Themenfokus: Kupfer

August 2023

ESG-Risiken im Überblick

Beeinträchtigung der Umwelt	●●●●○
Wasserverbrauch	●●●●○
Arbeitsrechtsverletzungen und Gesundheitsrisiken	●●●○○
Rechte indigener Völker	●●○○○
Treibhausgasemissionen	●●○○○

Übersicht

Zusammenfassung	1
Fakten	2
ESG-Risiken	4
Quellen	7

Weltweite Kupferminenproduktion in 2022

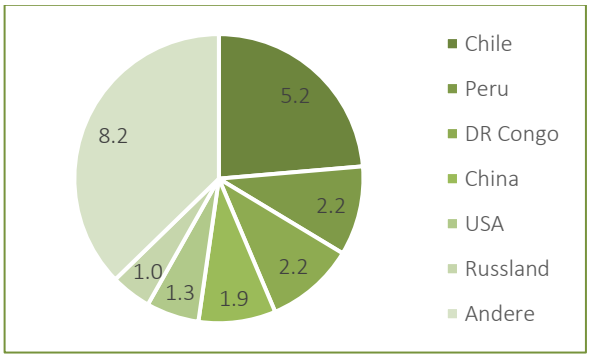


Abb. 1: Weltweite Kupferminenproduktion nach Ländern; in Mio. Tonnen (1)

Sektoraler Fokus

- Stromerzeugung und -übertragung
- Elektronik
- Gebäudesektor
- Verkehrssektor
- Maschinenbau

Zusammenfassung: Argumente im Zusammenhang mit dem Abbau und der Aufbereitung von Kupfer

Chancen

- Der Kupferbergbau ist in vielen Staaten eine wichtige Einnahmequelle und bietet Arbeitsplätze für hoch und gering Qualifizierte insbesondere auch in entlegenen Gebieten.
- Kupfer ist aufgrund seiner hervorragenden Wärme- und elektrischen Leitfähigkeit wesentlich für die Stromerzeugung und -übertragung sowie Bestandteil von elektrischen Geräten.
- Die Nachfrage nach Kupfer wird im Zuge des Ausbaus erneuerbarer Energien und der Elektromobilität steigen. Kupfer ist damit ein wichtiger Rohstoff für die Transformation der Wirtschaft zur Erreichung der Pariser Klimaziele.
- Kupfer ist eines der wenigen Metalle, das sich ohne Funktionalitätsverlust unendlich oft recyclen lässt. Durch Recycling, neue Gewinnungsverfahren sowie die Erschließung neuer Kupferminen kann auch eine steigende Nachfrage nach Kupfer gedeckt werden.

Risiken

- Der Bergbau führt zu massiven Eingriffen in die natürliche Umwelt, bedroht die Artenvielfalt und den Lebensraum von Menschen, Tieren und Pflanzen.
- Der Kupferbergbau führt zu Emissionen giftiger, gesundheitsschädlicher Stoffe in Luft, Boden und Wasser. Insbesondere die Abraum- und Abfallbehandlung ist mit erheblichen negativen Auswirkungen verbunden.
- Die Aufbereitung des Kupfererzes ist wasserintensiv und kann insbesondere in ariden Gebieten zu Konflikten mit der lokalen Bevölkerung führen.
- Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in der Kupferindustrie sind gerade in Schwellen- und Entwicklungsländern oft unzureichend.
- Die Erschließung und Erweiterung von Kupferbergbauprojekten kann mit der Verletzung der Rechte der lokalen, häufig auch indigenen Bevölkerung verbunden sein.

Fakten

Was ist Kupfer?

Kupfer (Cu) ist eines der ersten der Menschheit bekannten Metalle und wurde bereits vor etwa 10.000 Jahren für die Herstellung von Werkzeugen verwendet. Kupfer ist ein relativ weiches Metall, das sich durch seine gute Formbarkeit, hohe Leitfähigkeit von Wärme und Elektrizität, geringe Versprödungsneigung und hohe Korrosionsbeständigkeit auszeichnet. Mit Zinn und Bleianteilen wurde es schon vor 3.000 Jahren zu Bronze legiert, mit Zink zu Messing. Heute kommt Kupfer sowohl in Reinform, als auch in Form von über 400 Kupferlegierungen zum Einsatz. (2)

Wertschöpfungskette von Kupfer

Kupferabbau

Kupfer ist nach Eisen und Aluminium der weltweit mengenmäßig meist geförderte metallische Rohstoff. Kupfererz wird dabei vorwiegend im industriellen Großbergbau gefördert und häufig im sogenannten Tagebau abgebaut. Dabei entstehen riesige in den Boden gegrabene Löcher mit Abhängen, die in Treppenform angelegt werden. Mithilfe von Maschinen und Sprengstoffen wird das Gestein aus dem Fels gebrochen und dann vom Bergbaustandort zu einem Verarbeitungsstandort weitertransportiert. Etwa ein Viertel des globalen Fördervolumens von rund 22 Mio. Tonnen (t) wird in Chile erbracht (5,2 Mio. t), gefolgt von der Demokratischen Republik Kongo und Peru (jeweils 2,2 Mio. t), China (1,9 Mio. t) und den USA (1,3 Mio. t). (3)

Die größten Kupferproduzenten nach Abbaumenge in 2022 sind die Konzerne Corporación Nacional del Cobre de Chile – kurz Codelco (Chile), Freeport-McMoRan (USA), die BHP Group (Australien), Glencore (Schweiz) und Southern Copper (Mexiko) (4). Sie betreiben Kupferminen in Chile und Peru sowie in Indonesien, Australien, USA, Mexiko und Sambia. Die größte Kupfermine der Welt ist *Escondida* in Chile mit einer Kapazität von 1,51 Mio. Tonnen, gefolgt von *Grasberg* in Indonesien mit einer Kapazität von 800.000 Tonnen (5).

