

[KON]TEXTANALYSE #5

Industrielle Modernisierung durch **Kreislaufwirtschaft**

Die Potenziale eines zirkulären Wohnbau- und Metallsektors
für Rohstoffe, Energie und Wohlstand

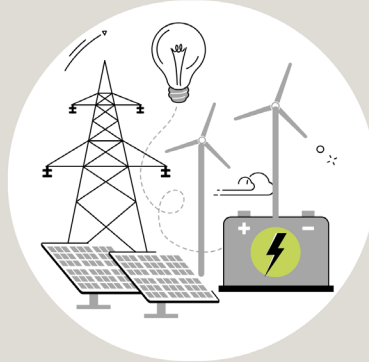
Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	4
2. Kreislaufwirtschaft: Ausgangslage und Umsetzungslücken	5
2.1. Konzept der Kreislaufwirtschaft	5
2.2. Politische Ziele und Rahmenbedingungen	6
2.3. Ressourcenverbrauch in Österreich	8
2.4. Bau- und Metallsektor: Schlüsselsektoren eines kreislauffähigen Österreichs	10
3. Methodik	12
4. Ergebnisse: Auswirkung einer zirkulären Ressourcennutzung	14
4.1. Materialverbrauch	14
4.2. Emissionen und Energieverbrauch	15
4.3. Gesamtwirtschaftliche Effekte: Wirtschaftsleistung und Arbeitsmarkt	17
4.4. Preiseffekte	19
4.5. Importeffekte	20
5. Politikableitungen	22
5.1. Bausektor	22
5.2. Metallsektor	26
6. Fazit	29
7. Literaturverzeichnis und Appendix	31

Wie **Kreislaufwirtschaft** die Industrie modernisiert

Bis zum **Jahr 2040** kann Kreislaufwirtschaft im Wohnbau- und Metallsektor enorme Vorteile bringen.

Anmerkung: Gezeigt werden die Ergebnisse der Modellierung eines Kreislaufwirtschafts-Szenarios im Vergleich zu einem Basisszenario.



Energie wird sauberer

- 21 TWh Kohle & Gas in der Energieerzeugung



Emissionen sinken

-20 % CO₂-Emissionen

2040

Materialverbrauch sinkt

-29 % Materialinput im Wohnbau



Stabile Wirtschaft

+0,1 % BIP und 3.500 zusätzliche Arbeitsplätze



Niedrigere Preise

- 11 % niedrigere Energiepreise in der Metallindustrie & günstigere Produktion

Notwendige Politikmaßnahmen

- Priorisierung von Sanierung, Leerstandsnutzung und Nachverdichtung
- Vorgaben für den Einsatz kreislauffähiger und biogener Baustoffe und deren Wiederverwendung
- Langfristig gesicherte erneuerbare Energieversorgung
- Leitmärkte für nachhaltigen Stahl und Bereitstellung von hochwertigem Schrottangebot

1. Einleitung

Österreichs ressourcenintensive und überwiegend lineare Wirtschaftsweise kostet ökologisch, wirtschaftlich und sicherheitspolitisch. Der hohe Primärrohstoffverbrauch führt zu erheblichen ökologischen Belastungen, steigenden Treibhausgasemissionen und einer verstärkten Beanspruchung natürlicher Systeme. Gleichzeitig entstehen wirtschaftliche und geopolitische Abhängigkeiten von fossilen Energieträgern und kritischen Rohstoffen und Vorleistungen. Diese Abhängigkeiten erhöhen die Anfälligkeit gegenüber Preisschocks, Lieferkettenstörungen und internationalen Spannungen. Sie stellen damit ein strukturelles Risiko für den Industriestandort dar.

Um Wohlstand zu sichern, ist die Modernisierung der Wirtschaft im Sinne der Kreislaufwirtschaft notwendig. Trotz klar definierter politischer Ziele kommt die Umsetzung der Kreislaufwirtschaft in Österreich bislang kaum voran. Zentrale Indikatoren – wie Materialfußabdruck und Zirkularitätsrate – stagnieren schon lange. Damit bleiben wesentliche ökologische, wirtschaftliche und sicherheitspolitische Potenziale ungenutzt, weil klare Rahmenbedingungen, um die Ziele zu erreichen, häufig fehlen.

Besonders sichtbar wird das im Bau- und Metallsektor – zwei Sektoren, die für Österreichs Kreislaufwirtschaft zentral sind. Der Bausektor ist aufgrund seines hohen Bedarfs an mineralischen Baustoffen der Haupttreiber des österreichischen Ressourcenverbrauchs. Der Metallsektor und besonders die Eisen- und Stahlproduktion sind aufgrund ihres hohen Anteils an Emissionen und Wertschöpfung strategisch relevant. Gleichzeitig entstehen durch den hohen Bedarf an metallischen Primärrohstoffen und fossilen Energieträgern in der überwiegend kohlebasierten Produktion erhebliche Importabhängigkeiten. Die Transformation dieser beiden Sektoren entscheidet somit maßgeblich über die Ressourceneffizienz, die Emissionsentwicklung und die ökonomische Resilienz des Landes.

Hier setzt die für diese Studie durchgeführte Modellierung an. Sie zeigt, dass Kreislaufwirtschaft in Österreich eine umfassende Modernisierung der Industrie ermöglicht.

Im Auftrag des KONTEXT Instituts modellierte das Umweltbundesamt zusammen mit dem Centre of Economic Scenario Analysis and Research ein Szenario, das konsequente Kreislaufwirtschaft in den Bereichen Bau und Metall abbildet und einem Weiter-wie-bisher-Szenario gegenüberstellt. Die Ergebnisse zeigen, dass eine systematische Umsetzung zirkulärer Maßnahmen substanziellen Mehrwert ermöglicht: Im Wohnbau sinkt der Materialinput bis 2040 um 29 Prozent im Vergleich zum Basisszenario. Die CO₂-Emissionen liegen um 7,8 Millionen Tonnen bzw. 20 Prozent niedriger. Der Einsatz fossiler Energieträger ist um 21 Terrawattstunden (TWh) reduziert. Auch die Energiepreise gehen zurück, insbesondere in der Metallindustrie mit einem Minus von elf Prozent. Gleichzeitig bleiben BIP und Arbeitsmarkt stabil (+0,1 % BIP und rund 3.500 zusätzliche Arbeitsplätze), während ein erheblicher Strukturwandel innerhalb der Sektoren gelingt.

Damit die industrielle Modernisierung gelingt und der Mehrwert der Kreislaufwirtschaft Realität werden kann, bedarf es gezielter politischer Rahmenbedingungen. Im Gebäudesektor betrifft dies den vermehrten Einsatz kreislauffähiger und biogener Baustoffe, die Priorisierung von Sanierung, Leerstandsnutzung und Nachverdichtung gegenüber Neubau sowie klare Vorgaben für Rückbau und Wiederverwendung. Im Metall- und Stahlsektor sind langfristig gesicherter erneuerbarer Strom, verlässliche Investitionsbedingungen für Elektrifizierung und Wasserstoffreduktion, Leitmärkte für emissionsarmen und recycelten Stahl sowie die Bereitstellung hochwertiger Schrotts zentrale Voraussetzungen.

Die vorliegende Studie führt zunächst in das Konzept der Kreislaufwirtschaft ein und gibt einen Überblick über politische Ziele und bestehende Rahmenbedingungen, analysiert den Ressourcenverbrauch Österreichs und identifiziert Bau und Metall als Schlüsselsektoren. Darauf aufbauend werden die Ergebnisse des modellierten Szenarios dargestellt und die notwendigen Politikmaßnahmen abgeleitet, die eine Modernisierung entlang zirkulärer Prinzipien ermöglichen.

2. Kreislaufwirtschaft: Ausgangslage und Umsetzungslücken

2.1. Konzept der Kreislaufwirtschaft

Derzeit ist unsere Wirtschaft von *linearen Stoffflüssen* gekennzeichnet, die dem Muster „Produzieren – Nutzen – Entsorgen“ folgen. Der Begriff *Kreislaufwirtschaft* bezeichnet hingegen ein Wirtschaftsmodell, das darauf abzielt, Materialien möglichst lange in Nutzungskreisläufen zu halten und sowohl Abfall als auch den Abbau und Einsatz von Ressourcen zu minimieren (Reinstaller al., 2022). Dieser wirtschaftliche Übergang ist essenziell, da eine dauerhaft stabile Wirtschaft nur realisierbar ist, wenn der *Primäreinsatz* von Ressourcen – wie etwa Baurohstoffe, fossile Energieträger, aber auch landwirtschaftliche Erzeugnisse und metallische Rohstoffe (siehe Kapitel 2.2) – deutlich reduziert wird. Aktuell überschreitet der globale Ressourcenverbrauch die ökologisch verfügbaren Kapazitäten jedoch erheblich: Das *Global Footprint Network* errechnete, dass für den Erhalt des heutigen Lebensstils fast doppelt so viele Ressourcen erforderlich sind, wie die Erde in einem Jahr zur Verfügung stellen kann. Würde die gesamte Weltbevölkerung auf dem Niveau Österreichs leben, wären umgerechnet sogar 3,8 Erden notwendig (Global Footprint Network, 2022). Der übermäßige Abbau von Primärrohstoffen, der produzierte Abfall und die entstehenden Emissionen haben schwerwiegende Auswirkungen auf Ökosysteme und Landschaften und heizen die Klimakrise an. Zusätzlich verbraucht eine lineare Wirtschaft nicht nur viel mehr Energie und Ressourcen, sondern schafft auch wirtschaftliche Verwundbarkeiten durch Abhängigkeiten. Weiterhin linear zu wirtschaften, ist daher weder mit einer intakten Lebensgrundlage noch mit einer stabilen Wirtschaft langfristig vereinbar.

Gleichzeitig bedarf es einem gewissen Ressourceneinsatz, um Lebensqualität und Wohlstand zu sichern, beispielsweise für die Schaffung und Sanierung von Wohnraum, die

Produktion von Lebensmitteln, die Errichtung von Infrastruktur und die Bereitstellung weiterer lebenswichtiger Güter. Deshalb ist eine umfassende Modernisierung der Wirtschaft hin zu einem zirkulären Ressourceneinsatz notwendig. **Die Ausrichtung wirtschaftlicher Prozesse an der Zirkularität muss in den drei Phasen eines Produktlebenszyklus gelingen:** Der Herstellung (Materialien einsparen und/oder effizienter nutzen), der Verwendung (die Lebensdauer von Produkten verlängern) und der End-of-Life-Phase (Ressourcen wiederverwenden).

Die **10-R-Regeln** veranschaulichen die Kernprinzipien einer kreislauffähigen Wirtschaft entlang der verschiedenen Lebensphasen besonders. Sie wurden entwickelt, um Strategien für nachhaltiges Produkt- und Ressourcenmanagement systematisch zu strukturieren (vgl. u.a. Ernesto et al., 2024).

- **Refuse** (ablehnen): Produkte oder Materialien vermeiden, deren Herstellung oder Nutzung einen besonders hohen Ressourcenverbrauch oder negative Umweltauswirkungen verursachen. Ziel ist es, den Ressourceneinsatz bereits am Anfang der Wertschöpfungskette zu reduzieren.

- **Rethink** (neu denken): Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle so gestalten, dass sie effizienter und ressourcenschonender funktionieren. Dabei geht es um ein grundsätzliches Umdenken in Design, Produktion und Konsum.

- **Reduce** (reduzieren): Den Einsatz von Materialien und Energie entlang des gesamten Produktlebenszyklus verringern, um Abfälle und Emissionen zu minimieren. Effizienzsteigerungen tragen hier wesentlich zur Ressourcenschonung bei.

- **Reuse** (wiederverwenden): Produkte mehrfach nutzen, um die Lebensdauer zu verlängern und die Nachfrage nach Neuproduktion zu senken.

- **Repair** (reparieren): Defekte Produkte instandsetzen, statt sie zu entsorgen. Reparatur verlängert die Produktlebensdauer und reduziert den Ressourcenbedarf.

- **Refurbish** (aufbereiten): Gebrauchte Produkte technisch und optisch erneuern, um ihre Funktionalität wiederherzustellen. Dies schafft ökonomischen Mehrwert und reduziert den Verbrauch von Primärressourcen.
- **Remanufacture** (neu fertigen): Komponenten und Teile von defekten Produkten verwenden und daraus funktionsfähige Produkte herstellen, die vergleichbar mit Neuprodukten in Qualität und Leistung sind.
- **Repurpose** (umnutzen): Materialien oder Produkte für andere, ursprünglich nicht vorgesehene Zwecke nutzen, um Abfall zu vermeiden und den Materialwert zu erhalten.
- **Recycle** (recyceln): Produkte in ihre Ausgangsrohstoffe zerlegen, um sie als Input für neue Produkte zu verwenden. Recycling schließt den Materialkreislauf und reduziert den Bedarf an Primärrohstoffen sowie Energieverbrauch.
- **Recover** (Energie zurückgewinnen): Nicht mehr verwertbare Abfälle energetisch nutzen, beispielsweise durch Verbrennung zur Strom- oder Wärmeerzeugung. Dies ermöglicht eine teilweise Rückgewinnung des Energieinhalts von Abfällen.

Diese ganzheitliche Betrachtungsweise entlang der Lebensphasen eines Produkts bietet eine systematische Basis, um effiziente Maßnahmen für den Übergang zu einer kreislauffähigen Wirtschaft zu formulieren und daraus politische Handlungsempfehlungen abzuleiten, die alle notwendigen Ebenen adressieren.

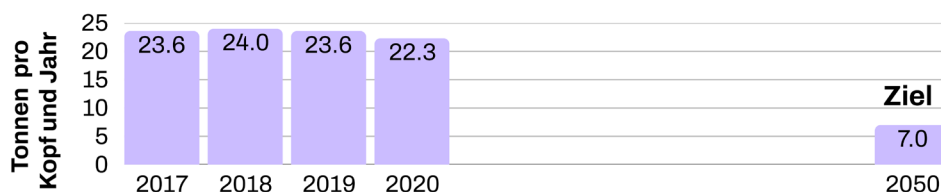
2.2. Politische Ziele und Rahmenbedingungen

Um die Lebensqualität und intakte Lebensgrundlagen zu erhalten und wirtschaftliche Verwundbarkeiten zu reduzieren sowie Wohlstand zu sichern, ist die Modernisierung der Wirtschaft im Sinne der Kreislaufwirtschaft notwendig. Bisher ist in diesem Bereich jedoch wenig vorangegangen. Der Materialfußabdruck ist in den letzten Jahren ungefähr gleichgeblieben und die Zirkularitätsrate um nur einen Prozentpunkt gestiegen (siehe Kapitel 2.3). Zwar gibt es auf verschiedenen Ebenen politische Ziele, doch die Umsetzung hinkt noch weit hinterher, auch weil klare Rahmenbedingungen für die Zielerreichung häufig fehlen.

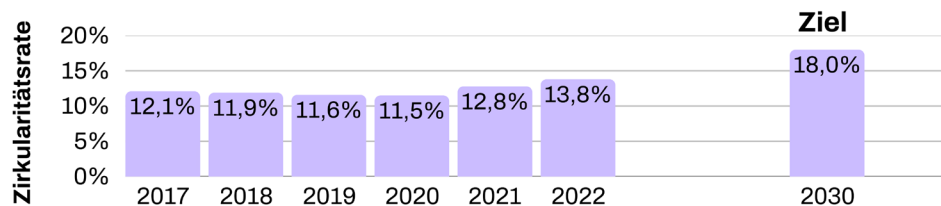
Ambitionierte Ziele, wenig Fortschritt

Die österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie will den Ressourcenverbrauch senken und den Anteil wiederverwendeter Materialien steigern

Materialfußabdruck: 7 Tonnen bis 2050



Zirkularitätsrate: 18 Prozent bis 2030



Quelle: Erster Fortschrittsbericht der österreichischen Kreislaufwirtschaftsstrategie (2024)

Grafik 1

2.2.1. Österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie

Die österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie legt als Ziele fest, den Materialfußabdruck bis 2050 von 22 auf sieben Tonnen pro Kopf zu reduzieren und die Zirkularitätsrate bis 2030 von 14 auf 18 Prozent zu steigern (siehe Grafik 1; Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), 2022). Verbindlich sind diese Ziele allerdings bisher nicht, sie sind lediglich im Regierungsprogramm 2025-2029 verankert.

