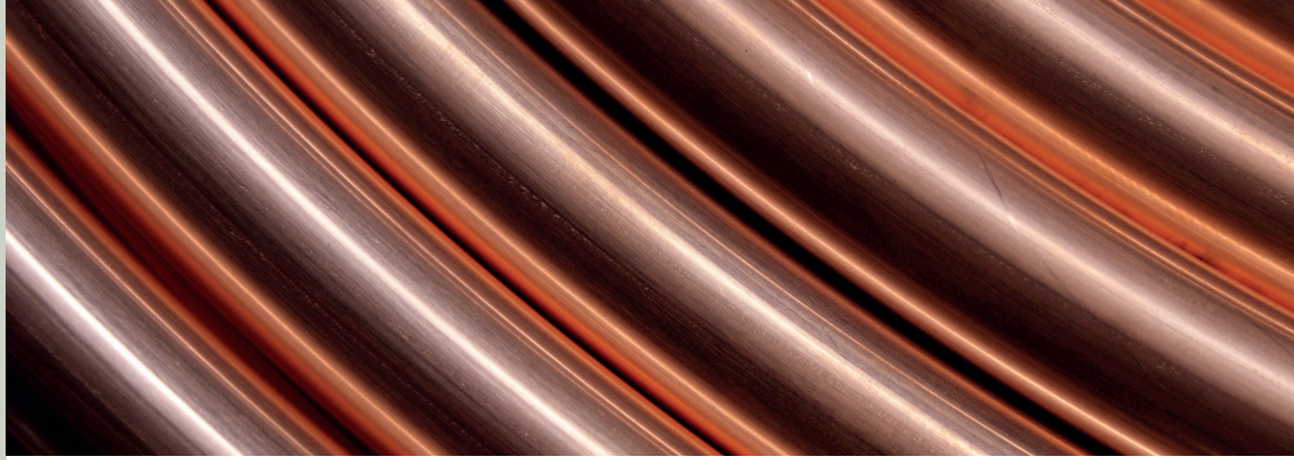
Deutsches Kupferinstitut
Copper Alliance

Blick über den Horizont

Ganzheitliche Umweltprofile von Kupferprodukten



Kupfer bedeutet nachhaltige Entwicklung

Für eine nachhaltige Entwicklung unserer modernen Gesellschaft ist Kupfer wichtiger denn je: Im Energiesektor, im Gesundheitswesen oder IT-Bereich sowie im Transport- und Bauwesen machen Produkte auf Kupferbasis zahlreiche Anwendungen effizienter und verbessern deren Umweltprofil.

In den letzten Jahren haben Industrie und Verbraucher bei den Umweltauswirkungen von Produkten verstärkt den Blick auf die gesamte Lieferkette und den vollständigen Lebenszyklus gerichtet. Gleichzeitig werden seitens des Gesetzgebers solche ganzheitlichen Betrachtungen mit Initiativen wie z.B. den EU-Aktionsplan für „Nachhaltigkeit in Produktion und Verbrauch und für eine nachhaltige Industriepolitik", der die Vermarktung umweltfreundlicherer Produkte fördert, unterstützt.

Die Kupferindustrie ist ein Vorreiter dieses Trends und beispielgebend unter den Branchen, die sich verpflichtet haben, die Umweltauswirkungen ihrer Aktivitäten zu verringern. Heute wird ein Drittel des Energiebedarfs der modernen europäischen Kupferherstellung für Umweltschutzmaßnahmen aufgewendet.

Um den eigenen Nachhaltigkeitszielen, aber auch dem steigenden Interesse von Endverbrauchern und Gesetzgeber Rechnung zu tragen, hat die Kupferindustrie umfangreiche Ökobilanzanalysen (Life Cycle Assessments) zur europäischen Produktion von Kupfer und seinen häufigsten Halbzeugen (Rohr, Draht, Blech) durchgeführt.