Zwei Verfahren ermöglichen die Gewinnung von Kupfer aus Kupfererzen. Flotation (vom Englischen *float* – aufschwimmen) ist ein physikalisch-chemisches Trennverfahren bei dem gemahlenes sulfidisches Kupfererz in einem Becken, das mit Flüssigkeit gefüllt ist, gerührt wird. Dabei entstehen Luftblasen, an denen die sulfidischen Kupferpartikel aufgrund ihrer wasserabweisenden Eigenschaften haften bleiben und aufsteigen, wo sie mit einem Abstreifer abgezogen werden. Unerwünschte Gesteinsbestandteile wie Quarze und Silikate sinken ab. Das dadurch entstehende Kupferkonzentrat hat einen Kupfergehalt von 20 bis 35 Prozent. Oxidisches Kupfererz ist im Gegensatz zu sulfidischem Kupfererz nicht wasserabweisend. Es wird mithilfe des SX-EW-Verfahrens (Solventextraktion-Elektrogewinnungs-Verfahren) in drei Schritten unter Zugabe von Schwefelsäure, organischen Lösungsmitteln und Elektrolyse angereichert.

Das gewonnene Kupferkonzentrat wird zu Kupferhütten transportiert, wo es in Schwebeschmelzöfen geröstet wird. Dabei entweichen die im Kupfererz enthaltenen schwefel-, arsen- und antimonhaltigen Erze in Form von Röstgasen (z.B. Schwefeldioxid). Mithilfe von Erdgas werden in sogenannten Anodenöfen und durch Elektrolyse Reste von Schwefel und Eisen weiter entfernt und es entsteht 99-prozentiges Anodenkupfer. Bei der Raffinerieproduktion von Kupfer liegt China mit einer jährlichen Kapazität von 10 Mio. Tonnen mit Abstand auf Platz 1, gefolgt von Chile, Japan, der Demokratischen Republik Kongo und Russland. (6)

Kupfernutzung

Aufgrund der hohen elektrischen Leitfähigkeit entfallen rund 44 Prozent des weltweiten Kupferverbrauchs auf die Stromerzeugung und -übertragung, rund 14 Prozent auf elektrische Geräte (siehe Abb. 2). Etwa 12 Prozent des Kupfers finden im Verkehrssektor Anwendung. Hier leitet ein Kabelbaumsystem aus hochreinem Kupfer den Strom von der Batterie durch das gesamte Fahrzeug. Ein Auto enthält etwa 1,5 km Kupferdrähte – je nach Modell entspricht dies zwischen 20 und 45 kg (7). Weitere 20 Prozent des gesamten verwendeten Kupfers werden in Gebäuden, etwa für Sanitäranlagen, Dächer, Verkleidungen, Heiz- und Kühlsysteme benötigt. Etwa 10 Prozent werden für Münzen, Skulpturen, Schmuck, Musikinstrumente und andere Konsumgüter verwendet. In Form von Kupfersulfat wird Kupfer auch als Pflanzenschutzmittel eingesetzt.

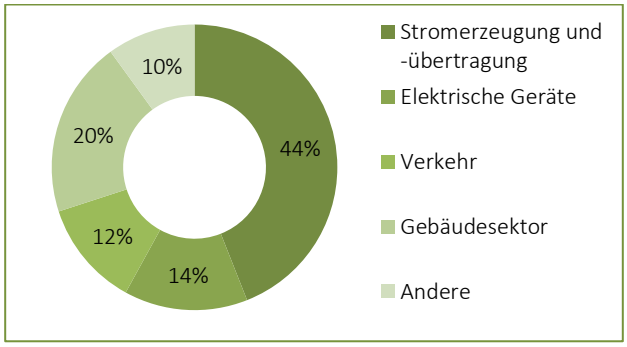


Abb. 2: Anteil des verwendeten Kupfers nach Anwendungsgebiet (8)

Kupfer ist damit ein wesentlicher Bestandteil für die Elektrifizierung, Automatisierung und Digitalisierung und daher eines der Schlüsselmaterialien für die Energie- und Mobilitätswende. So enthält ein Elektrofahrzeug knapp drei Mal so viel Kupfer wie ein Fahrzeug mit Verbrennungsmotor (9). Auch erneuerbare Energieanlagen wie Wind-, Solar- und Geothermiekraftwerke sind – aufgrund seiner besonderen Leitfähigkeit – auf Kupfer angewiesen.

Kupferrecycling

Kupfer ist eines der wenigen Metalle, das sich ohne Funktionalitätsverlust unendlich oft recyclen lässt. Schätzungen

der International Copper Association (ICA) zufolge werden zwei Drittel der in den vergangenen 100 Jahren produzierten 690 Mio. Tonnen Kupfer noch immer produktiv genutzt (10).

Je nach Schrottqualität gibt es unterschiedliche Rückgewinnungsverfahren. Verunreinigtes Altkupfer muss aufbereitet werden und wird in der Regel pyrometallurgisch in Primär- und Sekundärhütten zurückgewonnen. Im Jahr 2018 wurden 4,1 Mio. Tonnen sekundäres Raffinadekupfer produziert. China ist der wichtigste sekundäre Raffinadeproduzent mit einem Anteil von 55 Prozent (etwa 2,2 Mio. t in 2018) an der globalen sekundären Raffinadeproduktion (11).

