



FOCUS on Metals

Mai 2024



Antoine CHACUN
Managing director – ODDO BHF Metals

Die Metallurgie – das wichtigste Instrument des industriellen Wandels



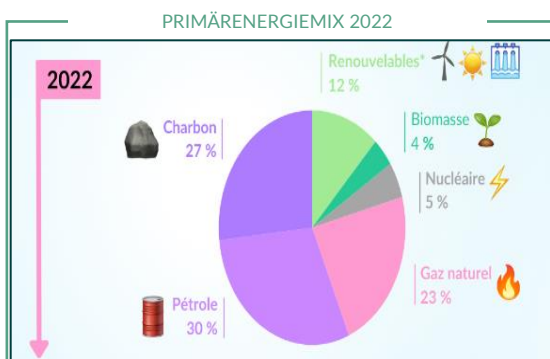
“ Europa sollte eine gegenteilige Politik umsetzen, um einen Beitrag zur Dekarbonisierung der globalen industriellen Wertschöpfungsketten zu leisten. Wir sollten unseren Mangel an Metallen senken und eine wettbewerbsfähige Produktion vor Ort fördern, indem wir sicherstellen, dass lokale verarbeitende Industrien von attraktiven Preisen für Rohstoffe profitieren. ”



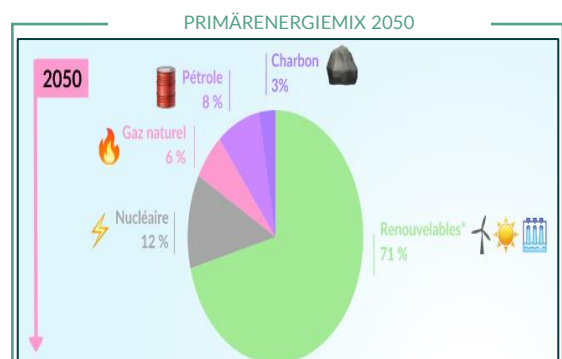
„In den kommenden 30 Jahren werden wir so viel [Metalle] fördern wie seit Beginn der Menschheit!“, prognostiziert Philippe Varin in seinem Bericht über die Sicherstellung der Versorgung mit mineralischen Rohstoffen.

In vielen kritischen Momenten der Menschheitsgeschichte hat die Metallurgie eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung der Zivilisation gespielt, sei es in der Bronzezeit (-3000-1200 v. Chr.) oder in der Eisenzeit (-1200-550 v. Chr.). Die Rolle der Metallurgie ist seit dem Beginn des Zeitalters der fossilen Energieträger, das im 19. Jahrhundert durch Kohle und im 20. und 21. Jahrhundert vor allem durch Öl und Gas geprägt wurde, ein wenig in den Hintergrund getreten.

In den kommenden Jahrzehnten wird die Basis des weltweiten Energiesystems eine radikale Veränderung durchlaufen – dies betrifft neben dem Bau- und Transportwesen viele andere Segmente, insbesondere die Industrie. Diese Herausforderung ist gigantisch, denn der momentane Primärenergie-Mix der Welt beruht zu 80% auf fossilen Energieträgern: Erdöl, Erdgas und Kohle.



Quelle: Net Zero"-Szenario IEA, 2023



Quelle: Net Zero"-Szenario IEA, 2023

Der Ausstieg aus fossilen Brennstoffen kann aber nur durch eine massive Elektrifizierung erreicht werden. Dazu muss der Anteil von Elektrizität am Primärenergieverbrauch bis 2050 weltweit von 20% auf 53% steigen.

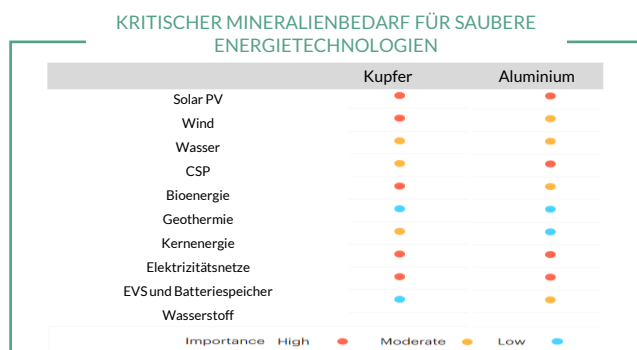
Das klingt nach einem ehrgeizigen Ziel, das bei näherer Betrachtung jedoch keine so gewaltige Herausforderung ist, wie diese Daten vermuten lassen, denn 80% der derzeitigen fossilen Primärenergie wird durch Verbrennung mit hohem Energieverlust in Form von Wärme gewonnen, und ein Elektromotor besitzt beispielsweise einen dreimal höheren Wirkungsgrad als ein Verbrennungsmotor.