Zur Umsetzung definiert die Strategie Leitlinien für sieben Schwerpunkte, darunter den Bausektor. Dort sollen Neubau, Nutzung und Rückbau von Gebäuden kreislauffähiger gestaltet werden. Vorgesehen sind eine nachhaltigere Bauweise, Anreize durch ökologische Kriterien in der öffentlichen Beschaffung, eine Bewilligungspflicht für Abbrüche, Förderungen für Sanierungen sowie Recyclingquoten für ausgewählte Baustoffe. Im Zusammenhang mit der Stahlindustrie wird die Nutzung von Recyclingstahl im Bauwesen hervorgehoben. Einige Forschungs- und Pilotprojekte laufen bereits, doch zentrale politische Rahmenbedingungen für die Kreislaufwirtschaft wurden bislang kaum umgesetzt (BMK, 2024). Eine Ausnahme bildet die Wiener Bauordnungsnovelle, die erstmals strengere Regeln für Abbrüche festlegt.

2.2.2. EU-Gesetzgebung zur Kreislaufwirtschaft

Auf EU-Ebene gibt es ebenfalls Ziele und Maßnahmen rund um das Thema Kreislaufwirtschaft. Einige relevante Rechtsakte sind:

Die **Ökodesign-Verordnung für nachhaltige Produkte** (ESPR, 2024/1781) schafft einen Rechtsrahmen für die Kreislauffähigkeit von Produkten, indem sie einen digitalen Produktpass einführt. Sie legt die Grundlage für künftige Vorgaben zu Reparierbarkeit, Recyclingfähigkeit, Rezyklatgehalten und Ressourceneffizienz. Die Verordnung gilt bereits, doch die konkreten Anforderungen für einzelne Produktgruppen

werden erst ab 2026 schrittweise durch die Europäische Kommission festgelegt.

Die **EU-Bauprodukteverordnung** (2024/3110) setzt diesen Rahmen für den Bausektor um. Sie definiert, welche spezifischen Informationen Bauproduktpässe enthalten müssen. Neben Transparenz schafft die Verordnung die rechtliche Grundlage, um in den kommenden Jahren konkrete Nachhaltigkeitsanforderungen im Bausektor festzulegen (z.B. zu Lebensdauer oder Wiederverwendbarkeit).

Die **EU-Taxonomie-Verordnung** (2020/852) legt fest, wann wirtschaftliche Tätigkeiten als nachhaltig gelten und dadurch leichter Zugang zu günstiger Finanzierung erhalten. Für Neubauten gilt das beispielsweise, wenn sie zu den effizientesten 15 Prozent des nationalen Gebäudebestands in Bezug auf den Primärenergiebedarf zählen. Für die Stahlproduktion werden Kriterien wie Elektrolichtbogenöfen mit mindestens 70 bzw. 90 Prozent¹ Schrottanteil herangezogen. Die EU-Taxonomie ist bereits in Kraft, entfaltet ihre volle Wirkung jedoch erst durch die verpflichtende Nachhaltigkeitsberichterstattung (CSRD). Der aktuelle Omnibus-Prozess verzögert dadurch die Umsetzung.

Die **EU-Abfallrahmenrichtlinie** (2008/98/EG, zuletzt geändert durch RL (EU) 2025/1892) legt gemeinsame Ziele und Definitionen für alle Mitgliedstaaten fest, unter anderem zur Berechnung von Recyclingquoten, zur Einstufung von Abfällen und zur Abgrenzung zwischen Abfall und Sekundärrohstoff (End-of-Waste-Status). Österreich hat Teile dieser Vorgaben bislang nicht vollständig umgesetzt, weswegen seit 2023 ein Vertragsverletzungsverfahren der EU-Kommission gegen Österreich läuft (European Commission, 2023).

Der **Circular Economy Act** wurde ergänzend zu den bestehenden Rechtsakten für das dritte Quartal 2026 angekündigt. Mit dem neuen Rechtsakt soll der europäische Markt für Abfälle und Sekundärrohstoffe gestärkt werden, um Angebot und Nachfrage von hochwertigen Recyclingmaterialien zu erhöhen, rechtliche Unsicherheiten zu beseitigen und Handelshemmnisse abzubauen (European Commission, 2025).

1 70 Prozent bei hochlegiertem Stahl, 90 Prozent bei Kohlenstoffstahl

2.3. Ressourcenverbrauch in Österreich

Der Ressourcenverbrauch in Österreich ist trotz der bestehenden Ziele und Rechtsakte weiterhin hoch. Der Ressourcenverbrauch, also jene Ressourcenmenge, die erforderlich ist, um die gegenwärtige Wirtschaftsaktivität des Landes aufrechtzuerhalten, kann durch **drei Indikatoren abgebildet werden**:

- Die **inländische Entnahme** (auch „domestic extraction“, DE) umfasst sämtliche Materialien und Rohstoffe, die national gewonnen und in Produktionsprozessen weiterverarbeitet werden. Für Österreich lag sie 2022 bei 125 Megatonnen (Mt) beziehungsweise 13,7 t pro Kopf.
- Der **inländische Materialverbrauch** (auch „domestic material consumption“, DMC) misst die Gesamtmenge an Materialien, die innerhalb einer Volkswirtschaft verwendet werden. Er ergibt sich somit aus der Summe der inländischen Entnahme (DE) zuzüglich aller Importe und abzüglich der Exporte. In der Praxis wird der inländische Materialverbrauch (DMC) am häufigsten als Maß für den Materialverbrauch eines Landes herangezogen. Der DMC für Österreich

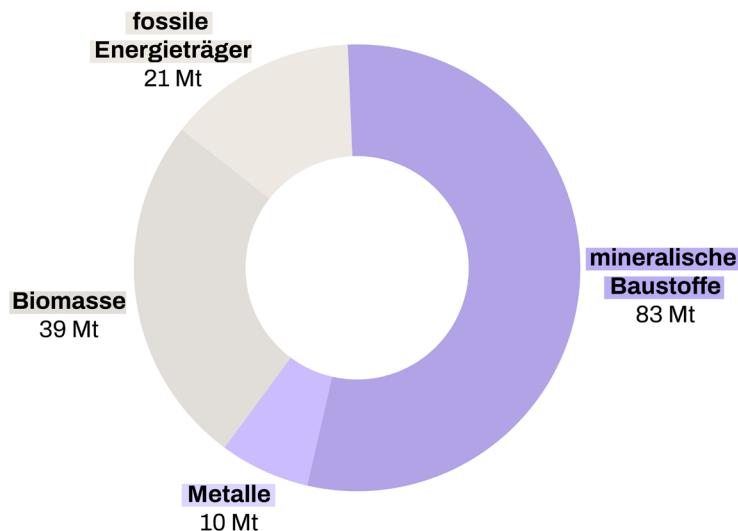
lag 2022 bei 154 Mt beziehungsweise 16,9 t pro Kopf und damit deutlich über dem Durchschnitt der Europäischen Union (EU) mit 13,7 t pro Kopf und dem weltweiten Durchschnitt von 12,8 t pro Kopf.

- Der **Materialfußabdruck** (auch „material footprint“, MF) bezieht den gesamten Ressourcenverbrauch mit ein, den ein Produkt entlang der Produktions- und Lieferkette verursacht. Er ist damit am weitreichendsten und zeigt auch die „versteckten“ Ressourcen auf, die für die Herstellung und Verteilung von Produkten notwendig sind. Für Österreich lag er 2020 bei 199 Mt beziehungsweise 22,3 t pro Kopf (Eisenmenger et al., 2024; WU (Wirtschaftsuniversität Wien), 2018).

Im direkten Vergleich zeigt sich, dass der österreichische Materialfußabdruck (MF) etwa eineinhalbmal so hoch ist, wie die inländische Entnahme (DE) und etwa ein Drittel höher als der inländische Materialverbrauch (DMC). Dies verdeutlicht, dass entlang der globalen Wertschöpfungskette deutlich mehr Ressourcen für den inländischen Konsum verbraucht werden, als hierzulande selbst entnommen werden. Es ist daher notwendig, zur Gestaltung nationaler

Ressourcenverbrauch Österreichs

Knapp zwei Drittel entfallen auf mineralische Baustoffe und Metalle



Anmerkung: Zeigt den inländischen Materialverbrauch (DMC) in Megatonnen pro Jahr.
Quelle: Eisenmenger et al. (2024): Ressourcennutzung in Österreich 2024

Grafik 2

Maßnahmen im Bereich Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft über die inländische Entnahme hinauszugehen und den Materialverbrauch gesamtheitlich zu betrachten.

Um zu verstehen, an welchen Hebeln genau angesetzt werden muss, um die politischen Zielsetzungen sowohl auf österreichischer als auch auf EU-Ebene zu erreichen und eine Reduktion des Materialverbrauchs herbeizuführen, ist es erforderlich, zu verstehen, **welche Ressourcen in welchen Mengen und für welche Zwecke** genutzt werden. Denn für alle wirtschaftlichen Aktivitäten werden verschiedene Ressourcen in unterschiedlichen Mengen benötigt – von Holz, Sand und Schotter für den Bau von Gebäuden, über Erdöl und Erdgas für die fossile Energiegewinnung bis hin zu land- und forstwirtschaftlichen Produkten in der Lebensmittel- und Futtermittelproduktion. Jede Ressource wird dabei international standardisiert einer von vier Materialkategorien zugeteilt: **nichtmetallische Mineralstoffe, Biomasse, fossile Energieträger** und **Metalle** (siehe Grafik 2, Werte für Österreich nach Eisenmenger et al., 2024):

- **Nichtmetallische Mineralstoffe** machen mit 54 Prozent beziehungsweise rund 83 Megatonnen den größten Anteil des inländischen Materialverbrauch (DMC) Österreichs aus. Ihr Verbrauch ist in den vergangenen Jahrzehnten leicht rückläufig. Sie werden in Baurohstoffe (wie Sand, Schotter und Kalkstein) sowie Industriemineralien (wie Salz, Phosphate und Düngemittel) unterteilt. Mengenmäßig werden nichtmetallische Mineralstoffe hauptsächlich für den Bau und Erhalt von Gebäuden, Straßen und sonstiger Infrastruktur verwendet. Zur besseren Verständlichkeit wird in dieser Studie daher der Begriff **mineralische Baustoffe** verwendet, der diese Stoffgruppe praxisnäher beschreibt. Der Großteil dieser Materialien wird in Österreich selbst gewonnen. Rund 95 Prozent dieser heimischen Entnahme entfallen auf lediglich drei Kategorien: Sand und Kies, Kalkstein und Gips sowie basaltische Gesteine, Kalk, Dolomit und Schiefer.

- **Biomasse** stellt mit einem Anteil von 25 Prozent beziehungsweise rund 39 Megatonnen die

zweitgrößte Materialkategorie dar und umfasst sämtliche biogenen Materialien pflanzlichen und tierischen Ursprungs, die in der Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft erzeugt werden. Diese organischen, nachwachsenden Rohstoffe werden vielseitig genutzt, etwa als Nahrungs- und Futtermittel, Energieträger oder Baumaterial. Im Gegensatz zu nichtmetallischen Mineralstoffen ist diese Kategorie seit dem Jahr 2000 um 15 Prozent angestiegen, insbesondere durch die vermehrte Holznutzung in der Bauwirtschaft und die energetische Nutzung von Holznebenprodukten (wie Pellets).

- **Fossile Energieträger** haben einen Anteil von 13 Prozent beziehungsweise rund 21 Megatonnen am DMC. Diese nicht erneuerbaren Rohstoffe – Erdgas, Erdöl und Kohle – werden insbesondere zur Energiegewinnung durch Verbrennung genutzt, finden jedoch auch stoffliche Verwendung, etwa in der Produktion von Kunststoffen, Stahl und Düngemitteln. Der inländische Bedarf wird zu rund 95 Prozent durch Importe gedeckt. Seit dem Jahr 2000 ist der Verbrauch, trotz deutlicher Schwankungen, um etwa elf Prozent zurückgegangen.

- **Metalle** haben mit sieben Prozent beziehungsweise rund zehn Megatonnen den mengenmäßig geringsten Anteil am DMC. Ihr Verbrauch ist jedoch seit dem Jahr 2000 um rund 49 Prozent angestiegen. Unterschieden wird zwischen eisenhaltigen Metallen und Nichteisenmetallen: Erstere machen mit rund 85 Prozent den Großteil dieser Materialkategorie aus und umfassen überwiegend Stahl in unterschiedlichsten Varianten. Nichteisenmetalle sind beispielsweise Aluminium und Kupfer, die in zahlreichen Alltagsprodukten enthalten sind, aber auch seltene Erden, die insbesondere für die Energiewende und Zukunftstechnologien von zentraler Bedeutung sind. Wie bei den mineralischen Baustoffen werden Metalle vor allem im Bau von Infrastruktur und Gebäuden verwendet.

Fossile Energieträger spielen in sehr vielen Sektoren eine Rolle. Ihr Einsatz kann vor allem durch klimapolitische Maßnahmen reduziert werden. Die Reduktion fossiler Brennstoffe und ihr Ersatz durch erneuerbare Energien aus

Sonne, Wind und Wasser ist zentral für die Reduktion von Emissionen aber auch für die Verringerung nicht-erneuerbarer Rohstoffnutzung. Biomasse steht als nachwachsender Rohstoff in einem engen Zusammenhang mit der Nahrungs- und Futtermittelindustrie, aber auch stoffliche (z.B. Holzbau) und energetische Nutzung (z.B. Pellets) haben eine hohe Bedeutung.

Während fossile Energieträger als nicht-nachwachsende Rohstoffe schlichtweg reduziert werden müssen und beim Einsatz von Biomasse vor allem eine Vermeidung von Übernutzung und kluge kaskadische Verwertungsbedeutend ist, sind speziell der Bausektor (und der Verbrauch nicht-mineralischer Rohstoffe), sowie der Metallsektor zentral, wenn es um eine Modernisierung der Wirtschaft und eine Ausrichtung auf Kreislaufwirtschaft geht. Denn in diesen Sektoren werden nicht-nachwachsende Ressourcen verbraucht, die nicht auf null reduziert werden können und deshalb Rahmenbedingungen für einen zirkulären Ressourceneinsatz benötigen.

Der **Bausektor** (sowohl Gebäude als auch Infrastruktur) ist mit seinem hohen Verbrauch von mineralischen Baustoffen der Haupttreiber für den Ressourcenverbrauch Österreichs. Gleichzeitig wird der überwiegende Großteil dieser Baustoffe in Österreich abgebaut, wodurch auch der Hebel für die Reduktion auf nationaler Ebene liegt. Der Bausektor trägt durch den Bau und den Betrieb von Gebäuden außerdem erheblich zur Umwelt- und Klimabelastung bei: Abhängig von den jeweiligen Systemgrenzen ist er für etwa 30 bis 60 Prozent der nationalen Treibhausgasemissionen sowie für einen vergleichbaren Anteil des Energie- und Primärmaterialverbrauchs verantwortlich (Eisenmenger et al., 2024).

Auch der **Metallsektor** und vor allem die Stahl- und Eisenproduktion spielen für Österreich eine bedeutende Rolle. Neben einem innerhalb der produzierenden Industrie großen Anteil am Ressourcenverbrauch ist der Metallsektor auch einer der größten Mitverursacher von Treibhausgasemissionen. Rund 15 Prozent der gesamten österreichischen Emissionen kommen aus der Eisen- und Stahlproduktion (Umweltbundesamt, 2025). Auch volkswirtschaftlich hat der Sektor eine hohe Relevanz. Im Jahr 2022 wurden in

Österreich über 13 Milliarden Euro Bruttowertschöpfung mit der Herstellung und Bearbeitung von Metallerzeugnissen erwirtschaftet (eurostat, 2025). Das entspricht rund 3,3 Prozent der gesamten Bruttowertschöpfung – im EU-Vergleich liegt Österreich hier auf Platz drei. Zusätzlich führt der dadurch entstehende Bedarf an metallischen Primärrohstoffen und fossilen Energieträgern für die – derzeit vorrangig durch Kohle gespeiste – Produktion zu Abhängigkeiten von Importen.