Nach Angaben der International Copper Study Group wurde im Jahr 2021 etwa ein Drittel des weltweiten Kupferverbrauchs durch recyceltes Kupfer gedeckt (12). In Deutschland lag der Anteil der sekundären Raffinadeproduktion bei etwa 44 Prozent (13). Diese relativ hohen Recyclingraten führen dazu, dass der aktuelle und zukünftige Kupferbedarf zunehmend aus Recycling gedeckt werden kann, während gleichzeitig Umweltbelastungen, die mit der Kupferherstellung verbunden sind, reduziert werden können. Nach Angaben des deutschen Kupferverbands benötigt die Kupferproduktion aus Sekundärstoffen nur maximal 20 Prozent der Energie, die für die Gewinnung von Primärkupfer aus Erz und Konzentraten benötigt wird (14).

Nachfrage nach Kupfer

Kupfer ist grundsätzlich ein Metall, bei dem die Nachfrage zyklisch mit dem Wirtschaftswachstum steigt und fällt. Die globale Nachfrage ist seit 2000 von 15 Mio. Tonnen auf insgesamt 25 Mio. Tonnen (Primär- und Sekundärproduktion) im Jahr 2020 gestiegen (15). China stand im Jahr 2020 weltweit an führender Stelle der Verbraucherländer wichtiger Industrierohstoffe. So hat China einen Anteil von 50 Prozent an der globalen Nachfrage nach Kupfer, gefolgt von den USA und Deutschland (16). Dies spiegelt die vergleichsweise hohe Bedeutung der deutschen Kupferindustrie im weltweiten Vergleich wider.

Im Hinblick auf die zukünftige Nachfrage nach Kupfer wird zwischen dem Raffinadebedarf, der Nachfrage nach Halbzeug und der zukünftigen Nachfrage aufgrund von Megatrends – wie etwa der Energiewende, der Digitalisierung und Verkehrswende – unterschieden. Nach Angaben der Roskill Information Services (18) liegen die durchschnittlichen jährlichen Wachstumsraten zwischen 2017 und 2025 bei 2,9 Prozent für Raffinadekupfer und 2,4 Prozent für die Halbzeugproduktion (Kupferfolie, Stangen, Profile, Drähte). Hinsichtlich der Kupfernachfrage im Bereich der Megatrends geht die International Copper Association insbesondere im Bereich der Elektromobilität von einem markanten jährlichen Wachstum von 14 Prozent zwischen 2016 und 2035 aus, im Bereich der Energieeffizienz rechnet sie mit einem Wachstum von 4,1 Prozent p.a. (19). Einer Studie von IDTechEx im Auftrag der ICA zufolge werden bis zum Jahr 2030 jährlich mehr als 250.000 Tonnen Kupfer allein in den Wicklungen der elektrischen Traktionsmotoren verwendet werden (20).

Nach Angaben des US Geological Survey (USGS) aus dem Jahr 2023 werden die weltweiten Kupfervorräte auf 890 Mio. Tonnen geschätzt (21). Aufgrund weiterer derzeit nicht erschlossener Kupferressourcen, der hohen Recyclingquote und neuen Gewinnungsverfahren für arme Erzlager, ist insgesamt davon auszugehen, dass Kupfer auch in Zukunft in ausreichender Menge zur Verfügung stehen wird.

„Trotz der ständig steigenden Nachfrage nach Kupfer ist heute mehr von dem Metall verfügbar als zu jedem anderen Zeitpunkt in der Geschichte. Zusammen mit der Fähigkeit, Kupfer unendlich oft zu recyceln, bedeutet dies, dass es äußerst unwahrscheinlich ist, dass die Gesellschaft den Kupfervorrat erschöpft, und dass Kupfer weiterhin zu globalen Initiativen wie den SDGs und sauberer Energie beitragen wird."

Quelle: Deutscher Kupferverband (17)

Kupferindustrie in Deutschland

Im Jahr 2020 wurden in Deutschland 312.600 Tonnen Hüttenkupfer aus Erz, 204.000 Tonnen Sekundärkupfer sowie 643.000 Tonnen Raffinadekupfer (davon 285.000 Tonnen Sekundärkupfer) produziert (22). Bei kupferhaltigen Rohstoffen und Vorprodukten liegt Deutschland weltweit unter den bedeutendsten Importeuren (23). Die Importe von Kupferkonzentrat im Jahr 2018 im Wert von knapp 2 Mrd. Euro erfolgten hauptsächlich aus Peru (ca. 339.600 t, 28,6 Prozent), Chile (ca. 258.700 t, 21,8 Prozent) und Brasilien (ca. 179.500 t, 15,1 Prozent). Raffiniertes Kupfer (ca. 679.100 t) im Wert von insgesamt 4,6 Mrd. Euro wurden primär aus Bulgarien, Russland und den Niederlanden importiert.

