auf ziemlich schwierige Fragen?'. *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft*, 69 (2017), S. 13-20.

**RepaNet – Re-Use- und Reparaturnetzwerk Österreich.** *Tätigkeitsbericht und Positionspapier zur EU-Ecodesign-Verordnung*. Wien: RepaNet, 2024. Verfügbar unter: <https://www.repanet.at/publikationen/>

**Umweltbundesamt (UBA).** *Die Zukunft der Kreislaufwirtschaft in Österreich*. Wien: Umweltbundesamt GmbH, 2024. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.at/umweltthemen/abfall/kreislaufwirtschaft>

**Verband Österreichischer Entsorgungsbetriebe (VOEB).** *Rohstoffmangel bedroht Wirtschaft: Recycling ist die Antwort*. Wien: VOEB, 2023. Verfügbar unter: <https://www.voeb.at/service/presse/>

**Von der Leyen, Ursula.** 'Rede zur Lage der Union 2022'. Straßburg: Europäische Kommission, 14. September 2022. Verfügbar unter: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/speech\\_22\\_5493](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/speech_22_5493)

**Wee Forum.** *Critical Raw Materials Are A Vital New Currency, Europe's WEEE is the Vault*. Brüssel: WEEE Forum, 2024. Verfügbar unter: <https://weee-forum.org/>

**Wirtschaftskammer Österreich (WKO).** *Rohstoffstrategie und Sekundärrohstoffe – Positionspapier.* Wien: WKO, 2023. Verfügbar unter:  
<https://www.wko.at/service/umwelt-energie/kreislaufwirtschaft.html>

## 8. Anhang

**Anhang A: Ergebnisbericht „Industry Circle: Rückgewinnung kritischer Rohstoffe aus WEEE“**

- **Datum des Events:** 21.01.2026
- **Inhalt:** Ergebnisprotokoll, Key-Takeaways



## Ergebnisbericht

### ***Industry Circle - Rückgewinnung kritischer Rohstoffe aus E-Waste***

21.01.2026, 13:00-17:00

*Climate Lab, Spittelauer Lände 45, 1090 Wien*

*Eingang beim Service Treff der Wiener Stadtwerke*

Das **Climate Lab** initiiert in Kooperation mit dem **BMLUK** einen fachübergreifenden Austausch zur Rückgewinnung kritischer Materialien aus Elektro- und Elektronikschrott. Ziel war es, die Expertise von ausgewählten Stakeholdern aus Industrie, Wissenschaft, Politik und Zivilgesellschaft zu bündeln.

Zentrale Themenschwerpunkte:

- **Strategische Bedeutung:** Rolle der Rohstoffrückgewinnung in der Kreislaufwirtschaft und Schärfung des öffentlichen Bewusstseins.
- **Status Quo & Best Practices:** Identifikation bestehender Projekte, Kompetenzen sowie Analyse von Erfolgsmodellen und verbleibenden Bedarfen.
- **Vernetzung:** Ausbau des Wissensaustauschs auf nationaler und europäischer Ebene.
- **Rahmenbedingungen:** Analyse aktueller und kommender regulatorischer Vorgaben.
- **Potenziale:** Evaluierung wirtschaftlicher Marktchancen und technologischer Innovationsmöglichkeiten.

Im Rahmen des Industry Circle wurden die spezifischen Rahmenbedingungen für die Rückgewinnung kritischer Rohstoffe in Österreich analysiert. Die folgenden Ergebnisse zeigen ein differenziertes Bild.

# Österreich

Potenziale und Hürden in Ö bei der Rückgewinnung von CRM aus E-Waste.

## Stärken und Potenziale

Österreich verfügt über eine starke **akademische und industrielle Basis**, insbesondere durch die Expertise der **Montanuniversität** sowie spezialisierte Unternehmen wie **Treibacher** (Einsatz von KI-Methoden) und **Plansee Sandvik / Wolfram**. Die strukturellen Rahmenbedingungen sind durch **gute Förderprogramme**, ein hohes **Umweltbewusstsein** in der Bevölkerung und eine bereits etablierte **Sammlung** sowie vorhandene Datengrundlagen positiv besetzt. Zudem steht **privates Kapital (Geld auf Sparbüchern & Konten)** als potenzielle Ressource zur Verfügung.