Insofern liegt in der Transformation der Bau- und Metallindustrie der zentrale Hebel, um durch Zirkularität Ressourcen einzusparen. Aus diesem Grund fokussiert sich die vorliegende Studie auf diese beiden Bereiche.

2.4. **Bau- und Metallsektor: Schlüsselsektoren eines kreislauffähigen Österreichs**

Der Bau- und der Metallsektor sind nicht nur zentrale Treiber des inländischen Ressourcenverbrauchs – gemeinsam verantworten sie knapp zwei Drittel des DMC, wie Grafik 2 zeigt –, sondern besitzen auch eine erhebliche wirtschaftliche und strategische Bedeutung für Österreich. Gleichzeitig geht die Transformation hin zu einer kreislauffähigen Ressourcennutzung in diesen beiden Bereichen auch mit technischen, administrativen, koordinativen und finanziellen Herausforderungen einher. Im Folgenden werden daher die zentralen Problemfelder der derzeit überwiegend linearen Rohstoffnutzung im Bau- und Metallsektor beleuchtet, um Ansatzpunkte für effektive Maßnahmen und Potenziale für den Übergang zu einer zirkulären Wirtschaftsweise aufzuzeigen.

Herausforderungen der Transformation des Bausektors in Österreich

Der Gebäudesektor steht vor mehreren strukturellen Herausforderungen, die einer konsequenten Kreislaufwirtschaft entgegenstehen und den Ressourcenverbrauch auf einem dauerhaft hohen Niveau halten. In der **Bauphase** dominiert weiterhin der Einsatz von Primärrohstoffen, insbesondere mineralischer

Baustoffe, wie Beton. Obwohl Recycling- und Sekundärrohstoffe technisch gut einsetzbar wären, verhindern fehlende Gleichstellung mit Primärmaterialien, uneinheitliche Normen und regulatorische Unsicherheiten ihre breite Anwendung. Hinzu kommt, dass die Verfügbarkeit hochwertiger Sekundärrohstoffe durch mangelnde Aufbereitungskapazitäten und die rechtliche Einstufung von Abbruchmaterialien als Abfall limitiert ist. Auch biogene Baustoffe wie Holz sind trotz ihrer klimatischen Vorteile noch nicht standardmäßig etabliert.

In der **Nutzungsphase** zeigt sich ein weiteres zentrales Problem: Die Sanierungsrate liegt seit Jahren auf einem sehr niedrigen Niveau, obwohl der Bedarf sehr hoch ist. Rund drei Viertel des österreichischen Gebäudebestands wurden vor 1990 errichtet und weisen entsprechend niedrige Energieeffizienzen auf. Etwa 2,2 Millionen Wohneinheiten sind sanierungsbedürftig. Die jährlichen Sanierungsraten in den letzten Jahren lagen jedoch lediglich zwischen 0,8 und 1,7 Prozent und waren zuletzt sogar rückläufig (Klima- und Energiefonds, 2024; Umweltbundesamt, 2024). Die Folge sind hohe Energieverbräuche, eine starke Abhängigkeit von fossilen Energieträgern und eine verkürzte Nutzungsdauer der Gebäude. Gleichzeitig erschweren strikte baurechtliche Unterschiede zwischen verschiedenen Nutzungsformen – etwa zwischen Wohn- und Gewerbenutzung – flexible Umnutzungen und machen Abriss häufig wirtschaftlich attraktiver als Erhaltung oder Umbau. Zusätzlich stehen rund 230.000 Wohnungen (4,7 Prozent des Bestands) in Österreich leer und werden kaum genutzt (Greenpeace, 2024). Dieser Leerstand verstärkt, insbesondere in urbanen Räumen, den Druck auf Neubau und Flächenversiegelung, obwohl eine Reaktivierung bestehender Wohnflächen ressourcen- und klimapolitisch klar vorteilhaft wäre.

Auch in der **Rückbauphase** bleiben große Potenziale ungenutzt. Fehlende Daten vieler Bestandsgebäude zu verbauten Materialien und Ressourcen erschwert die Wiederverwendung von Bauteilen ebenso wie hochwertiges Recycling (BMLUK, 2025; Costa & Hoolahan, 2024). Konstruktive Hindernisse, wie fest verklebte Verbundmaterialien verhindern die sorten-

reine Trennung und reduzieren die Qualität der zurückgewonnenen Rohstoffe erheblich (Fraunhofer Institute for Manufacturing Technology and Advanced Materials IFAM, 2020). Darüber hinaus wird Wiederverwendung bisher zu selten priorisiert, obwohl sie ökologisch deutlich günstiger wäre als das Recycling oder der Einsatz von Primärmaterialien. Die rechtliche Einstufung von Bodenaushub und Abbruchmaterialien als Abfall führt zudem zu zusätzlichen Kosten und Nachteilen gegenüber Primärrohstoffen, wodurch Anreize für eine hochwertige Aufbereitung weiter geschwächt werden.

Herausforderungen der Transformation des Metallsektors in Österreich:

Auch der Metall- und besonders der Stahlsektor steht vor grundlegenden strukturellen Herausforderungen, die eine kreislauffähige und klimaneutrale Produktion bislang stark einschränken. Die Dekarbonisierung der Produktion und die Erhöhung des Anteils an Sekundärmaterial – insbesondere hochwertigem Schrott – sind die beiden zentralen Hebel in diesem Bereich.

Ersteres erfordert eine umfassende **Energiewende**. Eine vollständig elektrifizierte und perspektivisch wasserstoffbasierte Stahlproduktion erfordert große Mengen erneuerbarer Energie, gesicherte Netzinfrastruktur und ausreichende Speicherkapazitäten. Der aktuelle Ausbaupfad reicht dafür jedoch nicht aus. Zur Erreichung der Ziele des Nationalen Energie- und Klimaplanes fehlen bis 2030 rund zwölf TWh Windkraft (von derzeit 8,7 auf 21 TWh), wobei der Ausbau zu langsam voranschreitet. Bei Photovoltaik ist das Tempo zwar grundsätzlich auf Zielpfad, dennoch müssen auch hier zusätzlich zwölf TWh zugebaut werden (von 9,1 auf 21 TWh). Hinzu kommen Defizite bei der Netzinfrastruktur und unzureichende Speicherkapazitäten. Ohne einen parallelen Ausbau von erneuerbarer Erzeugung, Netzen und Speichern kommt die sichere Versorgung einer elektrifizierten Stahlproduktion ins Wanken. Hinzu kommt, dass die niedrigeren Grenzkosten des erneuerbaren Stroms aktuell kaum an industrielle Endkund:innen weitergegeben werden. Dadurch bleibt die Produktion von emissionsarmem Stahl trotz langfristig günstigerer Energieträger

derzeit teurer als konventionelle Verfahren. Hohe Anfangsinvestitionen in Elektrolichtbogenöfen und wasserstoffbasierte Technologien verstärken diese Kostenbarrieren und führen zu erhöhten Investitionsrisiken.

Der zweite strukturelle Engpass betrifft die **Verfügbarkeit und Qualität von Schrott** als zentralem Sekundärrohstoff. Derzeit stehen nicht genügend geeignete Mengen zur Verfügung, da Altstoffe oft nicht sortenrein getrennt werden, Aufbereitungsprozesse unzureichend sind und Wiederverwendung entlang der Wertschöpfungskette zu selten stattfindet. Wesentliche Potenziale – insbesondere im Rückbau großer Gebäudestrukturen – bleiben dadurch ungenutzt, und wertvolle metallische Rohstoffe gehen verloren. Das Fehlen standardisierter Qualitätskriterien, einheitlicher Sortiervorgaben und klarer regulatorischer Anforderungen führt zu hohen Materialverlusten und erschwert den Einsatz von Schrott in hochwertigen Produktionsprozessen. Zudem zeigt sich, dass häufig nur die reine Bereitstellung von Schrott betrachtet wird, jedoch nicht die gesamtheitliche zirkuläre Logik entlang der Produktlebensphasen. Ohne Priorisierung von Wiederverwendung, besserer Trennung, Demontage und hochwertiger Rückgewinnung bleibt die Nutzung von Sekundärmaterial deutlich hinter ihrem Potenzial zurück.

3. Methodik

Die vorliegende Studie beruht auf mehreren methodischen Ansätzen. Zentrales Element bildet eine ökonomische Modellierung, die vom Umweltbundesamt (UBA) und dem Centre of Economic Scenario Analysis and Research (CESAR) im Auftrag des KONTEXT Instituts für Klimafragen durchgeführt wurde. Im Rahmen dieser Modellierung wurde ein Szenario entwickelt, um die Auswirkungen einer konsequent umgesetzten Kreislaufwirtschaft in den ressourcenintensiven Bereichen Bau und Metall mit einem „Weiter wie bisher“-Szenario (Basisszenario) als Referenz zu vergleichen und quantitativ zu bewerten. Modelliert wurde der Zeitraum von 2024-2050, wobei die Ergebnisse für 2040 zum Vergleich mit dem Basisszenario herangezogen werden, da es mit dem Ziel der Klimaneutralität, mit jenen der österreichischen Kreislaufwirtschaftsstrategie und einigen anderen Zielwerten (bspw. Sanierung) übereinstimmt. Forschungsfrage hinter der Modellierung des Szenarios mit Kreislaufwirtschaft war es, aufzuzeigen, wie sich ökologische, ökonomische und soziale Indikatoren verändern, wenn Prozesse im Bau- und Metallsektor kreislauffähig(er) werden.

Basisszenario: Das Basisszenario bildet die Entwicklung der österreichischen Wirtschaft mit allen in Österreich *bisher beschlossenen Maßnahmen* zum Stichtag 30. Juni 2024 ab (vgl. WEM-Szenario des Umweltbundesamts (Krutzler et al., 2025)). Es beschreibt somit einen Verlauf, bei dem beschlossene Politikmaßnahmen umgesetzt werden.

Kreislaufwirtschafts-Szenario: Das Kreislaufwirtschafts-Szenario stellt eine alternative Entwicklung dar, in der die in Kapitel 2 beschriebenen Herausforderungen der linearen Wirtschaftsweise in Bausektor (Fokus Wohnbau) und in der Metallerzeugung durch gezielte Maßnahmen adressiert werden – *zusätzlich zu jenen im Basisszenario*. Dazu wurde ein Bündel an Maßnahmen modelliert, die darauf abzielen, Materialkreisläufe zu schließen, Ressourceneffizienz zu erhöhen und Emissionen zu reduzieren. Dieses Maßnahmenbündel wurde in Abstimmung mit Expert:innen des

Umweltbundesamts festgelegt. Grundlage bildeten (1) bestehende wissenschaftliche Studien und Fachliteratur zu spezifischen Kreislaufwirtschaftsmaßnahmen in den betrachteten Sektoren sowie (2) realitätsnahe Annahmen zu Umfang und Intensität dieser Maßnahmen, basierend auf fachlicher Expertise. Das Szenario bildet somit einen ambitioniert-realistischen Transformationspfad ab, der auf aktuellen technologischen, wirtschaftlichen und politischen Möglichkeiten beruht. Die Maßnahmen im Kreislaufwirtschafts-Szenario im Wohnbau umfassen höhere Sanierungsraten für Kern- und thermische Sanierung, eine daraus resultierende reduzierte Neubauaktivität durch längere Bestandsnutzung, weniger Abriss, sowie Nachverdichtung statt Neuversiegelung und aktive Leerstandsmobilisierung. Ebenso wurden für den verbleibenden Neubau Annahmen zu einer größeren Nutzung von Holz, höhere Recyclingraten bei Baustoffen und eine effizientere Bauweise (Wohnfläche pro Kopf) getroffen. Für die Eisen- und Stahlproduktion wurde ein Ausstieg aus fossilen Energieträgern bis 2040² und höhere Recyclingraten des Materialinputs (vorrangig Schrott) angenommen. Die modellierten Maßnahmen haben damit auch indirekte Auswirkungen auf die anderen zwei Materialkategorien (Biomasse und fossile Energieträger): Einerseits werden durch die Dekarbonisierung des Metallsektors bzw. den reduzierten Energieeinsatz in Gebäuden sowie durch die Sanierung und effizientere Bauweise weniger fossile Rohstoffe benötigt. Andererseits verschiebt sich durch den vermehrten Einsatz von Holz im Baubereich der Bedarf von mineralischen Baustoffen zu Biomasse. Die volle Liste der für das Szenario angenommenen Maßnahmen können dem Appendix entnommen werden.

Die modellierten Maßnahmen wurden in das makroökonomische Input-Output-Modell mit integriertem Energiesystem (MIO-ES) des Umweltbundesamts integriert. Die Ergebnisse der Modellierung zeigen die Auswirkungen der modellierten Maßnahmen sowohl auf sektoraler Ebene als auch für die Gesamtwirtschaft. Insgesamt bildet das Modell die Auswirkungen auf 27 österreichische Wirtschaftssektoren ab, gegliedert in Dienstleistungs- und verschiedene Produktionssektoren (Liste der Sektoren

und ihrer Größe: siehe Appendix). Aus dem umfassenden Set ökologischer, ökonomischer und sozialer Indikatoren des Modells werden im Ergebnisteil jene präsentiert, die die Effekte von Kreislaufwirtschaft auf alle Bereiche (Ressourcenverbrauch, Emissionen, Energieverbrauch, Wirtschaft, etc.) am deutlichsten abbilden und die zentralen Veränderungen für die relevanten Sektoren und Kenngrößen veranschaulichen.

Der Rest der vorliegenden Studie (theoretischer Hintergrund und Politikableitungen) basieren auf einer umfassenden wissenschaftlichen Literaturrecherche und sechs Expert:innen-Interviews mit Personen aus den jeweiligen Branchen (u.a.: Baumit Beteiligungen GmbH) sowie Politik, Verwaltung und Wissenschaft (u.a.: Stadt Wien, Baudirektion; Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur; Circular Economy Forum Austria; Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Soziale Ökologie). Die Einschätzungen der Expert:innen sind in die Analyse eingeflossen, spiegeln jedoch nicht die Positionen der genannten Institutionen wider.

² Die Annahme des vollständigen Umstiegs auf erneuerbare Energiequellen basiert auf Angaben der voestalpine (<https://www.voestalpine.com/greentecsteel/de/>) – dem mengenmäßig größten österreichischen Metall- (bzw. Stahl-) Produzenten Österreichs – siehe Appendix.

4. Ergebnisse: Auswirkung einer zirkulären Ressourcennutzung

Wie die Modellierung zeigt, führen konsequente Kreislaufwirtschaftsmaßnahmen in den ressourcenintensiven Sektoren Bau und Metall zur Einsparung von Ressourcen, Energie und Emissionen während sie gleichzeitig Arbeitsplätze sichern. Auch die Auswirkungen auf Wirtschaftsleistung, Importe und Güterpreise wurden untersucht. Im vorliegenden Kapitel sollen die **Schlüsselergebnisse** der Modellierung erläutert werden.