Rund 16.000 Personen waren im Jahr 2020 in der Erzeugung und ersten Verarbeitung von Kupfer in Deutschland beschäftigt, unter anderem im Aurubis Konzern mit Standorten etwa in Hamburg, Lünen und Stolberg sowie bei der KME SE mit Standorten in Hettstedt sowie Osnabrück. Der Umsatz der Kupferunternehmen in Deutschland belief sich im Jahr 2020 auf insgesamt rund 14 Mrd. Euro. (24)

Nachhaltigkeitsbestrebungen der Kupferindustrie

Vor dem Hintergrund der steigenden Anforderungen der Kupfer nutzenden Unternehmen an dessen ökologische und soziale Qualität hat die International Copper Association im Jahr 2019 die Initiative „Copper Mark" gegründet (25). Dabei handelt es sich um ein Programm für eine nachhaltige Kupferproduktion, an dem sich Bergbau- und Verhüttungsunternehmen beteiligen können. Diese werden auf Grundlage der Nachhaltigkeitsziele der UN und entsprechend der Indikatoren der Responsible Minerals Initiative einer Risikobewertung unterzogen.

Zivilgesellschaftliche Organisationen kritisieren, dass die Copper Mark freiwillig, kaum verbreitet ist und vor allem das Ziel verfolgt, möglichst vielen Unternehmen möglichst schnell die Anforderungen der Londoner Metallbörse an einen verantwortungsvollen Bezug zu bescheinigen, anstatt einen wirkungsvollen Standard mit hohem Ambitionsniveau zu entwickeln (26).

Die London Metal Exchange, einer der größten Handelsplätze für Metalle weltweit, hat im Jahr 2019 ebenfalls Standards (LME

Responsible Sourcing) eingeführt, die Unternehmen dazu verpflichten, einen Nachweis über die verantwortliche Gewinnung der angebotenen Rohstoffe zu liefern. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Einhaltung der Sorgfaltspflichten entsprechend dem OECD Leitfaden für Minerale aus Konflikt- und Hochrisikogebieten sowie Zertifizierungen gem. ISO 14001 und ISO 45001 oder der Copper Mark (27).

Kupfer in EU-Taxonomie nachhaltiger wirtschaftlicher Tätigkeiten

Anders als für Aluminium, Eisen und Stahl umfasst die EU-Taxonomie keine konkreten technischen Anforderungen an die Herstellung von Kupfer.

Im Jahr 2006 wurde die Initiative for Responsible Mining Assurance (IRMA) – eine Allianz aus Bergbauunternehmen, Unternehmen und gemeinnützigen Organisationen – gegründet. In ihr haben sich zahlreiche Unternehmen zusammengeschlossen, um klare Standards für verbesserte ESG-Praktiken im industriellen Bergbau zu entwickeln (28). Mitglieder sind u. a. die BMW Group, die Volkswagen Gruppe sowie BASF SE.

Bereits seit 2001 besteht das International Council on Mining and Metals (ICMM), in dem sich insgesamt 25 Bergbauunternehmen – davon sieben der zehn größten Kupferbergbaukonzerne – zusammenschlossen haben, um ökologische und soziale Prinzipien für eine nachhaltige Entwicklung im Bergbau zu fördern und Best Practice Standards zu entwickeln (29). Knapp die Hälfte (45 Prozent) der globalen Bergwerksproduktion von Kupfer entfällt auf ICMM-Unternehmen (30).

Als Schwächen des ICMM sehen Experten die mangelnde Glaubwürdigkeit eines reinen Industrieverbandes (Eigeninteressen), die mangelnde Einbindung von Stakeholdern außerhalb der Industrie sowie die unzureichende Umsetzung der Prinzipien und Sanktionierung von Verstößen. So änderte der Beitritt zur Initiative nach Einschätzung des Umweltbundesamtes nichts daran, dass viele seiner Mitglieder für Praktiken, die nach den Regeln des ICMM verboten wären, in die Kritik geraten oder gerichtlich verurteilt wurden (31).

Pilot Screening der Umweltgefährdungspotenziale von Bergbaustandorten (ÖkoRess III) des Umweltbundesamtes

Im Auftrag des Umweltbundesamtes wurden 100 große Bergbaustandorte für Kupfer-, Eisenerz sowie Bauxit auf Umweltgefährdungspotenziale untersucht (32). Im Frühjahr 2023 wurden die Ergebnisse der Analyse in einer interaktiven Karte bereitgestellt, die es Unternehmen ermöglicht, die gestiegenen gesellschaftlichen Erwartungen an verantwortungsvolles unternehmerisches Handeln in globalen Lieferketten zu erfüllen (siehe Abb. 3). Für jeden Standort kann ein Factsheet heruntergeladen werden. Insgesamt wurden 44 Kupferminen, u. a. in Australien, DR Kongo, Chile, Mexiko, der Mongolei, Peru und Polen, analysiert. Die Karte ermöglicht bspw. die gezielte Suche nach Kupferminen mit vergleichsweise geringem Erzgehalt in Gebieten mit hohem Wasserstress.

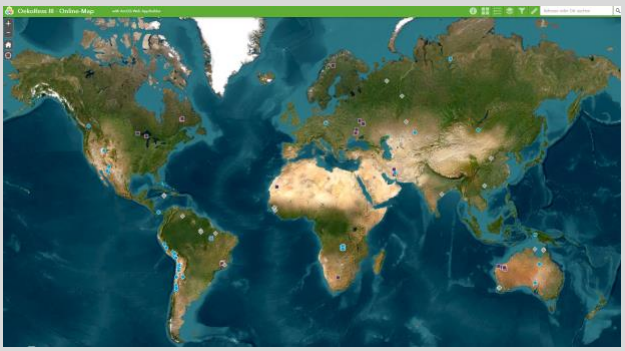


Abb. 3: Interaktive Karte im Rahmen des ÖkoRess III-Projekts mit weltweiten Minenprojekten (33)

ESG-Risiken

Der Bergbau und die Verhüttung sind im Allgemeinen mit einem Eingriff in die Natur und damit mit Umweltauswirkungen und sozialen Risiken verbunden. Übergeordnete ESG-Risiken im Zusammenhang mit dem Bergbau wurden im entsprechenden Risikomonitor im März 2020 analysiert. Sie sind in hohem Maße von der Fördermethode, dem geförderten Rohstoff sowie den rechtlichen, politischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen in den Förderländern abhängig. Die folgenden nachhaltigkeitsbezogenen Aspekte werden insbesondere im Zusammenhang mit der Kupfergewinnung und -aufbereitung diskutiert.