Die hier vorgestellte Ökobilanz berücksichtigt etwa 90 % der europäischen Produktion von Kupfer und Kupferhalbzeugen und bildet damit das Umweltprofil des europäischen Marktes sehr repräsentativ ab. Eine zusätzliche kritische Prüfung durch unabhängige Experten gewährt eine hohe Qualität, Konsistenz und Richtigkeit der Ergebnisse und hat diese auch noch mal bestätigt. Im Vergleich zu vorherigen Studien wurde ein weitaus größeres Einzugsgebiet abgedeckt; anstelle von technologiebasierten Modellen wurden reale Daten aus den einzelnen Prozessschritten erhoben und verwendet.

Die gesamte Wertschöpfungskette zählt

Eine Ökobilanz liefert ein ganzheitliches Umweltprofil über den gesamten Lebenszyklus eines Produktes: von der Herstellung über die Nutzung bis zum Lebensende. Vorgehensweise und Methoden sind dabei in der Norm ISO 14040/44 international standardisiert. Bei Metallen umfasst eine Ökobilanz alle Prozesse des Erzabbaus, der Produktion anderer, für die Herstellung notwendiger Rohstoffe, die Energiebereitstellung und die Produktionsschritte zur Metallgewinnung an sich. Weiterhin kann sie die Nutzungsphase sowie Recycling oder Entsorgung eines Produktes nach der Nutzung umfassen. In diesem Sinne blickt eine Ökobilanz über die Grenzen des Bergbaus hinaus und erfasst die gesamten Umweltauswirkungen.

Eine Ökobilanz zeigt auf, wo die größten Umweltauswirkungen entstehen und wo Verbesserungsmaßnahmen die größten Effekte erzielen.

Vorgenommen wird hier eine so genannte "Cradle-to-gate"-Analyse von Kupfer und Kupferhalbzeugen. Diese berücksichtigt alle wichtigen Produktionsschritte und beginnt beim Abbau des Kupfererzes in der Mine („cradle"= Wiege) bis zu den fertigen Halbzeugen (Rohr, Blech, Draht) ab Werk („gate").

Die Studie schließt die Nutzungsphase und das Lebensende nicht mit ein, obgleich viele Vorteile von Kupfer für Endverbraucher und Gesellschaft erst in der Nutzung entstehen. Analysen von der „Wiege bis zur Bahre" eines Produktes folgen dem so genannten „Cradle-to-grave"-Prinzip.

Mithilfe der umfangreichen Daten dieser Kupferökobilanz können in der Wertschöpfungskette nachrangige Industrien wie die Bau- und Automobilbranche für ihre eigenen Produkte und installierten Systeme Umweltprofile erstellen. Sie sind so in der Lage, die Auswirkungen von Kupfer direkt mit denen anderer Materialien, die ähnliche Eigenschaften aufzeigen, zu vergleichen.

Umweltprofil von Kupfermetall
Am Anfang der Wertschöpfungskette steht die Gewinnung von reinem Kupfer, also die Herstellung der so genannten Kupferkathode. Die Umweltauswirkungen daraus wurden für die gängigsten Kategorien „Treibhauspotenzial" und „Primärenergiebedarf" berechnet.

Danach entfallen nur etwa 20 % aller Auswirkungen der Kupfermetallgewinnung auf die europäischen Kupferproduktionsstandorte. Sie werden direkt vom Einsatz der Technologien, Auflagen der zuständigen Behörden und den eigenen Vorgaben der Unternehmen beeinflusst. Der Energiemix, der an einem Standort verfügbar ist, beeinflusst die Umweltauswirkungen ebenfalls. Aus Kohle erzeugter Strom führt etwa zu einer deutlich höheren Umweltbelastung als Strom aus einem Mix aus erneuerbaren Energien. Darauf hat der einzelne lokale Kupferproduzent jedoch praktisch keinen Einfluss.

Die größten Umweltauswirkungen verursachen Abbau und Verhütten der verwendeten Rohmaterialien (Erze, Konzentrate, Schrott). Der Kupfergehalt in natürlich vorkommenden Erzen liegt üblicherweise bei 0,2 bis 2,5 %. Geologisch gesehen kommt Kupfer zusammen mit anderen wertvollen Metallen und Edelmetallen vor, die zusätzlich gewonnen werden (Multimetall-Bergwerk): zum Beispiel Molybdän, Silber und Gold sowie die für die Elektroindustrie bedeutsamen Seltenen Erden. Da ihre natürlichen Konzentrationen viel geringer sind, muss das Erz sorgfältig behandelt werden, um die Ausbeute zu maximieren.