4.1. Materialverbrauch

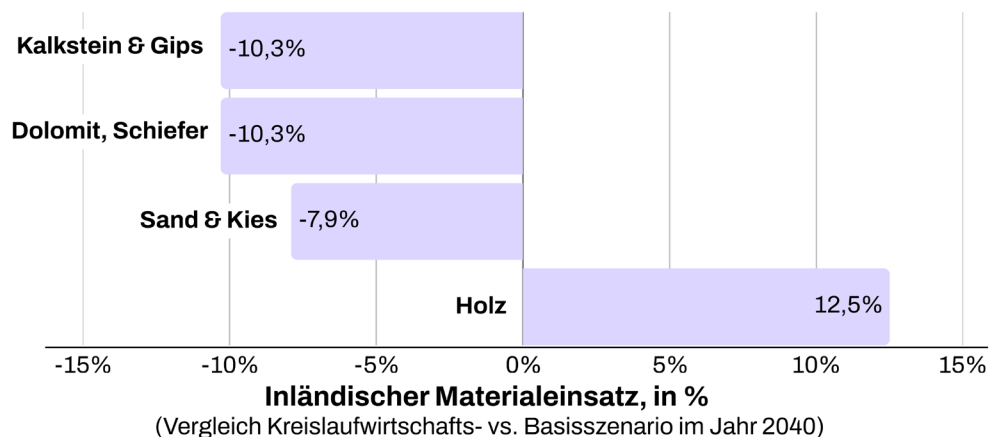
Im Kreislaufwirtschafts-Szenario zeigt sich im Vergleich mit dem Basisszenario ein deutlich **geringerer inländischer Materialeinsatz von mineralischen Baustoffen, insbesondere im Wohnbau, wo sowohl der Materialinput als auch die Materialintensität erheblich reduziert sind.**

Mit zwei Dritteln machen mineralische Baustoffe den größten Teil der inländischen Ressourcen-

Entnahme im Basisjahr 2017 aus. Durch die modellierten Kreislaufwirtschaftsmaßnahmen im Bausektor ist die Entnahme dieser Rohstoffe 2040 deutlich geringer als im Basisszenario: Bei Kalkstein und Gips sowie bei Dolomit und Schiefer geht die Entnahme im Jahr 2040 um jeweils zehn Prozent (1,4 bzw. 1,5 Mio. t) im Vergleich zum Basisszenario zurück (siehe Grafik 3). Bei Sand und Kies beläuft sich der Rückgang auf acht Prozent (2,8 Mio. t) gegenüber dem Basisszenario. Da diese Materialien kaum importiert werden, führt die reduzierte inländische Entnahme zu einer entsprechenden Abnahme des gesamten Ressourcenverbrauchs. Die Rückgänge bei mineralischen Baustoffen lassen sich hauptsächlich auf die geringere Neubauaktivität aufgrund der höheren Sanierungsrate, die vermehrte Holzbauweise und auf die stärkere Nutzung von Recyclingmaterialien zurückführen. Gleichzeitig steigt der Einsatz von Holz deutlich im Vergleich zum Basisszenario (+12 %) und ersetzt zunehmend mineralische Baustoffe. Der steigende Holzbedarf wird verstärkt durch Holzimporte gedeckt, welche im Untersuchungszeitraum um 30 Prozent steigen. Damit verschiebt sich die Materialbasis in Richtung biogener und zirkulärer Stoffströme, während der Einsatz von Agrarprodukten weitgehend konstant bleibt.

Kreislaufwirtschaft fördert nachwachsende Rohstoffe

Starker Rückgang bei nicht-erneuerbaren Baustoffen



Anmerkung: Im Kreislaufwirtschafts-Szenario wurden Maßnahmen für einen zirkulären Wohnbau- und Metallsektor modelliert, die über das Basisszenario hinausgehen. Lesebeispiel: Der inländische Materialverbrauch von Kalkstein und Gips ist im Jahr 2040 im Kreislaufwirtschaftsszenario um 10,3 Prozent geringer als im Basisszenario.

Quelle: KONTEXT Institut, basierend auf Umweltbundesamt & Centre of Economic Scenario Analysis and Research (2025)

Grafik 3

Durch die verstärkte Sanierungsaktivität und dadurch geringere Neubauraten sowie die Verdichtung sinkt die Materialintensität (der Materialaufwand in Tonnen pro Fläche in m²) im Wohnbau um rund 20 Prozent gegenüber dem Basisszenario. Die Materialintensität von Steinen und Glas, sowie Stahl und Eisen gehen dabei mit einer Reduktion um 40 bzw. 50 Prozent besonders zurück, während sich die Intensität von Holz verdoppelt. Insgesamt geht der Materialinput (die gesamte eingesetzte Materialmenge) um 29 Prozent zurück. **Insgesamt wird also die Materialintensität der Bauwirtschaft reduziert, während der Ressourceneinsatz teilweise auf erneuerbare Quellen umgelenkt wird.**

4.2. Emissionen und Energieverbrauch

Im Kreislaufwirtschafts-Szenario können die Emissionen durch die modellierten Maßnahmen bis 2040 um 20 Prozent (7,8 Millionen Tonnen CO₂) im Vergleich zum Basisszenario gesenkt werden. Grafik 4 zeigt den Verlauf der Emissionen beider Szenarien (ohne CO₂-Senken) und verdeutlicht den weitaus

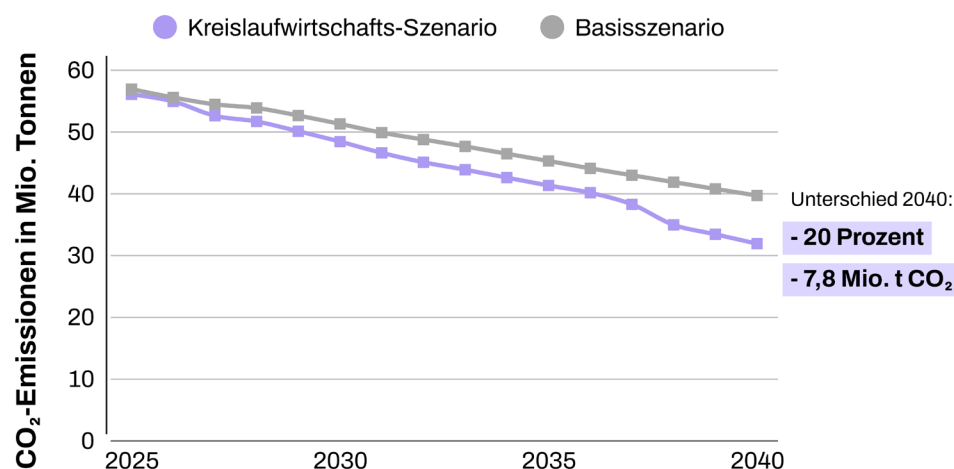
schnelleren Rückgang im Kreislaufwirtschafts-Szenario. Bis 2040 sinken die Emissionen um 56 Prozent. Die Sprünge im Verlauf sind auf Maßnahmenphasen der Modellierung, wie den schrittweisen Einsatz von Wasserstoffreduktion für die Stahlproduktion, zurückzuführen. Die modellierten Kreislaufwirtschaftsmaßnahmen können demnach einen starken Beitrag zur Emissionsreduktion leisten. Zur Erreichung der Klimaneutralität, die in dieser Modellierung nicht im Fokus stand, müssten die Maßnahmen jedoch durch Dekarbonisierungsmaßnahmen ergänzt werden.

Der größte Teil des Rückgangs ist auf die Reduktion der prozessbedingten CO₂-Emissionen zurückzuführen, also jene Emissionen, die nicht aus der Verbrennung von Energieträgern entstehen, sondern direkt aus chemischen Reaktionen im Produktionsprozess.

Durch die Umstellung der Stahlerzeugung von kohleintensiven Hochöfen auf Elektrolichtbögenöfen mit Schrott und Wasserstoffreduktion sind die CO₂-Emissionen in der Stahlindustrie 2040 um 6,35 Millionen Tonnen (84 %) geringer als im Basisszenario. Parallel dazu wurde eine höhere erneuerbare

Kreislaufwirtschaft senkt Emissionen schneller

CO₂-Ausstoß 2040 um 20 Prozent niedriger als im Basisszenario



Anmerkung: Im Kreislaufwirtschafts-Szenario wurden Maßnahmen für einen zirkulären Wohnbau- und Metallsektor modelliert, die über das Basisszenario hinausgehen.

Quelle: KONTEXT Institut, basierend auf Umweltbundesamt & Centre of Economic Scenario Analysis and Research (2025)

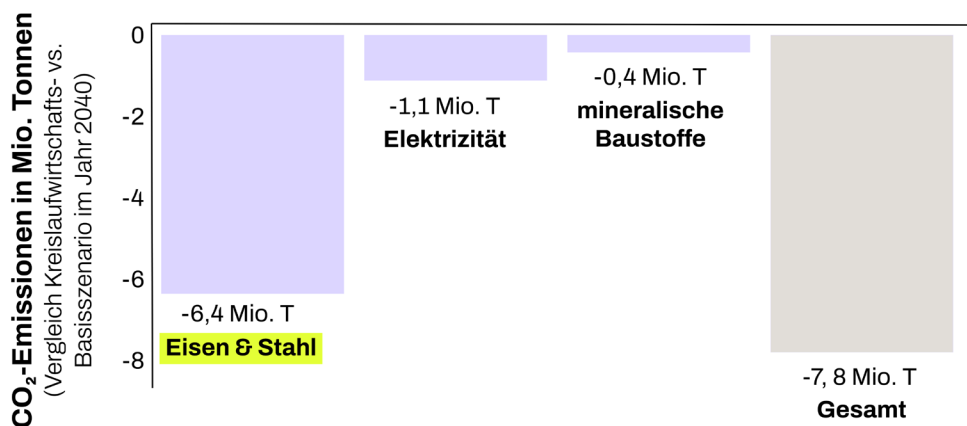
Grafik 4

Stromerzeugung modelliert, um den zusätzlichen Bedarf für grünen Wasserstoff in der Stahlindustrie zu decken. Dadurch sinken auch die Emissionen aus der Stromerzeugung um 1,1 Millionen Tonnen (21 %) im Vergleich zum Basisszenario. Weitere signifikante Emissionsreduktionen sind bei der Herstellung von mineralischen Baustoffen wie Beton, Steine und Kalk und Glas, die vorwiegend im Bausektor eingesetzt werden. Aufgrund der geringeren Neubautätigkeit und der verstärkten Holzbauweise wird in der Herstellung mineralischer Baustoffe 2040 um 425.000 Tonnen CO₂ weniger emittiert als im Basisszenario (siehe Grafik 5).

Der Rückgang der Emissionen zeigt sich auch in der Energieerzeugung und dem Energieeinsatz, wo sich eine deutliche Verschiebung hin zu erneuerbaren Energien abzeichnet.

Wie Grafik 6 veranschaulicht, sinkt der Einsatz von Kohle (inklusive Koks und Kohlegase) im Kreislaufwirtschafts-Szenario deutlich stärker als im Basisszenario. Im Jahr 2040 liegt der fossile Brennstoffeinsatz um rund 103 Petajoule (≈ 21 TWh) niedriger. Gleichzeitig steigt der Einsatz erneuerbarer Energien und der Stromeinsatz für die Wasserstoffproduktion um 130 Petajoule (≈ 36 TWh) gegenüber dem Basisszenario.

Kreislaufwirtschaft: Emissionsreduktion im **Stahlsektor** besonders hoch



Anmerkung: Im Kreislaufwirtschafts-Szenario wurden Maßnahmen für einen zirkulären Wohnbau- und Metallsektor modelliert, die über das Basisszenario hinausgehen. Lesebeispiel: Die CO₂-Emissionen im Eisen- und Stahlsektor liegen im Jahr 2040 um 6,4 Millionen Tonnen niedriger als im Basisszenario. Dargestellt werden Sektoren mit mehr als 50.000 Tonnen CO₂ Unterschied zum Basisszenario.

Quelle: KONTEXT Institut, basierend auf Umweltbundesamt & Centre of Economic Scenario Analysis and Research (2025)

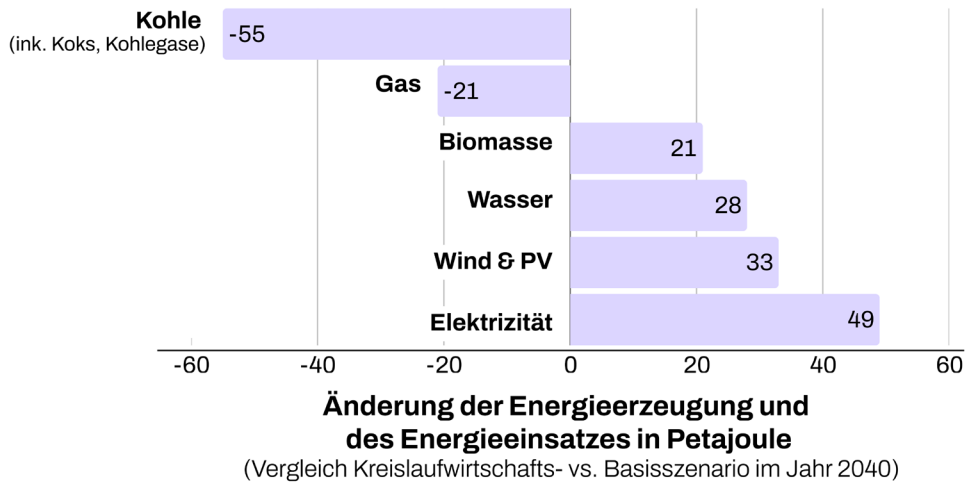
Grafik 5

Die Veränderungen sind eng mit dem Emissionsrückgang verknüpft und vor allem auf die Umstellung im Stahlsektor zurückzuführen. Kohle (einschließlich Koks und Kohlegase) werden in der Hochofenroute benötigt, entfallen jedoch weitgehend bei wasserstoffbasierter Direktreduktion und Elektrolichtbogenofenbetrieb. Dadurch steigt der Bedarf an grünem Wasserstoff und erneuerbarem Strom zu dessen Erzeugung. Zusätzlich wirkt die Kreislaufwirtschaft im Bausektor: Durch mehr Holzbau

und weniger Neubau sinkt der Energiebedarf sowohl im Hochbau als auch in der Produktion mineralischer Baustoffe. Im Endenergieverbrauch zeigt sich das in einem Rückgang um zehn Prozent sowohl bei mineralischen Baustoffen als auch im Hochbau sowie um 18 Prozent bei Metallen gegenüber dem Basisszenario. Der Energieverbrauch in der Holzverarbeitung steigt hingegen um 14 Prozent.

Saubere Energiequellen lösen Kohle und Gas ab

Energieeinsatz sinkt, Erzeugung wird sauberer



Anmerkung: Im Kreislaufwirtschafts-Szenario wurden Maßnahmen für einen zirkulären Wohnbau- und Metallsektor modelliert, die über das Basisszenario hinausgehen. Lesebeispiel: Der Energieeinsatz von Kohle (inkl. Koks und Kohlegase) ist im Jahr 2040 im Kreislaufwirtschafts-Szenario um 55 Petajoule geringer als im Basisszenario.

Quelle: KONTEXT Institut, basierend auf Umweltbundesamt & Centre of Economic Scenario Analysis and Research (2025)

Grafik 6

4.3. Gesamtwirtschaftliche Effekte: Wirtschaftsleistung und Arbeitsmarkt

Die verstärkte Umstellung auf Kreislaufwirtschaft im Metall- und Bausektor senkt, wie die vorangegangenen Ergebnisse zeigen, den österreichischen Ressourcenbedarf sowie den Energieverbrauch und die entstehenden Emissionen erheblich gegenüber einem Weiterwiebisher. Gleichzeitig ist die Transformation mit **ökonomischen** und **arbeitsmarktbezogenen** Auswirkungen verbunden.

Die Modellierung zeigt, dass die Einführung und Ausweitung von Maßnahmen der Kreislaufwirtschaft zu wirtschaftlicher Stabilität beitragen kann und Arbeitsplätze sichert. Der Übergang zu einer zukunftsfähigen Wirtschaftsstruktur mit mehr Kreislaufwirtschaft löst einen tiefgreifenden Strukturwandel aus. Dennoch gelingt die Transformation ohne gesamtwirtschaftliche Verluste im Vergleich zum Basisszenario und geht sogar mit einem leichten Beschäftigungszuwachs einher. Die Wirtschaftsleistung (gemessen an der Bruttowertschöpfung) verändert sich im Vergleich zum Basisszenario

nicht signifikant und steigt insgesamt sogar leicht an (+0,08 %). Darüber hinaus entstehen im Vergleich zum Basisszenario bis 2040 rund 3.500 zusätzliche Arbeitsplätze (+0,07 %).

Grafik 7 zeigt die Veränderungen pro Sektor im Kreislaufwirtschafts-Szenario im Vergleich zum Basisszenario im Jahr 2040 für ausgewählte Sektoren, die in Verbindung mit dem Metall- und Bausektor stehen. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass – obwohl die Wirtschaftsleistung und die Gesamtbeschäftigung insgesamt stabil bleiben – einzelne Sektoren deutliche Änderungen infolge der Maßnahmen zur Stärkung der Kreislaufwirtschaft erfahren.