Beeinträchtigung der Umwelt

Der Abbau von Kupfererz im Tagebau ist mit massiven Eingriffen in die Umwelt verbunden. Zu Beginn des Kupferabbaus kommt es – je nachdem wo sich das Erz befindet – zu Entwaldung oder Landdegradation. Die Landinanspruchnahme beeinflusst das lokale Ökosystem und die Biodiversität. Tagebaubetriebe können einen Durchmesser von bis zu 1,5 km und eine Tiefe von mehreren hundert Metern haben. Größere Bergwerke inklusive ihrer Infrastruktur können dabei eine Fläche von 20 bis 30 km² umfassen.

Der Kupfertagebau Chuquicamata ist mit einem Durchmesser von etwa 3,5 km und einer Tiefe von 1.000 Metern einer der größten der Welt (siehe Abb. 4). Betreiber der Mine ist der Staatskonzern Codelco, mit dem der deutsche Konzern Aurubis eine Kooperationsvereinbarung hat, weswegen er unter anderem vom Dachverband kritischer Aktionäre massiv kritisiert wird (34). Kritik richtet sich auch auf BMW, da der Automobilhersteller 2018 mit Codelco eine Vereinbarung über

eine Kooperation zur nachhaltigen und transparenten Kupferbeschaffung unterzeichnet hat (35).

Der Tagebau befindet sich in der Atacama-Wüste in Nordchile, wo er tiefgreifende Auswirkungen auf die dort vorkommenden vulnerablen Ökosysteme und hochspezialisierten endemischen Arten hat (36). So verbrauchen die Bergbauaktivitäten etwa 70 Prozent des gesamten Wassers der Region. Durch die Hanglage und Tiefe eines Tagebaus wird zudem Mutterboden abgetragen und es kommt zur Bodenerosion (37). Auch das Risiko von Erdrutschen entlang der Hänge und damit einhergehenden Sicherheitsrisiken besteht.



Abb. 4: Chuquicamata – ein Kupfertagebau in Nordchile (38)

Abfallbehandlung

Aufgrund des geringen Erzgehalts der derzeit genutzten Kupferminen von durchschnittlich 0,7 Prozent ist eine 60- bis 140-fache Anreicherung notwendig, um eine abbauwürdige Kupferlagerstätte zu bilden. Etwa 142 Tonnen Erz werden für eine Tonne Kupfer abgebaut, wobei im Zuge des Bergbaus und der aufwändigen Aufbereitung Reststoffe in Höhe von rund 570 Tonnen pro gewonnener Tonne Kupfer entstehen (39). Der technologische Fortschritt und die Senkung von Betriebskosten führen dazu, dass zunehmend auch niedriggehaltige Kupferlagerstätten abgebaut werden, bei deren Abbau das Verhältnis von Restoffen zu gewonnenem Kupfer noch schlechter ist.

Im Umkreis der Minen finden sich häufig künstliche Abraumhalden sowie flache Seen, in denen sich schwer belastete flüssige Produktionsrückstände (Schwefel und Arsen) sammeln. Allein in Chile gibt es ca. 2.200 dieser Abraumseen (40).

Allgemein kann im Bergbau von den entstehenden Reststoffen eine Gefahr für die Umwelt ausgehen. Im Kupferbergbau sind das insbesondere die Schwermetalle Zink und Blei sowie die Metalloide Arsen und Antimon. Das primäre Transportmedium ist Wasser, das für etwa 70 Prozent des Schadstoffaustrags verantwortlich ist, wodurch sich saure Grubenwässer bilden. Die oxidative Verwitterung führt zur Bildung von Schwefelsäure. Die gängigste Praxis zur Minimierung der Risiken ist die Lagerung der Reststoffe auf Halden und in Staubecken, die durch Dämme gesichert werden . Diese können über den Lebenszyklus eines Bergwerks beträchtliche Größen erreichen. So hat das seit 1999 aktive Absetzbeckens des Kupferbergwerks *Bingham Canyon* in den USA eine Fläche von 13 km² erreicht und ca. eine Mrd. Tonnen Aufbereitungsgänge aufgenommen (41). Im Falle eines Dammbruchs entstehen massive Risiken für Menschen und die Umwelt durch den Eintrag von Schadstoffen in Flüsse und Seen.

In einigen Kupferbergwerken in Indonesien und Papua-Neuguinea eignen sich Absetzbecken aufgrund hoher Niederschläge sowie des hohen Erdbebenrisikos nicht. Dort werden Reststoffe am Fluss- und Meeresboden verbracht, was dort zu einem Rückgang der Fischpopulation von 70 bis 90 Prozent führte (42).