Die Elektrifizierung beruht auf den folgenden drei Säulen:

- **Stromerzeugung** (muss größtenteils durch erneuerbare Energien und teilweise auch durch Kernenergie dekarbonisiert werden);
- **Ausbau des Stromübertragungs- und Verteilungsnetzes** (unerlässlich für die Umstellung auf eine intermittierende Produktion – zudem müssen mehr Speicherlösungen für Strom geschaffen werden);
- **Elektrifizierung der Einsatzbereiche** (vor allem Transportsektor und Industrie).

Bei sämtlichen Säulen kommt der Metallurgie eine entscheidende Aufgabe zu, wobei eine direkte Korrelation zwischen **der Reduzierung des Verbrauchs fossiler Energien und der Erhöhung der Investitionen in Metalle** besteht.

Die folgende Tabelle verdeutlicht den kritischen Bedarf an Aluminium und Kupfer für die Energiewende und die Entwicklung neuer Technologien:



Quelle: IEA

Da eine rasche Anpassung unserer Volkswirtschaften erforderlich ist, muss sich die europäische Politik fragen, wie die EU die Wettbewerbsfähigkeit ihrer Industrie erhalten und stärken und ihre Unabhängigkeit sichern kann. Europa steht zwei Giganten gegenüber: China mit seiner dominierenden Industriemacht, die durch staatliche* und sektorspezifische Subventionen gestützt wird, und die USA, deren Reindustrialisierung von konkurrenzlos niedrigen Energiekosten profitiert, die durch politische Maßnahmen wie den Inflation Reduction Act (IRA) ermöglicht werden.

*OECD-Bericht 2017: „Measuring distortion in Aluminium supply Chain“

DIE ELEKTRIFIZIERUNG STÜTZT SICH IN ERSTER LINIE AUF DIE METALLURGIE

Angaben der Internationalen Energieagentur (IEA) zufolge wird die weltweite Stromproduktion im „Net Zero Emission“-Szenario zwischen 2022 und 2050 um mehr als das 2,5-fache steigen, wobei die Zunahme in diesem Zeitraum um 3,5% pro Jahr deutlich schneller ausfällt als im letzten Jahrzehnt (2,5%). Es sind daher **zeitgleiche und kohärente politische Maßnahmen** in drei Bereichen erforderlich:

1. Stromerzeugung

Die Projektion der IEA geht bis 2030 von einer jährlichen Kapazitätserweiterung um 630 Gigawatt (GW) bei Photovoltaik-Solarenergie (PV) und um 390 GW bei Windenergie aus – diese Zahlen sind fast viermal so hoch wie die im Jahr 2020 verzeichneten Rekordwerte.

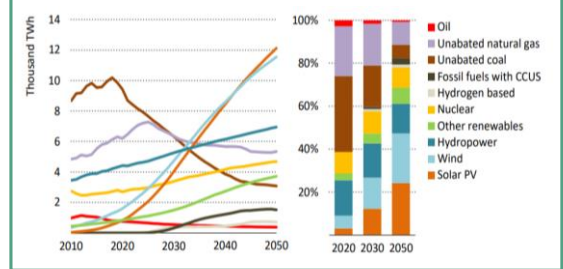
* 2017 OECD report: measuring distortion in aluminium supply chain

WICHTIGSTE MEILENSTEINE BEI DER UMSTELLUNG AUF ERNEUERBARE ENERGIEN:

Sector	2020	2030	2050
Elektrizitätssektor			
Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung	29%	61%	88%
Jährliche Kapazitätserweiterungen (GW): Solar-PV	134	630	630
Wind total	114	390	350
-davon- Offshore-Wind	5	80	70
Disponierbare erneuerbare Energien	31	120	90

Quelle: IEA

TABELLE DER WELTWEITEN STROMERZEUGUNG NACH ENERGIEQUELLEN VON 2010 BIS 2050:

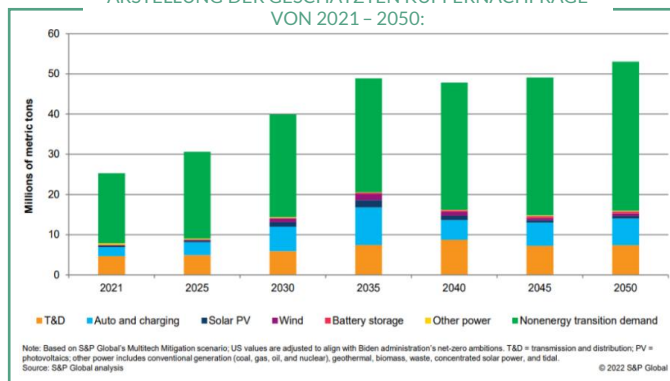


Quelle: IEA

Was bedeutet dies für Metalle? Die Auswirkungen sind zahlreich.

Der Übergang auf erneuerbare Energien, insbesondere auf Wind- und Solarenergie, hat eine hohe Nachfrage nach Kupfer zur Folge, die langsam kritische Ausmaße erreicht.

ARSTELLUNG DER GESCHÄTZTEN KUPFERNACHFRAGE VON 2021 – 2050:



Quelle: IEA

In Photovoltaikanlagen wird extrem viel Aluminium und Kupfer verbaut: Für die Erzeugung einer Photovoltaikkapazität von einem MW werden 21 Tonnen Aluminium benötigt. Für eine Zusatzkapazität von 630 GW pro Jahr sind zusätzliche 13 Millionen Tonnen Aluminium erforderlich. In puncto Kupfer werden zur Erzeugung von einem MW Photovoltaikkapazität 2,9 Tonnen verbraucht, d. h. eine Kapazität von 630 GW erfordert zusätzlich 1.827.000 Tonnen Kupfer.

Bei terrestrischen und Offshore-Windkraftanlagen sind für die Erzeugung von einem MW Windenergie im Durchschnitt 2,8 Tonnen Kupfer und 386 kg Aluminium nötig. Folglich sind für eine jährliche Zusatzkapazität von 390 GW 1.099.800 Tonnen Kupfer zusätzlich und 151.000 Tonnen Aluminium erforderlich.

Abgesehen von der Sicherstellung einer ausreichenden Metallförderung zur Deckung der wachsenden Nachfrage muss auch die Frage der Intermittenz erneuerbarer Energien – die bedarfsbedingte Diskrepanz zwischen Angebot und Nachfrage von Strom – unbedingt gelöst werden. Mit anderen Worten: Es muss möglich sein, eine fluktuierende Stromerzeugung besser zu nutzen. Werden diese Herausforderungen nicht bewältigt, könnten sich diese Investitionen als unwirtschaftlich erweisen.

Daher sind folgende Schritte zwingend erforderlich:

- **Ausbau der Stromübertragungsnetze**, damit eine Zusammenlegung der Strom-Überproduktion gelingt;
- **Erhöhung der Speicherkapazitäten**, insbesondere von Batterien und durch den Ausbau von Wasserkraftwerken;
- **Verstärkte Entwicklung von steuerbaren stromintensiven Industrieanwendungen**, die zur Kompensation des fluktuierenden Angebots an erneuerbaren Energien einen flexiblen Energieverbrauch ermöglichen.

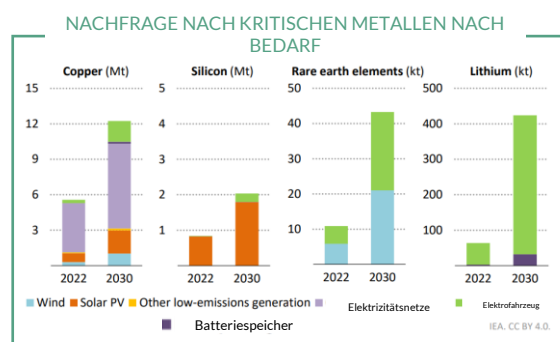
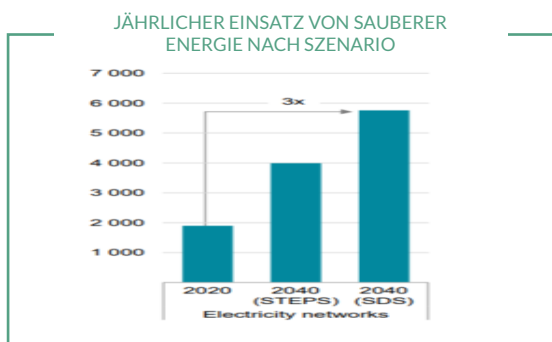
2. Transport und Speicherung