Die deutlichsten Wertschöpfungszuwächse verzeichnen die Sektoren Holzverarbeitung sowie Bauinstallation. Im Vergleich zum Basisszenario können hier um 14 bzw. fünf Prozent mehr erwirtschaftet werden. Diese Entwicklung lässt sich auf den vermehrten Einsatz von Holz im Bausektor sowie auf die höhere Kernsanierungsrate zurückführen. Demgegenüber verzeichnen der *Hochbau* und die *Herstellung von Steinen, Erden und Glas*, welche überwiegend Baustoffe repräsentiert, einen Rückgang der Wertschöpfung

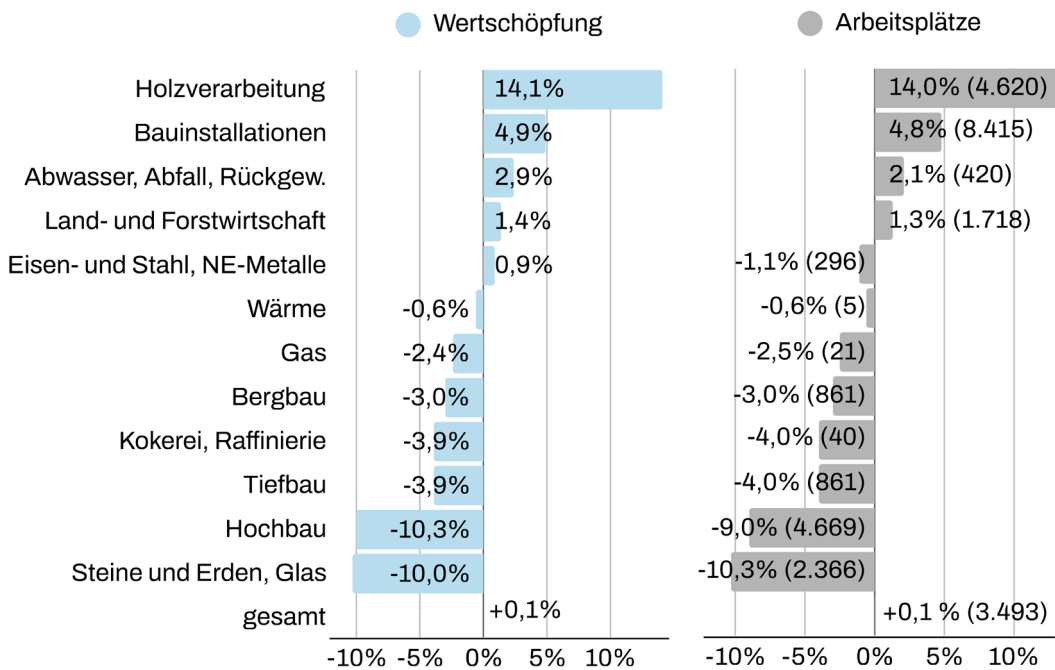
um zehn Prozent. Diese Verschiebungen sind vor allem auf die deutliche Umstrukturierung des Bausektors zurückzuführen. Insgesamt, also über alle Sektoren hinweg, gibt es jedoch keine Wertschöpfungseinbußen – der strukturelle Wandel erfolgt demnach ohne wirtschaftliche Verluste.

Auch auf dem Arbeitsmarkt zeichnet sich der Strukturwandel ab. **Durch den stärkeren Fokus auf Holzbau und höhere ressourcenschonende Kernsanierungstätigkeit, werden bis zum Jahr 2040 mehr als 3.500 Jobs geschaffen.** Die dadurch entstehende geringere Neubauaktivität, Nachverdichtung und Leerstandsmobilisierung führt gleichzeitig zu einer Abnahme der Arbeits-

plätze im Hoch- und Tiefbau um insgesamt rund 5.500, im Vergleich zum Basisszenario im Jahr 2040. Insgesamt ist der Effekt im Bausektor jedoch netto-positiv, weil in der Bauinstallation rund 8.500 Arbeitsplätze entstehen, da Sanierungen tendenziell arbeitsintensiver sind als Neubauaktivitäten. Durch vermehrte Nutzung von Sekundärrohstoffen wird die Nutzung von Baurohstoffen zusätzlich reduziert, wodurch im Bereich der *Herstellung von Steinen, Erden, Glas* im Vergleich zum Basisszenario 2.600 Arbeitsplätze wegfallen. Insgesamt ist der Effekt auf den Arbeitsmarkt leicht positiv. Die Ergebnisse zeigen zudem, dass der zusätzliche Arbeitskräftebedarf im Wesentlichen auf handwerkliche und forstwirtschaftliche Fachkräfte entfällt.

Kreislaufwirtschaft bringt Strukturwandel in Österreichs Wirtschaft

Holzverarbeitung & Bauinstallationen größte Profiteure bei der Wertschöpfung



**Änderung von Wertschöpfung
und Arbeitsplätzen in %**
(Vergleich Kreislaufwirtschafts- vs. Basisszenario im Jahr 2040)

Anmerkung: Im Kreislaufwirtschafts-Szenario wurden Maßnahmen für einen zirkulären Wohnbau- und Metallsektor modelliert, die über das Basisszenario hinausgehen. Lesebeispiel: In der Holzverarbeitung liegt die Wertschöpfung im Jahr 2040 im Kreislaufwirtschafts-Szenario um 14,1 Prozent und die Beschäftigung um 14 Prozent über dem Basisszenario.

Grafik 7

Durch die geschaffenen Arbeitsplätze sinkt auch die Arbeitslosenquote leicht – im Jahr 2040 ist sie um etwa drei Prozent geringer als im Basisszenario. Dadurch sind auch die staatlichen Ausgaben für Arbeitslosengelder um drei Prozent bzw. 128 Millionen Euro jährlich geringer (Preisniveau des Basisjahrs 2017). Die leichte Steigerung der Wirtschaftsleistung, die positiven Effekte am Arbeitsmarkt und die Investitionen bzw. Konsumausgaben führen außerdem zu höheren Staatseinnahmen und einer leichten Reduktion der Staatsverschuldung von 0,6 Prozent bzw. fünf Milliarden im Jahr 2040 verglichen mit dem Basisszenario (Preisniveau des Basisjahrs 2017).

4.4. Preiseffekte

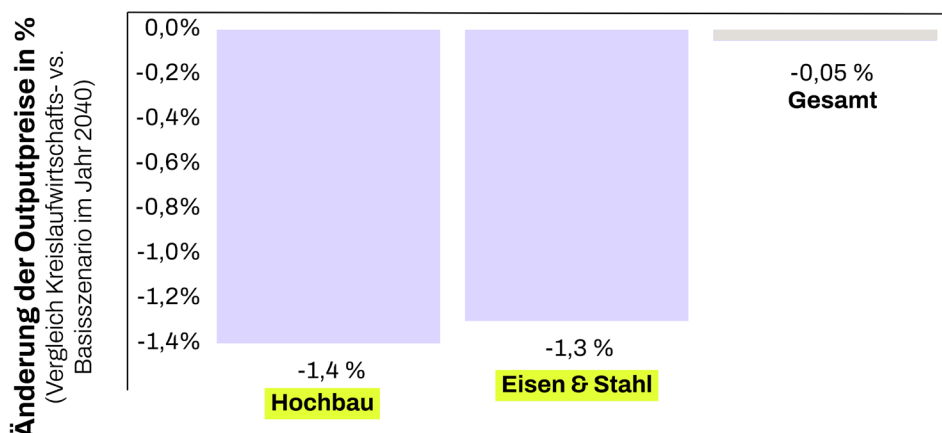
Die im Kreislaufwirtschafts-Szenario berücksichtigte leicht kostengünstigere Kernsanierung und Nachverdichtung im Vergleich zum Neubau regt die höheren Investitionen an (Rebound-Effekt) und trägt so gemeinsam mit der Umstellung in der Stahlproduktion (hier insbesondere durch Effizienzgewinne infolge des Umstiegs von fossilen Brennstoffen und Primärrohstoffen auf

Strom und Sekundärrohstoffe) zu geringeren Preisen im Vergleich zum Basisszenario im Jahr 2040 bei. Diese Preisentwicklungen spiegeln sich auf Ebene der Industrie unmittelbar in den Outputpreisen wider, also in den Preisen der produzierten Güter und Dienstleistungen (siehe Grafik 8). **Im Metallsektor und dem Hochbau sind die Outputpreise im Vergleich zum Basisszenario um rund 1,3 bzw. 1,4 Prozent niedriger.** Beide Sektoren können durch die Transformation also günstiger produzieren. Der gesamtwirtschaftliche Effekt stimuliert mit einer Reduktion der Preise um 0,05 Prozent zwar die Wirtschaft, bleibt jedoch gering.

Die niedrigeren Preise im Metallsektor gegenüber dem Basisszenario werden in erster Linie durch den Umstieg auf erneuerbare Energien in der Stahlproduktion bewirkt. Dies zeigt sich deutlich in der Entwicklung der industriellen Energiepreise: **Bis zum Jahr 2040 sinken die Energiepreise im Metallsektor um knapp elf Prozent im Vergleich zum Basisszenario** (und um -0,7 % über alle Sektoren hinweg) – siehe Grafik 9. Das kann zum Teil auch durch den CO₂-Preis erklärt werden, der erneuerbare Energieträger im Verhältnis günstiger macht und sich aufgrund des höheren Anteils fossiler Energieträger stärker

Kreislaufwirtschaft führt zu niedrigeren Outputpreisen

Metall- und Bausektor können günstiger produzieren



Anmerkung: Im Kreislaufwirtschafts-Szenario wurden Maßnahmen für einen zirkulären Wohnbau- und Metallsektor modelliert, die über das Basisszenario hinausgehen. Lesebeispiel: In der Herstellung von Eisen und Stahl sind die Outputpreise im Jahr 2040 im Kreislaufwirtschafts-Szenario um 1,3 Prozent geringer als im Basisszenario.

Quelle: KONTEXT Institut, basierend auf Umweltbundesamt & Centre of Economic Scenario Analysis and Research (2025)

Grafik 8

im Basisszenario auswirkt. Der Umstieg auf erneuerbare Energie und grünen Wasserstoff führt durch die Emissionsreduktion auch zu geringeren Ausgaben für Emissionszertifikate für Unternehmen.

Auch für Privathaushalte ist der Konsumpreis für Energie im Jahr 2040 um 0,6 Prozent geringer als im Basisszenario. Insgesamt sind die Konsumpreise jedoch höher (+0,05 %). Gleichzeitig führt die höhere Beschäftigung zu höheren Bruttolöhnen, was wiederum die verfügbaren Haushaltseinkommen erhöht. Dieser Effekt überlagert den Effekt der geringfügig höheren Konsumpreise und führt zu einer Steigerung des Konsums um 0,05 Prozent.

Auch wenn die quantitativen Effekte moderat ausfallen, verdeutlichen sie die zugrunde liegende Dynamik: **Die modellierten Kreislaufwirtschaftsmaßnahmen ermöglichen es neben der Reduktion von Ressourcen, Emissionen und Energieverbrauch, den Arbeitsmarkt und die Wirtschaftsleistung auf einem stabilen Niveau zu halten und gleichzeitig Energiepreise im Vergleich zum Basisszenario zu senken.** Diese Entlastung kommt nicht nur der Industrie zugute, sondern wirkt sich ebenso positiv auf private Haushalte aus. Neben direkten Vorteilen,

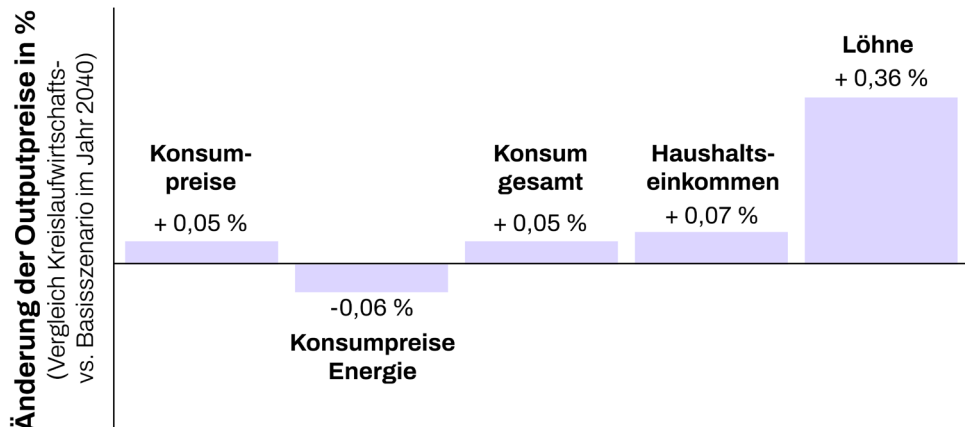
beispielsweise durch das Wohnen in energieeffizienteren sanierten Gebäuden, profitieren diese damit auch finanziell von den strukturellen Veränderungen im Bau- und Metallsektor.

4.5. Importeffekte

Der durch die modellierten Kreislaufwirtschaftsmaßnahmen ausgelöste Strukturwandel hat auch Auswirkungen auf die Menge der Importe. **Zum einen können im Vergleich zum Basisszenario in mehreren Bereichen Importmengen durch einen geringeren Verbrauch nicht-erneuerbarer Primärressourcen im Metall- und Bausektor und die Umstellung auf erneuerbare Energien und Wasserstoff in der Stahlproduktion reduziert werden (siehe Tabelle 1).** Besonders deutlich zeigt sich dieser Effekt in der *Herstellung von Steinen, Erden und Glas*, wo die Importe im Jahr 2040 um rund acht Prozent bzw. etwa 260 Millionen Euro geringer sind als im Basisszenario (Preisniveau des Basisjahres 2017). Ein ähnlich hoher Effekt ergibt sich bei Metallerzen – also Vorprodukten zur Herstellung von Rohmetallen, wie Eisen, Kupfer oder Aluminium – deren Importvolumen um rund 290 Millionen Euro sinkt. Dies entspricht einer

Effekte von Kreislaufwirtschaft auf private Haushalte

Steigende Einkommen, geringere Energiepreise



Anmerkung: Im Kreislaufwirtschafts-Szenario wurden Maßnahmen für einen zirkulären Wohnbau- und Metallsektor modelliert, die über das Basisszenario hinausgehen. Lesebeispiel: Die Löhne sind im Jahr 2040 im Kreislaufwirtschafts-Szenario um 0,36 Prozent höher als im Basisszenario.

Quelle: KONTEXT Institut, basierend auf Umweltbundesamt & Centre of Economic Scenario Analysis and Research (2025)

Grafik 9

Reduktion von etwa einem Drittel gegenüber dem Basisszenario und trägt wesentlich zur Erhöhung der strategischen Unabhängigkeit in diesem Bereich bei. Auch im Bergbau sowie im Hoch- und Tiefbau werden durch die reduzierte Neubautätigkeit geringere Importmengen verzeichnet. Prozentual am stärksten zeigt sich der Strukturwandel beim Import von Koks für die Energiebereitstellung: Durch die Dekarbonisierung der österreichischen Eisen- und Stahlproduktion kann der Bedarf hier um 92 Prozent gesenkt werden verglichen mit dem Basisszenario (134 Mio. Euro).

Gleichzeitig führt die Umstellung auf eine stärker kreislaforientierte Wirtschaftsweise zu einem höheren Bedarf an Sekundärrohstoffen, die derzeit (noch) nicht vollständig im Inland bereitgestellt werden können. Das betrifft vor allem die Schrottbereitstellung im Metallsektor und den Holzbedarf im Bausektor.