Moderne Bergbautechniken benötigen deutlich weniger Energie als früher und machen so die Gewinnung auch geringerer Metallmengen möglich.
Mit optimalem Energieeinsatz zu Beginn der Verhüttung lässt sich in den folgenden Prozessschritten die größte Menge an Metallen verschiedener Art gewinnen. So wird der Ressourceneinsatz effizienter, Verluste werden minimiert und die Ausbeute steigt.

Nach der Extraktion der verschiedenen Metalle dienen die Abraumhalden zum Auffüllen von Bergwerksschächten unter Tage oder sie werden abgedeckt und landschaftlich gestaltet. Gesteinsschutt enthält normalerweise kaum noch verwertbare Mineralien, so dass er anderweitig verwendet werden kann, zum Beispiel im Straßenbau. Die Schlacke aus der Kupferverhüttung ist inert. Sie wird in verschiedenen Bau- und Sandstrahlanwendungen genutzt.

Das aus Erzen und Konzentraten gewonnene Metall wird als Primärkupfer bezeichnet. Metall kann aber auch durch Aufbereitung von Metallschrotten gewonnen werden, die bei der Verarbeitung in nachgelagerten Stufen der Wertschöpfungskette anfallen oder aus Produkten stammen, die nach der Nutzung recycelt werden. Aus Schrott gewonnene Metalle werden üblicherweise als Sekundärkupfer bezeichnet, haben jedoch dieselben Eigenschaften wie Primärmaterial.

Umweltprofile von Kupferdraht, -blech und -rohren
Neben den Auswirkungen aus der Verhüttung zur Metallgewinnung an sich hängt das Umweltprofil eines Halbzeugs von dem Herstellungsmix der Kupferkathode sowie von der direkt verwendeten Schrottmenge ab, die eingesetzt wird. Ist beispielsweise die Kunststoffisolierung eines Stromdrahts entfernt, kann der Kupferleiter darin einfach eingeschmolzen werden, um ihn wiederzuverwerten. Bei der Drahtproduktion müssen wegen der erforderlichen hohen Reinheit für eine hohe elektrische Leitfähigkeit mehr Kupferkathoden eingesetzt werden.

Bei der Rohr- und Blechherstellung kann dagegen viel mehr Schrott genutzt werden. Das führt im Vergleich zur Drahtherstellung zu einem geringeren Energiebedarf und kleinerem Treibhauspotenzial. Europa gehört zu den wenigen Regionen, in der Hersteller, die üblicherweise als Sekundärschmelzhütten oder Veredler bezeichnet werden, reine Kupferkathoden zu 100 % aus wiederverwertetem Schrott produzieren.

Da viele Kupferprodukte sehr lange genutzt werden, entspricht die jährlich verfügbare Schrottmenge etwa dem Produktionsniveau vor 20 bis 50 Jahren. So können Metallschrotte alleine die aktuelle Nachfrage nicht decken. Der weltweit steigende Kupferbedarf erfordert zusätzliches Primärmaterial. Jedoch kann die europäische Kupferindustrie alle die ihr angebotenen Sekundärmaterialien wiederverwerten.

Zusammenfassung

Kupferminen sind Multimetall-Bergwerke
Geringe natürliche Metallgehalte im Erz erfordern moderne Technologien und eine relativ energieintensive Verarbeitung, um Metalle zu trennen und die Ausbeuten zu optimieren. Aber Kupferminen sind Multimetall-Bergwerke, aus denen eine Vielzahl an wertvollen Metallen gewonnen wird.

Produktionsphasen mit größtem Einfluss
Die erste Phase, Erzabbau und Verhüttung, trägt am meisten zu den Umweltauswirkungen über den gesamten Lebenszyklus bei.

Kupferschrott
Sowohl bei der Metallgewinnung als auch bei der Herstellung von Kupferhalbzeugen wird eine beträchtliche Menge Schrott eingesetzt. Dadurch ist weniger Erzabbau nötig und die gesamte Umweltbelastung sinkt.