Das Stromnetz wurde als ein Verteilungssystem mit zentralisierten Produktionszentren konzipiert, unabhängig davon, ob es sich um Kohle-, Öl- oder Gaskraftwerke oder um Kernkraftwerke handelt.

Die Energiewende besteht darin, diese zentralisierte, stabile, steuerbare und konzentrierte Stromerzeugung durch ein dezentralisiertes und zugleich intermittierendes Erzeugungsverfahren zu ersetzen. Prioritär ist folglich nicht nur der Ausbau der Netze zur optimalen Nutzung der erzeugten Energie, sondern auch die Entwicklung von Speicherlösungen (STEP, Batterien usw.), die eine Umkehrung der Stromflüsse, das Laden und das Einspeisen in das Netz ermöglichen.

Durch die Elektrifizierung der Einsatzbereiche entstehen zudem neue Verbrauchspunkte, die über die Gebiete verteilt sind.

Die Erhöhung der Komplexität der Stromnetze ist folglich eine zwingende Notwendigkeit, die einen massiven Bedarf an Investitionen in die Infrastruktur und eine hohe Nachfrage nach Kupfer und auch nach Aluminium generieren wird.



3. Einsatzbereiche

Die Elektrifizierung im Automobilsektor wird der wichtigste Vektor für Investitionen in Metall für energetische Anwendungen sein.

Durch die Elektrifizierung des Fahrzeugparks entsteht ein Metallbedarf für die Ladeinfrastruktur (siehe oben) und auch für die Fahrzeuge selbst.

Laut IEA werden für die Herstellung eines Standard-Elektrofahrzeugs sechsmal mehr Metalle benötigt als für einen herkömmlichen Verbrenner.

Der International Copper Association zufolge beläuft sich der Kupferverbrauch für jeden Fahrzeugtyp auf die folgend genannten Werte.

- Verbrennungsmotor: 23 kg Kupfer
- Hybridfahrzeug: 40 kg Kupfer
- Plugin-Hybrid: 60 kg Kupfer
- Elektrofahrzeug mit Batterie: 83 kg Kupfer (*fast viermal mehr als in einem Benzinern*)
- Hybridelektrobus: 89 kg Kupfer
- Elektrobus mit Batterie: 224-369 kg Kupfer (je nach Größe der Batterie).

Kupfer ist für die Verkabelung der Motoren und Batterien unverzichtbar.

Für das Fahrgestell von Elektrofahrzeugen wird viel **Aluminium** benötigt, denn man will ihr Gewicht reduzieren. Einer von European Aluminium in Auftrag gegebene Studie zufolge stieg der Aluminiumanteil in europäischen Autos (Verbrennungsmotor und Elektroantrieb) zwischen 2019 und 2022 um 18%. Im Jahr 2022 enthielt ein Fahrzeug durchschnittlich 205 kg Aluminium im Vergleich zu 174 kg im Jahr 2019 – eine Folge der Elektrifizierung und des Leichtbaus in der Automobilindustrie. Dieser Trend wird Bestand haben: Der durchschnittliche Einsatz von Aluminium wird zwischen 2022 und 2026 um 15,6% zunehmen und auf 237 kg steigen.

Die wiederaufladbaren Batterien, die in ihnen verbaut sind, enthalten **Nickel, Kobalt oder Lithium**.



In den großen Volkswirtschaften ist jedes zweite verkaufte Fahrzeug ein SUV, und auch vor Elektrofahrzeugen macht dieser Trend nicht halt.

Die Nachfrage nach Metallen steigt automatisch und proportional zum höheren Gewicht der Fahrzeuge.

NOTWENDIGKEIT DER ENERGIEFLEXIBILITÄT BEI INDUSTRIELLEN ANWENDUNGEN

Europa muss zwangsläufig eine steuerbare stromintensive Industrie entwickeln, die die überschüssige Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien absorbieren kann.