Der zusätzliche Schrottbedarf bewirkt eine um rund 15 Prozent bzw. knapp 400 Millionen Euro höhere Importmenge im Abfallbereich. Ein vergleichbarer Effekt zeigt sich im Holzsektor: Zwar kann ein guter Teil des für den gesteigerten Holzbau benötigten Materials aus der österreichischen Forstwirtschaft bezogen werden, der erhöhte Gesamtbedarf führt jedoch auch hier zu einem Anstieg der Holzimporte um etwa elf Prozent – verglichen mit dem Basisszenario im Jahr 2040. Damit heimische Wälder nicht über ihre Nachhaltigkeitsgrenzen hinaus belastet werden, kann eine noch stärkere Abhängigkeit von Holzimporten als im Kreislaufwirtschafts-Szenario dargestellt, nicht ausgeschlossen werden. Insgesamt bleibt die Veränderung der Gesamtimporte mit rund +0,2 Prozent beziehungsweise etwa 600 Millionen Euro mehr verglichen mit dem Basisszenario gering.

Kreislaufwirtschaft reduziert Importe von fossiler Energie und Metallerzen

Bedarf an Schrott und Holz steigt

	relativ	absolut (Mio. €)
Metallerze	-32,12%	-291,6
Herstellung von Steinen und Erden, Glas	-8,44%	-257,9
Erdöl, Gas	-3,35%	-147,3
Koks (Kohle)	-91,67%	-134,2
Bergbau	-4,11%	-21,8
Herstellung von Eisen und Stahl, NE-Metalle	-0,10%	-12,6
Hochbau	-2,37%	-10,1
Tiefbau	-3,93%	-5,6
Wärme- und Kälteversorgung	0,12%	0,0
Baustellenarbeiten, Bauinstallationen, sonstiges Ausbaugewerbe	1,95%	12,9
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	2,24%	99,0
Holzverarbeitung	11,13%	296,2
Abwasser- und Abfallentsorgung, Rückgewinnung	15,45%	395,3
Gesamt	0,24%	597,1

Anm.: Importänderungen pro Sektor im Kreislaufwirtschafts-Szenario im Vergleich zum Basisszenario im Jahr 2040. Nur für Bau- und Metallsektor relevanten Sektoren dargestellt. Gesamt bezieht sich auf die gesamte österreichische Wirtschaft

Tabelle 1

5. Politikableitungen

Für den erfolgreichen Übergang zu einer kreis-lauforientierten Wirtschaft müssen die, im Szen-ario modellierten, strukturellen Veränderungen ermöglicht werden. **Dazu ist es notwendig, einerseits auf europäischer Ebene politische Weichen zu stellen, die Ziele der österreichischen Kreis-laufwirtschaftsstrategie und zentral notwen-dige Maßnahmen national festzulegen und das Abfallwirtschaftsgesetz umfassend zu erneuern.** Österreich muss sich daher neben den nationalen Anpassungen auch aktiv für eine Verankerung von Standards und Normen auf EU-Ebene einsetzen. Für die Umsetzung der modellierten Maßnahmen braucht es zusätzlich zu den politischen Rahmenbedingungen aber auch mehr Verantwortungsübernahme aller involvierten Akteur:innen, um die Verwendung der Ressourcen in Bau- und Metallsektor entlang *der gesamten Lebensphase* effizienter gestalten. Eine ganzheitliche Betrachtung ist dabei unerlässlich. Die Substitution von Primär-durch Sekundärressourcen in der Produktion (1. Lebensphase) ist ein wichtiger Schritt, aber nicht alleine ausreichend. Genauso große Hebel liegen im effizienten Rückbau, wie etwa der Wiederverwendung von ganzen Produktteilen, sowie der Erhöhung der Langlebigkeit der daraus entstehenden Produkte. Komplementär dazu ist es wichtig, Investitionen zu ermöglichen und Märkte für zirkuläre und emissionsarme Produkte zu schaffen, um ihre Produktion zu stärken. Die folgenden Politikmaßnahmen knüpfen unmittelbar an die modellierten Ergebnisse an und zeigen, welche Schritte im Bau- und im Metallsektor notwendig sind, damit – analog zum modellierten Kreislaufwirtschafts-Szenario – Ressourcen geschont, Emissionen und Energieverbrauch reduziert und Wohlstand und Arbeitsplätze gesichert werden können.

5.1. Bausektor

Für eine wirksame Kreislaufwirtschaft im Gebäudesektor sind Maßnahmen notwendig, die in der Herstellungsphase (Bauphase), der Nutzungsphase und im Rückbau (End-of-

Life) ansetzen. Materialien müssen bereits in der Planung und Errichtung so gewählt werden, dass sie einen hohen Sekundärrohstoffanteil besitzen bzw. aus erneuerbaren Rohstoffen bestehen und später gut genutzt, angepasst, rückgebaut oder weiterverwertet werden können. Der Gebäudebestand sollte möglichst lang genutzt, hochwertig (thermisch-energetisch) saniert und flexibel weiterentwickelt werden können. Am Ende der Lebensdauer müssen hochwertige Wiederverwendung und Recycling technisch und rechtlich möglich sein, wobei der Wiederverwendung ganzer Bauteile und dem effizienten Rückbau in dieser Phase die zentralste Rolle zukommt. Die folgenden Maßnahmen orientieren sich an diesen Anforderungen und zeigen politische Hebel in allen drei Phasen auf.

1. Kreislauffähige Baustoffe in Neubau und Sanierung fördern

Für einen ressourcenschonenden Einsatz von Baustoffen im Neubau und der Sanierung ist es notwendig, Baustoffe zu priorisieren, die aus nachwachsenden Rohstoffen stammen oder bereits recycelt sind, eine lange Nutzungsdauer garantieren und sich hochwertig wiederverwerten bzw. rückbauen lassen. Die Verwendung von Beton, beispielsweise, sollte deshalb dort, wo es technisch möglich ist, durch nachwachsendes Holz ersetzt werden. Wo Beton notwendig bleibt oder eine effizientere Lösung darstellt, sollte Recyclingbeton bevorzugt werden. Um die Klimabelastung bei der Herstellung weiter zu reduzieren, ist es notwendig, die Produktion noch deutlich stärker zu optimieren (z.B. möglichst wenig Zement mit möglichst geringem Klinkeranteil), sowie ihn nach der Nutzung hochkaskadisch wiederzuverwenden. Das bedeutet, genutzten Beton möglichst dort wiederzuverwenden, wo er den größten Mehrwert bringt – wie etwa im Hochbau –, anstatt ihn für niederwertige Verschüttungen bspw. im Straßenbau zu verschwenden. Politische Maßnahmen sollten deshalb darauf abzielen, den Einsatz erneuerbarer, recycler und recyclingfähiger Materialien zu erhöhen und den Ressourcenverbrauch insgesamt zu senken. Das bedeutet:

■ **Durch Mindestquoten für den Einsatz von Recyclingbaustoffen sollten eine verlässliche Nachfrage sowie Anreize für Unternehmen, in hochwertige Recyclingprozesse zu investieren, geschaffen werden.** Die Kommission muss dazu, wie angekündigt, auf Basis der Ökodesign-Verordnung und der Bauprodukteverordnung, künftig verbindliche Rezyklatgehalte und andere Kriterien, wie CO₂-Intensität und Kreislauffähigkeit, konsequent festlegen. Diese EU-weiten Quoten sollten auf nationaler Ebene im Abfallwirtschaftsgesetz oder der Recycling-Baustoffverordnung ergänzt werden.

■ **Rezyklate sollten rechtlich und wirtschaftlich mit Primärrohstoffen gleichgestellt werden.** Dadurch können strukturelle Nachteile, wie zusätzliche Transport- oder Verbringungsauflagen, abgebaut werden, die derzeit durch Vorgaben für die Abfallwirtschaft existieren (Verband Österreichischer Entsorgungsbetriebe, 2025). Dafür sind einheitliche Normen und Standards im Abfallwirtschaftsgesetz notwendig.

■ **Nachhaltige Beschaffung sollte einen Markt für nachwachsenden bzw. recycelte Baustoffe schaffen.** Durch den gezielten Einsatz von bspw. Holz und ressourcenschonenden zirkulären Materialien bei der Errichtung oder Sanierung von öffentlichen Neubauten oder Nachverdichtungen können diese Baustoffe am Markt etabliert und Vorzeigeprojekte geschaffen werden.

■ **Die Datengrundlage und Verwendung kreislauffähiger Rohstoffe sollte durch eine ambitionierte Umsetzung der OIB-7 verbessert werden.** Zur Umsetzung der EU-Gebäuderichtlinie (EPBD) ist in der österreichischen OIB-7-Richtlinie die Einführung der Berechnung des Treibhausgaspotenzials von Gebäuden entlang ihrer gesamten Wertschöpfungskette (also auch von den verwendeten Baustoffen) geplant. Die Einführung der Berechnung ist für 2027 vorgesehen, ab dem Jahr 2030 soll es Grenzwerte geben. Die sinkenden Emissions-Grenzwerte stärken die Verwendung von Holz und kreislauffähigen Materialien gegenüber neuen Baustoffen.

2. Sanierung und Langlebigkeit forcieren

Eine längere Nutzungsdauer ist der effektivste Weg, Ressourcen und Emissionen im Gebäudesektor zu reduzieren, weil Sanierung bzw. der Erhalt durch flexible Umnutzung eines bereits errichteten Gebäudes in den allermeisten Fällen ökologisch sinnvoller ist als neu zu bauen. Politische Maßnahmen sollten daher die Sanierung und die Weiterentwicklung bestehender Gebäude systematisch erleichtern. Das bedeutet:

■ **Durch die Einführung einer transparenten Bewertungssystematik für die ökologischen Folgen von Sanierung bzw. Abriss und Ersatzneubau sollte der Erhalt von Gebäuden gestärkt werden.** Die Gegenüberstellung von Emissionen, Ressourceneinsatz und wirtschaftlicher Verhältnismäßigkeit schafft nachvollziehbare Entscheidungsgrundlagen für den Umgang mit Bestandsgebäuden. Auch hier kann die OIB-7 bei konsequenter Umsetzung eine Grundlage schaffen.

■ **Gezielte Förderungen sollten den Anreiz für Eigentümer:innen erhöhen, Gebäude zu sanieren.** Förderungen für effiziente thermisch-energetische Sanierungen und den Einsatz kreislauffähiger bzw. nachwachsender Materialien können die Sanierungsrate steigern.

■ **Renovierungspässe sollten als förderrelevanter Fahrplan dienen, der den Mitteleinsatz strukturiert und Investitionen besser planbar macht.** Renovierungspässe sind digitale Pässe, die nach der Begutachtung von Expert:innen den effizientesten Sanierungsplan für das jeweilige Gebäude festlegen. Österreich muss dafür bis Mai 2026 ein Schema im Rahmen der EPBD (2024/1275) entwickeln.

■ **Flexible Verwendung sollte durch nutzungsunabhängige Vorgaben in den Bauordnungen ermöglicht werden.** Flexible oder einheitliche Anforderungen für Wohn- und Gewerbenutzungen sowie angepasste Regeln zu Abständen, Brandschutz, Schallschutz etc. müssen die flexible Weiterentwicklung bestehender Gebäude unterstützen. Idealerweise

weise berücksichtigen Bauordnungen die Umnutzungsfähigkeit bereits in der Planung, indem Vorgaben zu Raumhöhen, Grundrissen, Erschließung und statischen Reserven so gestaltet werden, dass spätere Nutzungsänderungen ohne große Eingriffe möglich werden.

3. Leerstand aktivieren und Neuversiegelung minimieren

Die Nutzung leerstehender Wohnungen und Gebäude reduziert den Druck auf Neubau und ermöglicht eine effizientere Nutzung des Gebäudebestands, während durch Nachverdichtung effizient Wohnraum schaffen kann, ohne neue Flächen zu versiegeln.

■ **Eine Obergrenze für die Flächenversiegelung sollte einen Anreiz für Bestandsnutzung schaffen.** Österreich hat schon lange das Ziel, nicht mehr als 2,5 Hektar Fläche täglich zu versiegeln. Tatsächlich liegt die Versiegelung viel höher. Durch die Einführung einer Obergrenze kann ein klarer Fokus auf Leerstandnutzung und Nachverdichtung gelegt werden.

■ **Durch eine Leerstandsabgabe bzw. Nutzungspflichten sollten mehr leerstehende Gebäude wieder genutzt werden.** Die Einführung einer Leerstandsabgabe ist auf Länderebene möglich und sollte eingesetzt werden, um Eigentümer:innen zu motivieren, ungenutzte Immobilien wieder zu vermieten oder anderweitig in Nutzung zu bringen. Nutzungspflichten nach längerer Dauer des Leerstands können zusätzlichen Anreiz schaffen, leerstehende Gebäude wiederzubeleben.

■ **Ein verstärkter Fokus auf Nachverdichtung als Alternative zu Neubau sollte in der Stadtplanung verankert werden.** Vor allem in städtischen Gebieten können Zubauten gegenüber Neubauten bevorteilt werden. Das kann nach derzeitiger rechtlicher Lage über Flächenwidmungsprozesse gelöst werden und benötigt keine Änderung der bestehenden Regulative.

4. Voraussetzungen für hochwertige Weiter-, Wiederverwendung und Rückbau von Bauteilen und -materialien sowie Recycling schaffen

Kann ein Gebäude weder ausreichend saniert noch für anderwärtige Nutzung verwendet werden, sollte es nach Möglichkeit geordnet rückgebaut werden. Viele Materialien bzw. ganze Bauteile (bspw. Fenster, Fassaden, ...) können entweder direkt oder nach Aufwertungsprozessen wiederverwendet werden. Im Gegensatz zu vollständigem Abriss und energieintensiven Recyclingprozessen sparen Rückbau und Wiederverwendung ganzer Bauteile einen Schritt vorher wertvolle Ressourcen und Energie. Für jene Teile von rückgebauten Gebäuden, die nicht wiederverwendet werden können und abgerissen werden, sind verstärkte Anreize notwendig, diese in Recyclingprozesse zu überführen. All diese Schritte bedürfen neuem Know-How bei den handelnden Akteur:innen. Das bedeutet:

■ **Das Know-How im Bereich Weiter- und Wiederverwendung in Bauunternehmen sollte aufgebaut und Rechtssicherheit sollte geschaffen werden.** Österreich steht mit den Aktivitäten im Bereich Rückbau am Anfang. Ein Schlüsselproblem dabei ist einerseits das fehlende Know-How zur Umsetzung und andererseits die Unsicherheit in Bezug auf den rechtlichen Rahmen. Vor allem die Frage der Haftung – also welche beteiligte Partei bei wiederverwendeten Bauteilen und Materialien im Schadensfall haftet – ist rechtlich nicht eindeutig geklärt und hält Bauunternehmen davon ab, in Recycling- und Wiederverwendungsprozesse zu investieren. Deshalb ist sowohl ein öffentliches Angebot an Schulungen sowie eine Anpassung des rechtlichen Rahmens notwendig, um die Wiederverwendung von Bauteilen und -materialien klar zu regeln und Nachteile gegenüber Primärrohstoffen zu reduzieren.

■ **Regulatorische Rahmenbedingungen sollten Recycling und vor allem Demontage gezielt erleichtern.** Die neue EU-Bauprodukteverordnung eröffnet die Möglichkeit, Anforderungen an Reparierbarkeit und Demontierbarkeit für Bauprodukte festzulegen.

Das löst das derzeit gängige Problem, dass Rohstoffe so verarbeitet, bspw. verklebt werden, dass eine Wiederverwendung unmöglich ist. Aufklärung bei Unternehmen, Rückbaukonzepte, klare Anforderungen an sortenreine Trennbarkeit sowie Regeln zu modularen Bauweisen und dem Einsatz demontierbarer Bauteile sollten den rechtlichen Rahmen ergänzen.

■ **Abrissmaterial und Bodenaushub sollten als Nebenprodukt kategorisiert werden.** Im Moment werden Abrissmaterialien und Bodenaushub standardmäßig als Abfall eingestuft, obwohl sie technisch vielfach wiederverwendbar wären und oft wertvolle Ressourcen enthalten. Eine klare Klassifizierung von Abrissmaterial als Nebenprodukt im Abfallwirtschaftsgesetz würde die höherwertige Nutzung und Wiederverwendung der Materialien gezielt erleichtern und fördern, da Nebenprodukte rechtlich besser abgesichert und mehr wert sind. So steigt der Anreiz, Abriss konsequent aufzubereiten und zu recyceln.