Schadstoffemissionen

Staub- und Schadstoffemissionen können im Zuge des Abbaus, insbesondere aber auch während der Aufbereitung in Kupferhütten entstehen. Je nach Zusammensetzung des Erzes enthalten sie Schwermetalle wie Antimon, Arsen, Blei, Nickel oder Zink. Durch die Oxidation während des Röstens des Erzes entstehen Kohlendioxid und Schwefeldioxidemissionen. Diese können die Luft verschmutzen und zu gesundheitlichen Problemen führen. Die Stadt Norilsk in Russland zählt aufgrund der Emissionen der dortigen Nickel-Kupferhütten zu einem der am stärksten verschmutzten Orte der Welt. Moderne Abscheideeinrichtungen können dazu beitragen, den Austrag von metallreichen Stäuben in die Umwelt zu minimieren.

Wasserverbrauch

Die großen globalen Kupfervorkommen befinden sich vor allem in Gebieten mit erhöhtem Wasserstress, was Wasser zu einem zentralen Aspekt der Nachhaltigkeit in der Kupfergewinnung macht. Eingriffe in die lokale Hydrologie entstehen durch die Wasserentnahme, die Grubenentwässerung und zum Teil auch durch das Umleiten von Oberflächengewässern.

Die Aufbereitung, also das Mahlen und Flotieren der Kupfererze, ist für rund 70 Prozent des Gesamtwasserbedarfs verantwortlich, zudem dient es als Transportmedium. Im Zuge des Eindickens von Aufbereitungsabgängen kann das Wasser auch recycelt werden. So liegt die Recyclingquote für Wasser in der chilenischen Kupferindustrie bei etwa 70 Prozent. Im globalen Mittel liegt die Menge an neu entnommenem Wasser pro Tonne Kupfererz bei etwa 0,5 m³, insgesamt werden etwa 74 m³ Wasser für die Aufbereitung einer Tonne Kupfer benötigt. (43) In den ariden Kupferbergbaugebieten Chiles und Perus wird, auch aufgrund gesetzlicher Vorgaben, immer häufiger auf die Entsalzung von Meerwasser zurückgegriffen.

Trotz verschiedener Maßnahmen zur Reduktion der Wasserentnahme gehen bis zu 4,5 Prozent der durchschnittlichen Wassernutzung in den Ländern des globalen Südens auf den Bergbausektor zurück. Eine massive Wasserentnahme führt zum Sinken des Grundwasserspiegels, zum Austrocknen von Flüssen und insbesondere in ariden Gebieten und Dürrezeiten zu Wasserknappheit und Konflikten mit der lokalen Bevölkerung. (44)

Die Verunreinigung von Gewässern durch den Eintrag von Schadstoffen und Schwermetallen aus Kupferminen kann zudem schwerwiegende Auswirkungen auf Grundwasserleiter, Fische, Wildtiere, den Ackerbau und die Menschen haben. Die sichere und nachhaltige Nutzung von Wasser sowie die Abfallbewirtschaftung ist daher auch ein wesentliches Thema für die menschliche Gesundheit (45) (vgl. auch folgenden Abschnitt).

Arbeitsrechtsverletzungen und Gesundheitsrisiken

Im Bergbau, insbesondere in den Ländern des globalen Südens, herrschen teils katastrophale Arbeits- und Sicherheitsbedingungen. So wurde etwa in Sambia chinesischen Betreibern von Kupferbergwerken und -hütten Arbeitsrechtsverletzungen vorgeworfen. Die Vorwürfe bezogen sich laut Human Rights Watch etwa auf das Fehlen ausreichender Schutzausrüstung, Zwang zur Arbeit unter lebens- und gesundheitsgefährdenden Bedingungen, Diskriminierung sowie einer Arbeitsbelastungen von 80 Wochenstunden bei einem Viertel des im sambischen Kupferbergbaus üblichen Gehalts. Beschwerden und Proteste wurden mit Gehaltskürzungen oder Entlassungen bestraft. (46) Von Einschüchterung und Drohungen wurde sowohl in einer Codelco-Kupfermine in Chile (47), als auch in einem Aurubis-Werk in Bulgarien berichtet (48). Kinderarbeit im Kupferabbau kommt vor allem in der Demokratischen Republik Kongo vor (49).

Häufig fehlt es in Kupferminen und bei der Kupfergewinnung auch an ausreichend Schutzausrüstung, sodass Arbeitnehmer regelmäßig Staub, Arsen und anderen Schwermetallen ausgesetzt sind. Toxische Emissionen gelangen beim Aushub, Transport, Sprengarbeiten und im Aufbereitungsprozess in die Luft und belasten die Menschen im Umkreis von mehreren Kilometern. Nach Angaben der ILO kann die Exposition gegenüber Kupferstaub die Augen, Haut und Schleimhäute reizen, zu Vergiftungen (dem sogenannten Rauchfieber), Atemwegsproblemen, schweren Lungenerkrankungen oder Leberschäden führen (50).

Rechte indigener Völker

In entlegenen Gebieten, in denen Kupfer abgebaut wird, stehen zunehmend auch die Rechte und Ansprüche indigener Völker im Fokus. Menschenrechtsorganisationen und andere Initiativen beklagen hier, dass Bergbauunternehmen die Rechte der indigenen Völker nur unzureichend berücksichtigen und Landrechte von den ansässigen indigenen Völker oft unter unfairen Bedingungen erwerben.