Kupferhalbzeuge
Ständige Investitionen in moderne Anlagen vermindern die Umweltauswirkungen in der gesamten Wertschöpfungskette. Die Auswirkungen einzelner Halbzeugprodukte hängen stark vom Umweltprofil der Kupferkathode ab, aber auch vom Kupferschrottanteil im jeweiligen Produkt.

Stromerzeugung im Netz
Einen großen Einfluss hat auch die Zusammensetzung des verfügbaren Energie- und Strommix. Darauf hat der Metallhersteller keinen Einfluss.

Materialeinsatz für Halbzeugprodukte

Teilnehmer der Ökobilanzstudie
- Antofagasta Minerals
- Aurubis AG
- Boliden
- Codelco
- Freeport McMoRan
- Grupo Mexico
- KGHM
- KME Group SpA
- Metallo Chimique
- Montanwerke Brixlegg
- Rio Tinto - KUCC
- Sumitomo
- Wieland Werke AG
- Luvata (2011 von der Aurubis AG übernommen)
- Xstrata Copper

Fakten und Zahlen

Ziele der Ökobilanz

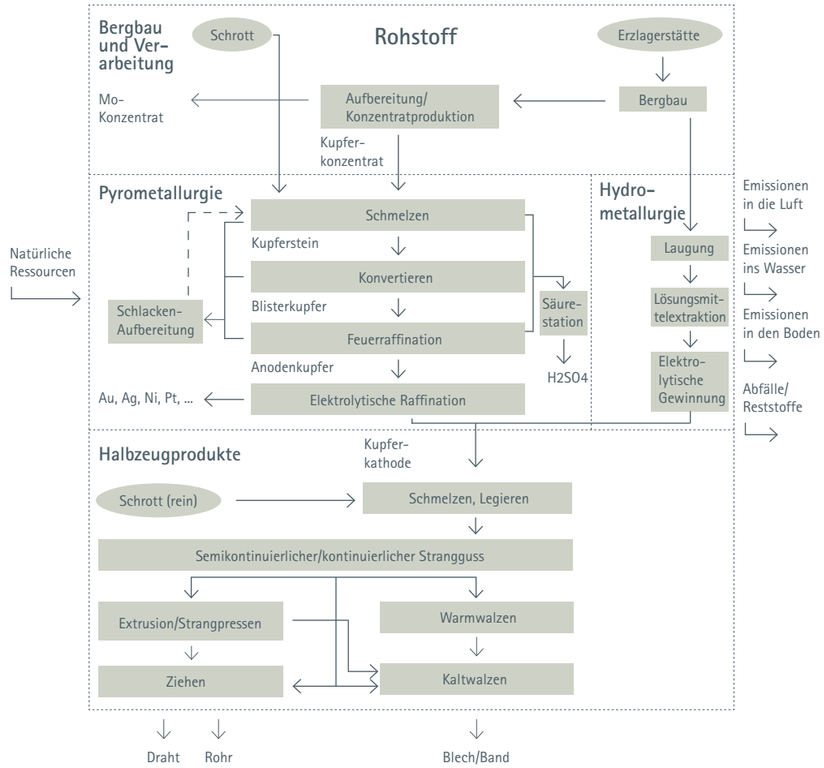
- Erstellung von Ökobilanzdaten für nachgelagerte Industrien, Forschungsinstitute und Branchenverbände
- Erfüllung von Anforderungen der Europäischen Union, z. B. hinsichtlich der Europäischen Referenzdatenbank für Lebenszyklusdaten und EU-Politiken zur effizienten Ressourcennutzung
- Unterstützung anderer Unternehmen, um die Umwelt auswirkungen von Kupfer in Endprodukten erfassen zu können und korrekt zu kommunizieren
- Erstellung und Kommunikation eines einheitlichen, belastbaren und genauen Datenbestands über den Lebenszyklus von Kupfer in Kooperation mit der EU und der Kupferindustrie
- Angebot zuverlässiger Kriterien an Interessengruppen, um gesicherte Materialentscheidungen treffen zu können
- Dialog in der Lieferkette fördern