■ **Recyclinganlagen sollten stärker in oder nahe an Städten genehmigt werden.** Lange Transportwege machen Recycling teuer und erhöhen die CO₂-Emissionen. Gleichzeitig ist es schwierig, passende Grundstücke für solche Anlagen zu finden bzw. Genehmigungen dafür zu bekommen. Eine gezielte Ausweisung geeigneter Flächen ist notwendig, um die Prozesse effizienter zu gestalten und Recyclingprozessen eine höhere Wichtigkeit einzuräumen.

■ **Eine umfassende Materialdokumentation über den gesamten Lebenszyklus sollte die Grundlage für Urban Mining, Rückbauplanung und hochwertige Wiederverwendung im Gebäudesektor schaffen.** Eine konsequente Umsetzung digitaler Produktpässe für Bauprodukte sollte europaweit einheitliche Datenstrukturen schaffen. Die ab 2026 erwarteten Vorgaben im Rahmen der Ökodesign-Verordnung bilden dafür die verbindliche Grundlage (Europäische Kommission, 2025). Ähnlich den Renovierungspässen zeigen die Produktpässe die verbauten Ressourcen und Materialien des gesamten Gebäudes. Digitale Produktpässe erhöhen so den Anreiz, von vornherein ressourceneffizient zu bauen und

ermöglichen gleichzeitig effizienten Rückbau bzw. Recyclingprozesse, angepasst an die verbauten Ressourcen.

5. Fachkräfte aus- und weiterbilden

Der Übergang zu einer kreislauforientierten Bauweise erfordert ausreichend qualifiziertes Fachpersonal für Sanierung, Rückbau und digitale Materialerfassung. Das bedeutet:

■ **Der Ausbau von Aus- und Weiterbildungsprogrammen und die Stärkung von Kompetenzen, die für die Transformation des Bau-sektors notwendig sind, sollte forciert werden.** Neben mehr Möglichkeiten für Aus- und Weiterbildungen sollten Spezialisierungen in Sanierung, Demontage, Recyclingtechnologien und digitaler Dokumentation in Programmen zunehmend an Bedeutung gewinnen.

■ **Die Attraktivität von Arbeitsplätzen im Bau- und Recycling bzw. von verwandten Fachkräftenberufen sollte durch moderne Ausbildungsinhalte und klare Entwicklungsperspektiven gesteigert werden.** Informationskampagnen können zusätzlich dazu beitragen, die Bedeutung dieser Berufe für Ressourcenschonung und Energiewende sichtbar zu machen.

5.2. Metallsektor

Um den Stahlsektor – als relevantesten Teil des Metallsektors in Österreich – erfolgreich zu dekarbonisieren und kreislauffähiger zu gestalten, braucht es vier miteinander verzahnte Maßnahmenbereiche. Erstens muss ausreichend sauberer und leistbarer Strom verfügbar sein, da die Verwendung von Elektrolichtbogenöfen (Elektrifizierung) und Erzeugung von Wasserstoff große Strommengen voraussetzen. Zweitens muss der technologische Umstieg bei Bedarf durch gezielte Investitionsunterstützungen und durch verlässliche Abnahmen über Leitmärkte für emissionsarmen und recycelten Stahl und andere Metalle sowie klare Standards und Normen erleichtert werden, damit Unternehmen wirtschaftliche Planungs- und Qualitätssicherheit haben. Und drittens muss genügend hochwertiger Schrott bereitstehen, wofür einheitliche Standards, Demontage- und Separationsvorgaben sowie moderne Rückgewinnungstechnologien notwendig sind. Diese drei Hebel sind entscheidend, damit der Übergang zu emissionsarmem und recyceltem Stahl technisch und wirtschaftlich möglich wird.

1. Sichere, saubere und günstige Energie bereitstellen

Für den Ausstieg aus fossilen Brennstoffen zur Produktion von Stahl und anderen Metallen müssen verlässliche politische Rahmenbedingungen sowie eine geeignete Infrastruktur für erneuerbaren Strom und Wasserstoff geschaffen werden. Das bedeutet:

■ **Ausreichend leistbarer Strom aus erneuerbaren Quellen muss produziert werden.** Um den Ausbau erneuerbarer Energien voranzutreiben, die Erzeugung, Netze und Nachfrage besser aufeinander abzustimmen, braucht es rechtliche Rahmenbedingungen. Der Ausbau erneuerbarer Energien sollte sich dabei gezielt auf netzdienliche Standorte konzentrieren, insbesondere in der Nähe von Industriestandorten, und mit Speichern kombiniert werden. Gleichzeitig gilt es, regulatorische Hürden für Eigenstromnutzung und Direktstromverträge

abzubauen, um Unternehmen den Zugang zu günstigem sauberem Strom zu erleichtern. Ein strategischer Netzausbau mit klaren, verbindlichen Plänen auf allen Ebenen und effizienteren Genehmigungsverfahren ist zentral, ebenso wie intelligent gesteuerte Netze und dynamische Stromtarife, um Flexibilität zu nutzen. Eine detaillierte Analyse dieser zehn zentralen Hebel findet sich in der Analyse „Zehn Schritte zur Energiefreiheit“ vom KONTEXT Institut für Klimafragen (Roniger & Manegold, 2025).

■ **Der Umstieg auf Elektrolichtbogenöfen und der Aufbau einer Wasserstoffinfrastruktur sollte vorangetrieben werden.** Für emissionsarmen Stahl ist der Umstieg auf strombetriebene Elektrolichtbogenöfen notwendig. Zusätzlich wird für die Dekarbonisierung des chemischen Prozesses grüner Wasserstoff benötigt („Direktreduktion“), weshalb auch eine entsprechende Wasserstoffinfrastruktur aufgebaut werden muss. Dazu braucht es die Erhöhung der Elektrolysekapazitäten, sowie Anpassungen im Gaswirtschaftsgesetz, um Wasserstoffnetze rechtlich und planerisch abzusichern. Entscheidend ist eine europäisch abgestimmte Planung und die konsequente Umsetzung der österreichischen Wasserstoffstrategie (Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie & Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft, 2024).

2. Finanzielle Unterstützung bei der Transformation der Metallindustrie

Finanzielle Förderungen sollten gezielt (nur) dort eingesetzt werden, wo kurzfristige Investitionshürden den notwendigen Umbau behindern. Statt dauerhaft zu laufenden Betriebskosten beizutragen, sollten Förderinstrumente darauf abzielen, eine kreislauffähige Produktionsweise zu ermöglichen, die langfristig ohne staatliche Unterstützung auskommt. Das bedeutet:

■ **Carbon Contracts for Difference sollten flexible Unterstützung bei der Produktion bieten.** Bei diesen Verträgen gleicht der Staat

Unternehmen die Differenz zwischen den Produktionskosten klimafreundlicher Verfahren und den Marktpreisen konventioneller Produkte aus. Bei Stahl würde der Staat also sicherstellen, dass die anfänglich höheren Kosten für die Herstellung von emissionsarmen und recycelten Stahl ausgeglichen werden, damit sich der Umstieg wirtschaftlich darstellen lässt. Wird die klimafreundliche Produktion später günstiger als die herkömmliche, fließt Geld vom Unternehmen zurück an den Staat. So entsteht Planungssicherheit für Investitionen. In Österreich existiert ein ähnliches Förderinstrument im Bereich erneuerbarer Energien, in Deutschland werden Carbon Contracts for Difference („Klimaschutzverträge“) bereits in der Stahlindustrie eingesetzt (Deutsches Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2025).

3. Markt für ressourcenschonende und klimafreundliche Produkte fördern

Der Markt für sauber produzierten Stahl mit hohem Rezyklatanteil oder auch andere nachhaltige Metalle muss durch verlässliche und ausreichende Nachfrage gestärkt werden. Diese sogenannten grünen Leitmärkte unterstützen die Skalierung und machen emissionsarmen Stahl wettbewerbsfähig und ermöglichen die Verdrängung von fossilem Stahl. Gleichzeitig mit der Unterstützung der Marktbildung für saubere und ressourcenschonende Produkte sollten fossile Produkte verteuert werden, um den Effekt zu verstärken. Das bedeutet:

- **Die öffentliche Beschaffung sollte die Marktbildung für emissionsarmen und recycelten Stahl unterstützen.** Eine nachhaltige Beschaffung durch staatliche Stellen schafft verlässliche Abnehmer für klimafreundliche Produkte. Auf EU-Ebene können Maßnahmen wie die Ökodesign-Verordnung und der geplante Industrial Accelerator Act solche Leitmärkte unterstützen, beispielsweise durch Quoten oder Standards in der öffentlichen und privaten Beschaffung. In Österreich bildet das Bundesvergabegesetz die rechtliche Grundlage dafür. In den naBe-Kriterien („Nachhaltige Beschaffung“) spielt Stahl weder im Hoch- noch im Tiefbau bislang eine

Rolle. In der Transformation des Stahlbereichs wäre die öffentliche Beschaffung ein wichtiger Hebel, allerdings ist es wichtig, dass der Markt die erforderlichen Mengen an emissionsarmen Stahl überhaupt bereitgestellt werden können, bevor entsprechende Anforderungen in Ausschreibungen aufgenommen werden. Bei großen Projekten ist daher eine enge Abstimmung mit Stahlunternehmen sowie eine realistische Einschätzung der verfügbaren Mengen und Quoten für Sekundärprodukte sinnvoll.

- **Der EU-Emissionshandel (ETS) sollte konsequent fortgeführt werden.** Die konsequente Fortsetzung des ETS1 ist notwendig, damit sich emissionsarmer Stahl zunehmend finanziell lohnt. Durch die Einführung des Carbon Border Adjustment Mechanisms (CBAM), der Importe nach ihren Emissionen bepreist, sollen Wettbewerbsnachteile für EU-Unternehmen vermieden und faire Marktbedingungen geschaffen werden. Aktuell ist es notwendig, die Gratiszuteilung der Zertifikate im ETS1 schrittweise zu reduzieren, um den Wandel hin zu emissionsarmem Stahl sowohl national als auch international zu beschleunigen.

- **Labels sind notwendig, um einheitliche Qualitätsstandards zu schaffen.** Derzeit existiert kein international einheitliches Label für emissionsarmen und recycelten Stahl. Ein solches System wäre jedoch entscheidend, um die Glaubwürdigkeit und Vergleichbarkeit ressourcenschonender und klimafreundlicher Produkte zu sichern. In der deutschen Kreislaufwirtschaftsstrategie sind bereits Normungsprozesse für recycelte Metalle vorgesehen.

4. Ausreichend Schrott bereitstellen

Derzeit ist Schrott nicht in der Menge verfügbar, in der er für nachhaltige Stahlproduktion benötigt wird. Das liegt vor allem daran, dass das bestehende Potenzial der Abfallaufbereitung bzw. Schrottbereitstellung bei weitem nicht ausgeschöpft ist. Das bedeutet:

- **Es müssen einheitliche Qualitätsstandards und Klassifizierungen für Schrottsorten geschaffen werden.** EU-weit gültige

Listen von Schrottsorten und verbindliche Standards würden die Qualität sichern und Anreize schaffen, Schrott zu nutzen und die Schrottwirtschaft auszubauen. Digitale Produktpässe, vorgesehen in der Ökodesign-Verordnung, können die notwendigen Material- und Herkunftsinformationen dafür liefern und damit eine wichtige Grundlage für einheitliche Qualitätsstandards im Schrottbereich schaffen.

- **Verpflichtende Demontage- und Separationsvorgaben entlang der gesamten Recyclingkette sollten festgesetzt werden, um die verfügbare Menge an hochwertigem Schrott erhöhen.** Demontagevorgaben sorgen dafür, dass beispielsweise kupferreiche Komponenten wie Kabelbäume, Motoren oder Generatoren vor dem Zerkleinern ausgebaut werden, damit weniger kontaminierter Mischschrott entsteht (WWF Deutschland, 2025). Separationspflichten greifen später im Prozess und stellen sicher, dass Metalle aus gewerblichen Abfällen oder Mischschrotten gezielt herausgetrennt werden. Beide Maßnahmen erhöhen die Schrottqualität und den Rückgewinnungsgrad und schaffen damit eine größere Menge verwertbaren Stahlschrotts.
- **Zusätzlich sollte die Metallrückgewinnung aus Schlacken und Aschen gezielt gefördert werden.** Ein Förderprogramm für neue Aufbereitungs- und Sortiertechnologien – wie in der deutschen Kreislaufwirtschaftsstrategie vorgesehen – würde Investitionen in moderne Anlagen erleichtern und damit ermöglichen, Metalle aus diesen Nebenströmen systematisch zurückzugewinnen. Dadurch entsteht eine zusätzliche Schrottquelle, die bislang kaum genutzt wird.
- **Exportobergrenzen für Schrott könnten zusätzlich dazu beitragen, die Versorgung innerhalb der EU zu erhöhen.** Solche Maßnahmen sind jedoch nur umsetzbar, sofern sie mit internationalem Handelsrecht vereinbar sind, keine Verletzung bestehender WTO-Regeln darstellen und die Abnahme durch europäische Stahlhersteller garantiert ist.

6. Fazit

Die Analyse zeigt deutlich, dass Kreislaufwirtschaft ist eine zentrale Voraussetzung für ökologische Tragfähigkeit, wirtschaftliche Stabilität und geopolitische Resilienz. Österreich weist einen im internationalen Vergleich sehr hohen Materialverbrauch auf. Besonders Bau- und Metallsektor bestimmen durch ihren Ressourcen- und Energieeinsatz maßgeblich den ökologischen Fußabdruck des Landes. Ihre Transformation entscheidet daher über den Erfolg einer zirkulären Wirtschaftsweise und über die Fähigkeit, industrielle Wertschöpfung mit Ressourcenschonung und Emissionsreduktion zu verbinden. Das modellierte Szenario zeigt, dass eine Umsetzung zirkulärer Maßnahmen im Bau- und Metallsektor bis 2040 im Vergleich zum Basisszenario eine umfassende Modernisierung der Industrie ermöglicht und erheblichen Mehrwert liefert.

Die wichtigsten Ergebnisse:

- 29 Prozent geringerer Materialinput im Wohnbau
- 7,8 Millionen Tonnen bzw. 20 Prozent weniger CO₂-Emissionen
- 21 TWh geringerer Einsatz fossiler Energieträger
- Elf Prozent niedrigere Energiepreise in der Metallindustrie und günstigere Outputpreise in Hochbau & Metallindustrie
- Stabile gesamtwirtschaftliche Entwicklung (+0,1 % BIP und 3.500 zusätzliche Arbeitsplätze)
- Seutlich reduzierte Importe fossiler Energieträger und primärer Metallerze

Diese Ergebnisse verdeutlichen, dass die industrielle Modernisierung durch Kreislaufwirtschaft sowohl Ressourcen, Emissionen und Energie spart und gleichzeitig einen Strukturwandel ermöglicht, der strategische Abhängigkeiten von Primärrohstoffen reduziert und Wertschöpfung in zukunftsfähige Aktivitäten wie Sanierung, Nachverdichtung, Holzverarbeitung

und hoch-wertige Recyclingprozesse verlagert. Damit die modellierten Potenziale realisiert werden können, sind jedoch klare politische Maßnahmen als stabile Rahmenbedingungen entscheidend.

Notwendige Politikmaßnahmen:

1. Bausektor:

- Förderung kreislauffähiger und biogener Baustoffe sowie Mindestquoten für Recyclingbaustoffe bei Neubau und Sanierung
- Gleichstellung von Sekundärrohstoffen mit Primärmaterialien
- Sanierungsprogramme für eine höhere Sanierungsrate
- Abbau regulatorischer Hürden für Nutzungsänderungen, Umbauten und Wiederverwendung von Bauteilen
- Verbindliche Vorgaben für Demontierbarkeit und Standards für Materialpässe/digitale Gebäudepässe
- Obergrenze für Flächenversiegelung, Leerstandsabgabe und stadtplanerische Priorisierung von Sanierung, Nachverdichtung und Bestandsnutzung

2. Stahl- & Metallsektor:

- Langfristig gesicherte Versorgung mit erneuerbarem Strom durch Ausbau von Windkraft, Photovoltaik, Netzen und Speichern
- Leitmärkte für emissionsarmen und recycelten Stahl durch öffentliche Beschaffung, Produktstandards oder Klimaschutzverträge
- Planbare CO₂-Preise als Investitionssignal
- Höhere Schrottverfügbarkeit durch Qualitätsstandards sowie klare Vorgaben für Separation, Demontage und Rückgewinnung. ww

Eine Umstellung auf Kreislaufwirtschaft bringt vielfachen Mehrwert. Sie geht mit ökologischen

Entlastungen, ökonomischer Stabilität und strategischer Resilienz einher. Trotz zahlreicher Bekenntnisse zur Kreislaufwirtschaft bleibt die tatsächliche politische Umsetzung bislang jedoch deutlich hinter den Ambitionen zurück. Die Studie zeigt, dass eine moderne und ressourcenschonende Wirtschaft möglich ist – sofern die notwendigen strukturellen Reformen entschlossen umgesetzt werden.