- Im Jahr 2022 plante Glencore den Abbau des Kupfervorkommens in der Provinz Espinar in Peru. Von diesem 30-jährigen Projekt sind drei indigene Gemeinschaften direkt betroffen. Deren Vertreibung oder Umsiedlung wurde in der Umweltverträglichkeitsprüfung jedoch nicht thematisiert (51).
- In Ecuador erhoben Indigene der Shuar im Amazonas im Juni 2023 Einspruch gegen Kupfer-Explorationstätigkeiten des kanadischen Unternehmens Solaris Resources Inc., da sie ihre Rechte nicht umfassend berücksichtigt sahen (52).
- Im April 2023 erhob das Volk der Apachen Einspruch gegen den Bau einer Kupfermine in Arizona (USA), da die Mine die Ökosysteme der Wüste dauerhaft verändern und ihre heiligste Stätte zerstören würde (53).
- Auch im Norden Norwegens wird das Hirten- und Fischervolk der Saami regelmäßig vom Bergbau bedroht. Im Jahr 2019 bewilligte die norwegische Regierung den Bau der ersten CO_2-neutralen Kupfermine auf deren Rentierweidegebieten (54). Der deutsche Rohstoffkonzern Aurubis hat 2021 aufgrund der sozialen Probleme die Zusammenarbeit mit dem norwegischen Konzern beendet (55).

Treibhausgasemissionen

Nach Angaben der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (56) deuten Daten aus der Berichterstattung führender Kupferproduzenten auf einen Gesamtenergiebedarf zur Erzeugung einer Tonne Kupfer zwischen 10 bis 70 GJ hin. Der Mittelwert liegt bei rund 22 GJ, was in etwa der Größenordnung des Jahresverbrauchs eines deutschen Vierpersonenhaushaltes entspricht. Unterschiede im Energiebedarf sind wesentlich auf die Zusammensetzung des Kupferkonzentrates zurückzuführen.

Der Ausstoß von Treibhausgasen (THG) variiert stark nach dem verwendeten Energiemix. Einer Studie der Wirtschaftsuniversität Wien zufolge liegt der THG-Ausstoß zur Erzeugung einer Tonne Kupfer zwischen einer und 9 Tonnen CO_2e (57). Derzeit ist die globale Kupferproduktion für etwa 0,3 Prozent der weltweiten THG-Emissionen verantwortlich. Bei einer Nachfragesteigerung aufgrund des Ausbaus erneuerbarer Technologien und der Elektromobilität auf 62 Mio. Tonnen bis 2050 (Faktor 2,5) stiege der Anteil der Kupferindustrie an den weltweiten THG-Emissionen nach Angaben einer Studie der Fachzeitschrift *ScienceDirect* auf 2,7 Prozent (58).

Zero Emission Copper Mine of the Future

Zur Reduktion von Treibhausgasen in der Kupferindustrie hat die International Copper Association Australia das Warren Centre mit der Entwicklung eines strategischen Fahrplans zur Schaffung einer emissionsfreien Kupfermine der Zukunft beauftragt. Der Abschlussbericht beleuchtet die verschiedenen Handlungsfelder einer Net Zero-Strategie für den Betrieb von Kupferminen (59).