Der französische Übertragungsnetzbetreiber RTE geht in seinem Hauptszenario davon aus, dass die notwendige Energieflexibilität im Jahr 2050 bei 34 GW liegen wird, was einer Zunahme um etwa 1 GW pro Jahr entspricht, insbesondere aufgrund des Vormarschs erneuerbarer Energiequellen (EE). In ihrem Bericht aus dem Jahr 2021 schätzt die IEA, dass sich die notwendige Energieflexibilität in den Industrie- und den Schwellenländern vervierfachen wird.

In der französischen Industrie wird die Energieflexibilität bestimmter industrieller, insbesondere aber **stromintensiver** Prozesse bereits teilweise genutzt – laut RTE fast 3 GW.

- ⇒ So werden in einigen Branchen Abregelungen durch eine zeitliche Verschiebung der Produktion erreicht, indem man sich die Trägheit bestimmter Verfahren oder die in den Produktionsplänen der Industrie vorhandenen Spielräume zunutze macht.
- ⇒ In der Metallindustrie sind diese Abregelungen bei Verfahren wie der Elektrolyse systemischer Natur, etwa **bei Aluminium Dunkerque, aber auch bei Trimet in Frankreich und Deutschland**. So stellt der Einsatz verschiedener vorhandener Flexibilitätsmechanismen ein Potenzial von insgesamt fast 80% der Verbrauchsleistung dar.

Die Wiederaufnahme einer **stromintensiven** metallurgischen oder chemischen Industrie in Europa, deren Stromverbrauch steuerbar wäre, ist keine Utopie mehr. Die überschüssigen Mwh können dann zu Preisen genutzt werden, die sogar auf globaler Ebene wettbewerbsfähig sind.

WELCHE POLITIK EIGNET SICH FÜR DIE EUROPÄISCHE METALLURGIE?

Die Europäische Union hat die Bedeutung der metallurgischen Industrie für den Klimawandel erkannt. Gleichzeitig hat sie festgestellt, dass ihre Lieferketten und ihre Abhängigkeit von kritischen Metallen, insbesondere aus China, sehr störanfällig sind. Wenn Europa jedoch Normen, Verordnungen oder Gesetze (z. B. eine Kohlenstoffsteuer) erlässt, muss es sich darüber im Klaren sein, dass es mit einem Anteil von 10%-15% am globalen Verbrauch dieser Metalle weltweit kaum ins Gewicht fällt. **Die europäische Politik muss ihren Platz im globalen Wettbewerb finden**, in dem 50% bis 90% der Metall-Raffination in China erfolgt.

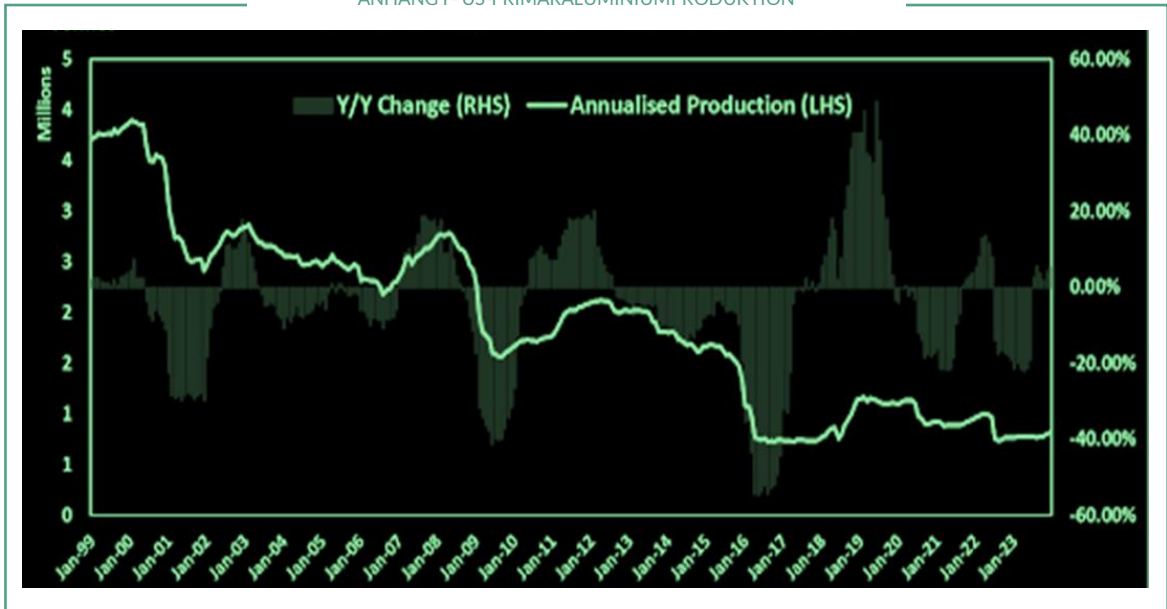
Bei der Festlegung dieser Politik müssen wir aus den Erfahrungen unserer großen Wettbewerber lernen:

- Der außerordentliche Erfolg der chinesischen Metallindustrie beruhte auf der Förderung der **Raffination** in Kombination mit der **Erleichterung von Metallimporten durch Fazilitäten von Banken**. Das erklärte Ziel ist nach wie vor, der verarbeitenden Industrie einen preisgünstigen Rohstoff anzubieten. Gleichzeitig sind massive Investitionen mit dem Ziel getätigt worden, eine höhere Stufe in der Transformationskette zu erreichen. China ist zunächst zum größten Importeur von Aluminium, dann von Tonerde und schließlich von Bauxit geworden. Im Gegensatz zu anderen Ländern verliert in China der Export von nicht-verarbeiteten Produkten an Attraktivität (Exportzölle, keine Mehrwertsteuerrückerstattung).
- Und das völlige Scheitern der protektionistischen Politik der USA (Section 232) ist nicht mehr von der Hand zu weisen. **Die Zölle auf Stahl (25%) und Aluminium (10%) haben letztendlich zu keiner produktiven Investition geführt**. Ganz im Gegenteil: Von der Anhebung der Zölle profitierten die kanadischen Aluminiumproduzenten und die verarbeitende Industrie in Mexiko. (Siehe Anhang I: Aluminiumproduktion der USA)
- Die Wiederaufnahme der Bergbauindustrie in Europa ist ein Muss, zumal die Lagerstätten nicht unerheblich sind, insbesondere für Lithium und seltene Erden. **Ausgangsbasis für die Unabhängigkeit** wird jedoch hauptsächlich die Entwicklung von **Kapazitäten für die Metallraffination** sein, was den Aufbau langfristiger Beziehungen zu den Bergbauländern und die Förderung der Entwicklung ihrer eigenen Industrie ermöglicht. Diese Raffinations- oder Elektrolyseindustrien sind stromintensiv und zum Teil steuerbar – sie spielen eine wesentliche Rolle bei der Angleichung des intermittierenden Stromangebots an die Nachfrage.
- Die geplante europäische Kohlenstoffsteuer auf importierte Metalle wie Stahl und Aluminium gemäß dem CO₂-Grenzausgleichssystem (Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM) und die Senkung der CO₂-Quoten sind mit großen Risiken für die verarbeitenden Industrien in Europa verbunden. Diese Steuer verteuert die Rohstoffe, nicht aber die meisten Endprodukte und setzt daher vor allem einen Anreiz für die Verlagerung einer Branche, die bereits unter hohen Energiekosten leidet.