7. Literaturverzeichnis und Appendix

Bauordnung Für Wien, LGBl. Nr. 37/2023 (2023). <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=LrW&Gesetzesnummer=20000006&FassungVom=2024-10-29>

BMLUK. (2025). Die Bestandsaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich. Statusbericht 2025 für das Referenzjahr 2023. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Klima- und Umweltschutz. <https://www.bmluk.gv.at/service/publikationen/klima-und-umwelt/bestandsaufnahme-abfallwirtschaft-statusbericht-2025.html>

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). (2022). Die österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie. Österreich auf dem Weg zu einer nachhaltigen und zirkulären Gesellschaft. https://www.bmluk.gv.at/dam/jcr:baacfdcf-c63e-49f5-ab8f-e4be8c0d7504/Kreislaufwirtschaftsstrategie_2022_230215.pdf

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). (2024). Die österreichische Kreislaufwirtschaftsstrategie. Erster Fortschrittsbericht Juni 2024. https://www.bmluk.gv.at/dam/jcr:d3d23e4f-8734-4fc2-b967-7518f306ff88/Fortschrittsbericht_1_zur_oesterreichischen_Kreislaufwirtschaftsstrategie.pdf

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie & Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft. (2024). Umsetzungsbericht zur Wasserstoffstrategie für Österreich. <https://www.bmwet.gv.at/Services/Publikationen/publikationen-energie/umsetzung-wasserstoffstrategie.html>

Construction Products Regulation, Regulation (EU) 2024/3110 (2024). <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/3110/oj>

Costa, A. R., & Hoolahan, R. (2024). Materials Passports: Accelerating Material Reuse in Construction (Version First Edition). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.10472214>

Deutsches Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. (2025). CO2-Differenzverträge (Klimaschutzverträge) für die Industrie. <https://www.klimaschutzvertraege.info/startseite>

Directive on the Energy Performance of Buildings, Regulation (EU) 2024/1275 (2024). <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/1275/oj/eng>

Ecodesign Regulation, Regulation (EU) 2024/1781 (2024). <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1781/oj>

Eisenmenger, N., Baumgart, A., Krausmann, F., Haas, W., Neubauer, M., & Gierlinger, S. (2024). Ressourcennutzung in Österreich 2024. BMK und BMF. https://www.bmf.gv.at/dam/jcr:62374409-b7cc-408c-b2f5-a3f57fcfc643/2024_RENU_dt.pdf

Ernesto, M., Mazuré, D., & Tauer, R. (2024). Strategie-Leitfaden Circular Economy. Schritt für Schritt zu einem wirkungsorientierten Unternehmen in der Kreislaufwirtschaft. UN Global Compact Netzwerk Deutschland e.V. https://globalcompact.at/wp-content/uploads/2024/12/fileadmin_user_upload_Strategie-Leitfaden_-_Circular_Economy_2024.pdf

EU Taxonomy Regulation, Regulation (EU) 2020/852 (2020). <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2020/852/oj>

Europäische Kommission. (2025). Ecodesign for Sustainable Products Regulation. https://commission.europa.eu/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/ecodesign-sustainable-products-regulation_en

European Commission. (2023). November infringement package: Key decisions. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/inf_23_5380

European Commission. (2025). Clean Industrial Deal. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52025DC0085>

eurostat. (2025). Gross value added and income by detailed industry (NACE Rev.2) [nama_10_a64__custom_18835494] [Dataset]. Europäische Kommission. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nama_10_a64__custom_18835494/default/table

Fraunhofer Institute for Manufacturing Technology and Advanced Materials IFAM. (2020). Kreislaufwirtschaft und Klebtechnik. <https://doi.org/10.24406/IFAM-N-596949>

Global Footprint Network. (2022). How many earths? How many countries? <https://overshoot.footprintnetwork.org/how-many-earths-or-countries-do-we-need/>

Greenpeace. (2024). Wohnungsleerstand in Österreich. Greenpeace. <https://greenpeace.at/presse/greenpeace-analyse-230.000-wohnungen-in-oesterreich-stehen-leer-grafik/>

Klima- und Energiefonds. (2024). Faktencheck Nachhaltiges Bauen. Mit energieeffizienten Gebäuden zum erfolgreichen Klimaschutz. Klima- und Energiefonds (KLIEN). <https://www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/2024/09/Faktencheck-Nachhaltiges-Bauen.pdf>

Krutzler, T., Wasserbaur, R., & Schindler, I. (2025). Energie- und Treibhausgasszenarien 2025. WEM 2025 und WAM 2025 mit Zeitreihen von 2020 bis 2050. Umweltbundesamt (UBA). <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0995.pdf>

Reinstaller, A., Meyer, I., & Peneder, M. (2022). Transformation zur Kreislaufwirtschaft. Leistungsfähigkeit, industrie- und FTI-politische Förderung. Wirtschaftsforschungsinstitut (WIFO). https://www.wifo.ac.at/wp-content/uploads/upload-5534/s_2022_kreislaufwirtschaft_fti_69445_.pdf

Roniger, J., & Manegold, E. (2025). [KON]KLUSIO #8: Zehn Schritte zur Energiefreiheit: So geht der effiziente und leistbare Umstieg auf saubere Energie. KONTEXT – Institut für Klimafragen. https://kontext-institut.at/uploads/Dateien/202505_KONKLUSIO_Zehn-Schritte-zur-Energiefreiheit_KONTEXT.pdf

Umweltbundesamt. (2024). Klimaschutzbericht 2024. <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0913.pdf>

Umweltbundesamt. (2025). Austria's National Inventory Document 2025. Submission under the UNFCCC and under the Paris Agreement. Umweltbundesamt (UBA). <https://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/rep0964.pdf>

Verband Österreichischer Entsorgungsbetriebe. (2025). Mit Recycling gegen Ressourcenverschwendung. <https://www.voeb.at/service/presse-news/presse-detail/show-article/mit-recycling-gegen-ressourcenverschwendung/>

Waste Framework Directive, Directive (EU) 2018/851 (2018). <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2018/851/oj>

WU (Wirtschaftsuniversität Wien). (2018). Materialflows.net. For a better understanding of the world of raw materials. <https://www.materialflows.net/methods/>

WWF Deutschland. (2025). Den Kreislauf in die Energieintensive Industrie bringen. 10 Schlüsseltechnologien für die deutsche Stahl-, Zement- und Chemieindustrie. <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Klima/WWF-Kreislaufwirtschaftstechnologien.pdf>

Appendix:

Maßnahmen im Kreislaufwirtschafts-Szenario

Wohnbausektor: Ausgehend von der Nutzflächenentwicklung des Transition-Szenarios des Umweltbundesamtes wurde ein geringerer Anstieg der Wohnnutzfläche relativ zum Basisszenario im Zeitverlauf angenommen, sowie eine Sättigung der Wohnnutzfläche pro Kopf gegen Ende der Periode ([Transition-Szenario](#), Umweltbundesamt 2025). Folgende darunterliegende Flächenaktivitäten wurden angenommen:

- Höhere Sanierungsraten und Nachverdichtung im Vergleich zum Basisszenario:
 - Erhöhte Kernsanierungsrate von Altbestand: +0,11 Prozent p.a.
 - Höhere Kernsanierung durch Leerstandsmobilisierung: +0,11 Prozent p.a.
 - Erhöhte thermische Sanierungsrate (Gebäudehülle): Kernsanierung impliziert gleichzeitig thermische Sanierung, weshalb die thermische Sanierungsrate um +0,22 Prozent pro Jahr höher ist als im Basisszenario (führt zu einer fast vollständigen thermischen Sanierung im Jahr 2040, durchschnittlich rund 2,5 Prozent thermische Sanierung im K LW-Szenario)
 - Nachverdichtung: Bei jeder Ersatzneubau und jeder Kernsanierung wird direkt um +1/3 Wohnraum nachverdichtet
- Geringerer Abriss: -0,11 Prozent p.a. im Vergleich zu Basisszenario (Reduktion um 50%)
- Reduzierte Neubauaktivität:
 - Durch Nachverdichtung, Kernsanierung und Leerstandsmobilisierung sinkt klassische Neubauaktivität p.a. auf rund 40 Prozent und Neubau auf "grüner Wiese" auf rund 35 Prozent des Basisszenarios
- Kreislauffähiger Neubau:
 - Mehr erneuerbare Ressourcen: 50 Prozent der Neubauten sind Holzbauten
 - Effizientere Bauweise: Sinkende Neubaufäche pro Kopf von 2022 bis 2050 und geringerer Nutzflächenbedarf pro Kopf im Vergleich zum Basisszenario (-13% im Jahr 2040)
 - Weniger Primärressourcen: Höhere Recyclingraten bei Baurohstoffen:
 - Beton: 5-10 Prozent (von aktuell sehr niedrigem Niveau)
 - Sand und Schotter: 100 Prozent (von aktuell sehr hohem Niveau)
 - Stahl: siehe unten (gleiche Anteile wie in Eisen- und Stahlproduktion)
 - Ziegel, Holz, Glas, Mineralwolle, Polystyrol: 0 Prozent
- Höhere Recyclinganteile von Baustoffen bei Abbruch & Sanierung - siehe oben

Eisen- und Stahlproduktion:

- Keine Verwendung fossiler Energieträger:
 - Stufenweise Umstellung der Eisen- und Stahlerzeugung bis 2040 auf 100% Elektrolichtbogenofen & Wasserstoff
- Höhere Recyclinganteile von Materialinput:
 - Schrott: 50 Prozent
 - Importierter Eisenschwamm: 5 Prozent
 - sinkender Erzeinsatz: -35-40 Prozent bis 2030 bzw. 2040 aufgrund des erhöhten Schrotteinsatzes

Sektoren im MIO-ES Modell

Die österreichische Volkswirtschaft lässt sich in **verschiedene Sektoren** unterteilen, die jeweils ein unterschiedliches Gewicht an gesamtwirtschaftlichen Output, Beschäftigung, Emissionen sowie Materialverbrauch aufweisen. Den größten Beitrag zur Wertschöpfung leistet hierzulande der Dienstleistungssektor, der mehr als die Hälfte des gesamten Outputs generiert. Hinsichtlich des Ressourcenverbrauchs (gemessen am DMC) spielt dieser jedoch eine vergleichsweise untergeordnete Rolle. Der überwiegende Teil der eingesetzten Materialien entfällt auf die produzierenden und baunahen Bereiche der Wirtschaft.

Die untere Tabelle zeigt daher die sektorale Aufschlüsselung sämtlicher *Nicht-Dienstleistungssektoren* und deren jeweiligen Anteil am gesamtwirtschaftlichen Output, an der Zahl der unselbständig Beschäftigten, sowie an den CO₂-Emissionen (alle jeweils exklusive des Dienstleistungssektors). Für die vorliegende Untersuchung besonders relevante Sektoren (lila hervorgehoben) nehmen zugleich eine zentrale Rolle in der österreichischen Volkswirtschaft ein: Der **Bausektor** (umfassend Hochbau, Tiefbau und Bauinstallationen) trägt rund 17 Prozent zum gesamtwirtschaftlichen Output außerhalb des Dienstleistungsbereichs bei und stellt etwa 23 Prozent – also fast ein Viertel – der unselbständig Beschäftigten in diesem Bereich. Der **Metallsektor** erwirtschaftet rund 5,4 Prozent des Gesamtoutputs, was innerhalb des Industriebereichs ebenso beachtlich ist. Vor allem zeichnet sich dieser jedoch durch die oben erwähnte, überdurchschnittlich hohe CO₂-Intensität aus. Eine ähnliche Emissionsintensität zeigt der für den Bausektor relevante Bereich der Verarbeitung von **Steinen, Erden und Glas**, der mehr als sechs Prozent der gesamten CO₂-Emissionen verursacht. Damit verdeutlicht die Tabelle die Bedeutung des Bausektors und des Metallsektors nicht nur für den Materialverbrauch wie in *Kapitel 2.4* beschrieben, sondern auch für die gesamtwirtschaftliche Situation. Von ihrer erfolgreichen Transformation hängt somit auch eine stabile Situation für Wirtschaft und Arbeitsmarkt ab, als auch das Erreichen der Klimaneutralität.

Output, Arbeitsplätzen und Emissionen pro Sektor exklusive dem Dienstleistungsbereich; Anteile gemessen an Gesamtgrößen; gereiht nach Höhe des Outputanteils, im Jahr 2017 (Basisjahr des

	Anteil Output	Anteil Arbeitsplätze	Emissionen
Maschinenbau	19,4%	17,9%	0,6%
Baustellenarbeiten, Bauinstallationen, sonstiges Ausbaugewerbe	8,1%	15,1%	0,4%
Herstellung von Nahrungs- und Genussmitteln, Tabak	7,1%	6,2%	1,2%
Hochbau	6,7%	5,5%	0,2%
Elektrizitätsversorgung	6,6%	2,0%	9,6%
Sonstiger Produzierender Bereich	6,5%	8,1%	0,2%
Fahrzeugbau	6,2%	3,3%	0,2%
Chemie und Petrochemie	5,7%	2,6%	3,1%
Herstellung von Eisen und Stahl, NE-Metalle	5,4%	2,9%	18,5%
Land- und Forstwirtschaft, Fischerei	3,1%	12,8%	1,1%
Holzverarbeitung	2,8%	2,6%	0,3%
Papier und Druck	2,8%	2,3%	2,6%
Tiefbau	2,5%	2,2%	0,4%
Abwasser- und Abfallentsorgung, Rückgewinnung	2,3%	1,7%	0,1%
Gasversorgung	2,2%	0,1%	0,0%
Herstellung von Steinen und Erden, Glas	2,1%	2,4%	6,5%
Güterbeförderung im Straßenverkehr	2,1%	4,3%	11,5%
Sonstige Personenbeförderung im Landverkehr	1,9%	4,0%	5,6%
Kokerei, Raffinerie	1,5%	0,1%	4,3%
Eisenbahnverkehr	1,3%	1,6%	0,1%
Flugverkehr	1,0%	0,6%	3,4%
Herstellung von Textilien, Bekleidung und Leder	0,9%	1,2%	0,1%
Bergbau	0,9%	0,5%	0,9%
Wärme- und Kälteversorgung	0,6%	0,1%	1,3%
Transport in Rohrfernleitungen	0,2%	0,1%	0,9%
Binnenschifffahrt	0,0%	0,0%	0,2%
Transport Privathaushalte			17,1%
Heizung Privathaushalte			9,7%

Anm.: Die dargestellten Kennzahlen beziehen sich auf das Basisjahr des MIO-ES-Modells (2017). Betreffend der Emissionen werden zwei weitere Sektoren berücksichtigt, die sich keinem der Wirtschaftssektoren direkt zuordnen lassen: der Verkehrssektor und der Wärmesektor der privaten Haushalte.

Tabelle 2

Autorinnen

Anna Pixier & Johanna Roniger

Zitierhinweis:

Pixier A., Roniger, J. (2025).
[KON]TEXTANALYSE #5: Industrielle
Modernisierung durch Kreislaufwirtschaft.
In: KONTEXT – Institut für Klimafragen.

**Kontaktinformationen:**

Liechtensteinstraße 55/8
1090 Wien

Homepage: <https://kontext-institut.at>

Email: info@kontext-institut.at