Quellen

(1) https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2023/mcs2023-copper.pdf
(2) https://kupfer.de/kupferwerkstoffe/kupfer-legierungen/
(3) https://www.statista.com/statistics/264626/copper-production-by-country/
(4) https://www.technik-einkauf.de/rohstoffe/kritische-rohstoffe/die-10-groessten-kupferproduzenten-der-welt-255.html
(5) https://icsg.org/copper-factbook/, S. 15
(6) https://icsg.org/copper-factbook/, S. 25
(7) https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/rohsit-2020.pdf
(8) https://copperalliance.org/wp-content/uploads/2022/02/ICA-RecyclingBrief-202201-A4-R2.pdf
(9) https://kupfer.de/anwendungen/elektrotechnik-und-energie/elektromobilitaet/
(10) https://copperalliance.org/wp-content/uploads/2022/02/ICA-RecyclingBrief-202201-A4-R2.pdf
(11) https://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/DERA_Rohstoffinformationen/rohstoffinformationen-45.pdf
(12) https://icsg.org/download/factbook2022-pdf/?wpdmdl=7096
(13) https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/rohsit-2020.pdf
(14) https://kupfer.de/kupferwerkstoffe/nachhaltigkeit/recycling/
(15) https://icsg.org/copper-factbook/, S. 36
(16) https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/rohsit-2020.pdf
(17) https://kupfer.de/kupferwerkstoffe/kupfer/vorkommen/
(18) https://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/DERA_Rohstoffinformationen/rohstoffinformationen-45.pdf
(19) https://copperalliance.org/wp-content/uploads/2021/08/Copper-Opportunities-in-Low-Carbon-Megatrends-1.pdf
(20) https://copperalliance.org/wp-content/uploads/2020/03/COR-04-Copper-motors2403.pdf
(21) https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2023/mcs2023-copper.pdf
(22) https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/rohsit-2020.pdf
(23) https://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/DERA_Rohstoffinformationen/rohstoffinformationen-45.pdf
(24) https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/rohsit-2020.pdf
(25) https://coppermark.org/
(26) https://www.kritischeaktionaere.de/aurubis/kupfer-lieferkette-umweltschutz-menschenrechte-bilanzgewinn-und-unternehmensgeschichte-unsere-fragen-an-den-aurubis-konzern/
(27) https://www.lme.com/about/Responsibility/Responsible-sourcing
(28) https://responsiblemining.net/
(29) https://www.icmm.com/
(30) https://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/Information en_Nachhaltigkeit/kupfer.html
(31) https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/dokumente/umsoress_kurzsteckbrief_icmm_final_aktualisiert.pdf
(32) https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/479/publikationen/texte_146-2022_pilot_screening_of_the_environmental_hazard_potentials_of_mine_sites.pdf
(33) https://ubagdi.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=cf856d775d8744d299d1585baa8934d1
(34) https://www.kritischeaktionaere.de/aurubis/ignoriert-aurubis-umweltzerstoerungdurch-kupferminen-in-suedamerika/
(35) https://www.press.bmwgroup.com/deutschland/article/detail/T0277849DE/die-bmw-group-und-codelco-vereinbaren-kooperation-bei-der-gruendung-der-responsible-copper-initiative?language=de
(36) https://www.friedrich-verlag.de/friedrich-plus/sekundarstufe/geographie/industrie-wirtschaft-politik/chuquicamata-4421
(37) https://federalmetals.ca/how-does-copper-mining-affect-the-environment/
(38) https://de.wikipedia.org/wiki/Chuquicamata
(39) https://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/Information en_Nachhaltigkeit/kupfer.html
(40) https://www.wiwo.de/unternehmen/industrie/bmw-und-codelco-bolzplatz-reicht-nicht-mehr/22942198-3.html
(41) https://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/Information en_Nachhaltigkeit/kupfer.html
(42) https://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/Information en_Nachhaltigkeit/kupfer.html
(43) https://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/Information en_Nachhaltigkeit/kupfer.html
(44) https://www.wwf.de/themen-projekte/waelder/mining
(45) https://federalmetals.ca/how-does-copper-mining-affect-the-environment/
(46) https://www.hrw.org/sites/default/files/reports/zambia1111ForWebUpload.pdf
(47) https://www.industriall-union.org/copper-workers-face-threats-in-chile
(48) https://bankwatch.org/wp-content/uploads/2021/01/RAW-DEAL.pdf
(49) https://www.wilsoncenter.org/blog-post/drc-mining-industry-child-labor-and-formalization-small-scale-mining
(50) https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/normativeinstrument/wcms_107713.pdf
(51) https://www.kampagne-bergbau-peru.de/kampagnen/espinar-kann-nicht-warten/glencore-verletzt-kollektive-rechte-beim-kupferprojekt-coroccohuayco/
(52) https://amazonwatch.org/news/2023/0622-indigenous-peoples-reject-canadian-copper-mining-project-in-ecuadorian-amazon
(53) https://news.mongabay.com/2023/04/apache-tribe-decry-loss-of-sacred-site-to-massive-copper-mine-at-both-court-and-the-u-n/
(54) https://www.reuters.com/article/us-norway-mining-sami-idUSKCN1Q30J8
(55) https://www.aurubis.com/en/media/press-releases/press-releases-2021/aurubis-and-nussir-terminate-memorandum-of-understanding-regarding-future-concentrate-supply
(56) https://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/Information en_Nachhaltigkeit/kupfer.html
(57) https://research.wu.ac.at/ws/portalfiles/portal/19833002/sustainability-10-02881.pdf
(58) https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344921007266
(59) https://copperalliance.org/wp-content/uploads/2020/07/Emissions-Copper-Mine-of-the-Future-Report.pdf

Bisher erschienene ESG Risiko Monitore

1. 04/2019 Kohle
2. 08/2019 Intensivtierhaltung
3. 09/2019 Ölsand
4. 09/2019 Fracking
5. 10/2019 Kontroverse Waffen
6. 03/2020 Bergbau/Mining
7. 04/2020 Atomkraft
8. 06/2020 Palmöl
9. 10/2020 Bioenergie
10. 11/2020 Wasserstoff
11. 12/2020 Carbon Capture, Utilization & Storage (CCUS)
12. 03/2021 Biodiversität
13. 04/2021 Zement
14. 07/2021 Wasserkraft
15. 09/2021 Stromtrassen
16. 12/2021 Lieferkettensorgfaltspflichten-Gesetz
17. 03/2022 Wassernutzung
18. 05/2022 Liquefied Natural Gas (LNG)
19. 08/2022 Kunststoff
20. 11/2022 Autonome Waffensysteme
21. 03/2023 Entwaldung
22. 06/2023 Tiefseebergbau (Deep Sea Mining)
23. 09/2023 Kupfer

Disclaimer

1. Die vorliegende Unterlage und die darin zusammengestellten Daten und Fakten sind ausschließlich für den Verein für Umweltmanagement und Nachhaltigkeit in Finanzinstituten e.V. (VfU) und seine Mitglieder bestimmt und dürfen nicht ohne Rücksprache mit dem VfU an Dritte weitergegeben werden.
2. Die Unterlage wurde vom VfU in Kooperation mit dem NKI – Institut für nachhaltige Kapitalanlagen, Bad Soden-Salmünster, erstellt. Die Daten und Fakten wurden mit größter Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Das Institut weist dennoch darauf hin, dass sämtliche in dieser Unterlage dargestellten Informationen keinen Anspruch auf Vollständigkeit, Richtigkeit und Aktualität erheben. Jegliche Haftung im Zusammenhang mit der Nutzung dieser Unterlage, der darin enthaltenen Informationen und ihrer Nutzung ist ausgeschlossen.
3. Der VfU weist darauf hin, dass diese Unterlage, insbesondere die darin befindlichen Bilder, Texte, Grafiken, das Layout und das Logo des VfU dem Urheber- und Markenrecht unterliegen.