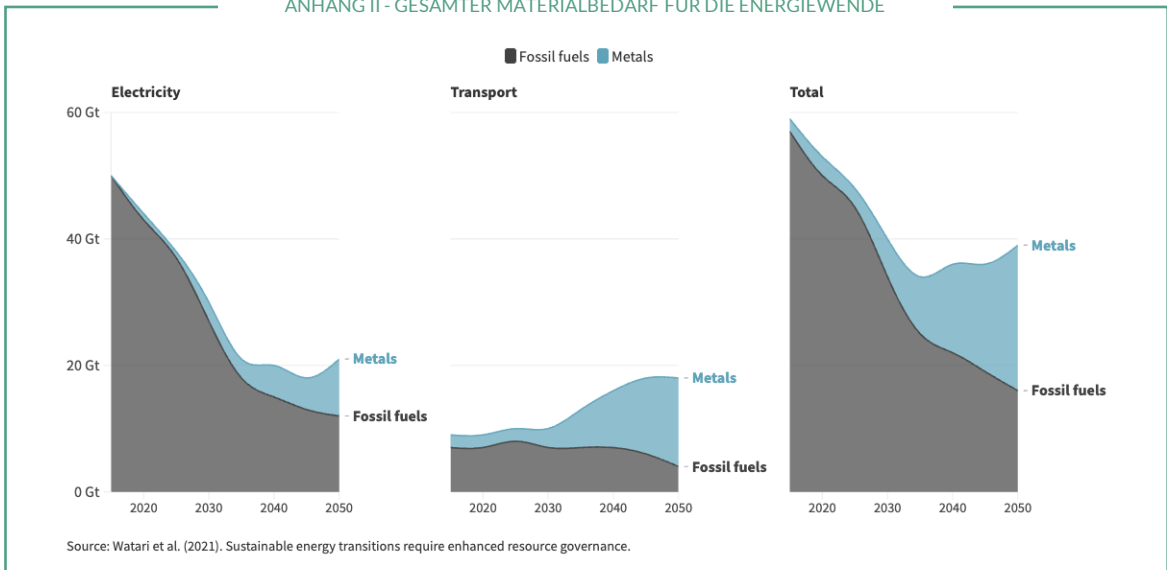


- **Europa sollte eine gegenteilige Politik umsetzen, um einen Beitrag zur Dekarbonisierung der globalen industriellen Wertschöpfungsketten zu leisten.** Wir sollten unseren Mangel an Metallen senken und eine wettbewerbsfähige Produktion vor Ort fördern, indem wir sicherstellen, dass lokale verarbeitende Industrien von attraktiven Preisen für Rohstoffe profitieren. Falls Europa beispielsweise 5 Millionen Tonnen mehr Aluminium (das Defizit) mit einem durchschnittlichen CO₂-Fußabdruck (6,7 t CO₂ pro Tonne Aluminium) fördert, würde es einen Beitrag zur Schließung einer gleichwertigen Kapazität weltweit leisten (von der noch immer über 50% auf Kohlebasis mit Emissionen von 20 t CO₂ pro Tonne Aluminium hergestellt werden). Dies entspräche einer Senkung der weltweiten Emissionen um 70 Millionen Tonnen Kohlenstoffemissionen...

ANHANG I - US-PRIMÄRALUMINIUMPRODUKTION



ANHANG II - GESAMTER MATERIALBEDARF FÜR DIE ENERGIEWENDE



Die Wertentwicklung in der Vergangenheit ist kein verlässlicher Indikator für künftige Erträge und unterliegt im Zeitverlauf Schwankungen

Wichtige Hinweise

Dieses Dokument wurde von der ODDO BHF SE nur zu Informationszwecken erstellt. Darin enthaltene Äußerungen basieren auf den Markteinschätzungen und Meinungen der Autoren zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Diese können sich abhängig von den jeweiligen Marktbedingungen ändern. Weder dieses Dokument noch eine in Verbindung damit gemachte Aussage stellt ein Angebot, eine Aufforderung oder eine Empfehlung zum Erwerb oder zur Veräußerung von Finanzinstrumenten dar. Etwaig dargestellte Einzelwerte dienen nur der Illustration. Einzelne Aussagen sind weder dazu geeignet noch dazu bestimmt, eine individuelle anleger- und anlagegerechte Beratung durch hierfür qualifizierte Personen zu ersetzen. Bevor in eine Anlageklasse investiert wird, wird dringend empfohlen, sich eingehend über die Risiken zu erkundigen, denen diese Anlageklassen ausgesetzt sind, insbesondere über das Risiko von Kapitalverlusten.

ODDO BHF SE – Gallusanlage 8 · 60323 Frankfurt am Main · Postanschrift: 60302 Frankfurt am Main ·
www.oddo-bhf.com Vorstand: Philippe Oddo (Vorstandsvorsitzender) · Grégoire Charbit · Joachim Häger ·
 Christophe Tadié · Benoit Claveranne · Monika Vicandi · Vorsitzender des Aufsichtsrats: Werner Taiber · Sitz: Frankfurt am Main.
 Registergericht und Handelsregister Nummer: Amtsgericht Frankfurt am Main HRB 73636 Ust-IdNr. DE 814 165 346 · BIC/SWIFT
 BHFBDEFF500 - www.oddo-bhf.com