## Hürden & Herausforderungen

Die Rückgewinnung in Österreich scheitert oft an **starken regulatorischen Rahmenbedingungen**. Der **strenge Abfallbegriff** und **langwierige Genehmigungsverfahren** durch Behörden bremsen Innovationen und Pilotanlagen aus; beim Batterierecycling erschweren zudem **Versicherungsprobleme** den Betrieb. Wirtschaftlich **fehlen ein etablierter Markt für Sekundärrohstoffe** und **Anreize zur Abfallvermeidung**. **Hohe Lohnnebenkosten**, **geringe Mengenströme** und ein **Fokus auf rein nationale Lösungen** schmälern die Wettbewerbsfähigkeit. Zudem mangelt es an **Basiswissen über Materialien** sowie an passenden **Finanzierungsmodellen** für die Umsetzung technischer Versuche.





## Hürden & Lösungen

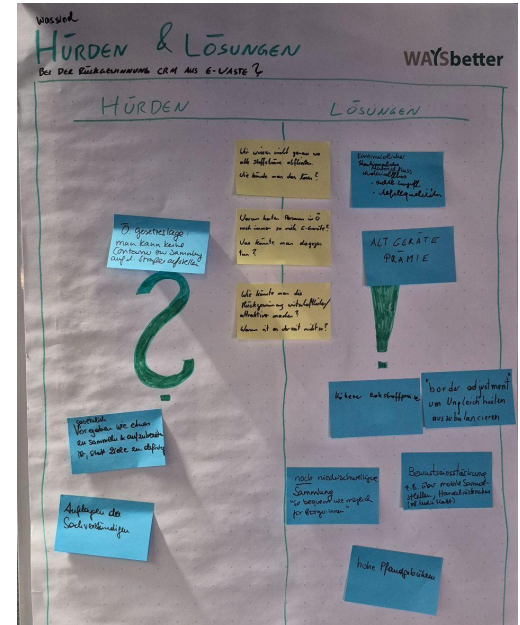
Bei der Rückgewinnung von CRM aus E-Waste?

### Hürden

Die österreichische **Gesetzeslage** schränkt die **Erfassung von E-Waste stark ein**, da beispielsweise das Aufstellen von Sammelcontainern im öffentlichen Raum (auf der Straße) untersagt ist. Zudem fokussieren sich gesetzliche Vorgaben zu sehr auf **starre Prozessabläufe bei Sammlung und Aufbereitung**, anstatt klare, ergebnisorientierte Ziele zu definieren. Verschärft wird die Situation durch **restriktive Auflagen der Sachverständigen**, die Innovationen in der Praxis oft bremsen.

### Lösungen

Um die Rückgewinnung zu optimieren, muss ein **kontinuierlicher Materialfluss sichergestellt** werden. Als wirtschaftliche Anreize dienen **Altgeräte-Prämien**, **hohe Pfandgebühren** sowie steigende **Rohstoffpreise**, während ein „**Border Adjustment**“ Wettbewerbsnachteile gegenüber Drittstaaten ausgleichen soll. Die **Sammlung** muss für Bürger:innen **so bequem wie möglich** gestaltet werden, etwa durch **mobile Sammelstellen** oder die **verpflichtende Rücknahme im Handel**. Flankierend dazu soll die **Bewusstseinsbildung** gestärkt werden, um die Rückgabequote nachhaltig zu erhöhen.



## **Über das Climate Lab (optional)**

Das Climate Lab startete im März 2022 und wird durch eine wachsende Allianz aus Partnern wie dem Klimaschutzministerium, Klima- und Energiefonds, Wien Energie, Impact Hub und Wirtschaftsagentur Wien angetrieben.

Ziel des Climate Lab ist es, sektorübergreifende Allianzen zu formen und Kräfte zu bündeln, um Klimaneutralität und Kreislaufwirtschaft in Österreich rascher voranzutreiben. Mit besonderem Augenmerk auf die Bereiche mit großem Potenzial zur Verringerung der Treibhausgasemissionen und für den Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft - Energie, Mobilität und Bauen - bringen wir führende Unternehmen, Startups, Wissenschaftlern, Zivilgesellschaft und Organisationen des öffentlichen Sektors zusammen, um Umsetzungen zu initiieren. [Datenschutzbestimmungen](#)