Bedeutung der Ökobilanz

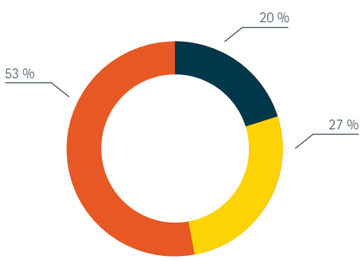
- Optimierung der Umweltleistung eines Produkts bereits in der Entwicklungsphase möglich, wenn die größten Umweltauswirkungen über den Lebenszyklus bekannt sind
- Verschiebung von Umweltauswirkungen von einem Teil der Lieferkette in einen anderen wird vermieden
- Effekte einzelner Materialien im Laufe des gesamten Produktlebenszyklus werden sichtbar
- Verbesserung der Kommunikation mit Interessengruppen und Entscheidungsträgern in Politik und Gesellschaft
- Unterstreichung des Engagement der Industrie für einer nachhaltigen Entwicklung

Ergebnisse der Ökobilanz (Treibhauspotenzial) entsprechend der Herkunft der Auswirkungen

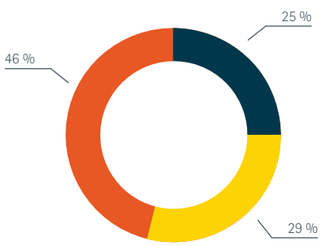
1. Direkt beeinflussbare Emissionen am EU-Produktionsstandort
2. Indirekte Emissionen als Ergebnis des lokalen Primärenergiemix
3. Andere indirekte Emissionen, die in vorgelagerten Phasen der Wertschöpfungskette entstehen



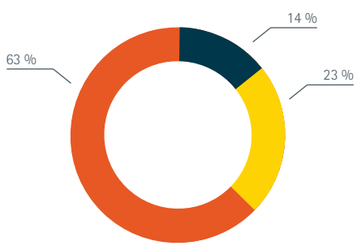
Kupferblech



Kupferrohr



Kupferdraht

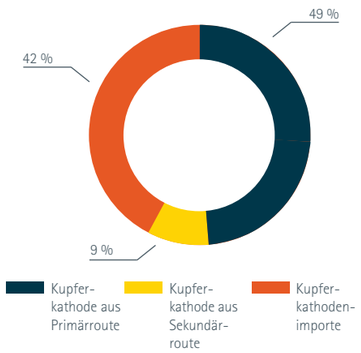


Quelle: WRI / WBCSD GHG Protocol

Mit Kupfer Umweltprobleme in der EU lösen

Produkt Art der Auswirkung	Wert
BLECH (0,6 mm / 1 m² / 5,35 kg)	
Treibhauspotenzial	10,6 kg CO2
Primärenergiebedarf	142,9 MJ
ROHR (15x1 / 1 m / 0,39 kg)	
Treibhauspotenzial	0,93 kg CO2
Primärenergiebedarf	13,04 MJ
DRAHT (1 mm² / 1 m / 0,00892 kg)	
Treibhauspotenzial	0,0378 kg CO2
Primärenergiebedarf	0,472 MJ

Europäischer Kathodenmix



Die EU setzt verstärkt auf Umwelttechniken, um ihre Energieziele für das Jahr 2020 zu erreichen. Umso wichtiger ist es, die Lebenszyklen der dahinterstehenden Rohstoffe zu verstehen. Wissenschaftler und Ingenieure gehen immer neue Wege und entwickeln Produkte, die gleichzeitig ressourceneffizient und extrem leistungsfähig sind.

Ökobilanzen können für politische Entscheidungen, bei denen globale Auswirkungen und Makroeffekte eine Rolle spielen, wertvolle Informationen geben: sie liefern Umweltprofile für potenziell im Wettbewerb stehende Rohstoffe und technische Lösungen. Beispielsweise ist Kupfer nach Silber der beste Leiter für Elektrizität und Wärme und verbessert die Effizienz und Leistung entsprechender Anwendungen. Allgemein lässt sich sagen: Mehr Kupfer zu verwenden, spart Energie und senkt die CO2-Emissionen. Kupfer verbessert auch den Wirkungsgrad aller Formen erneuerbarer Energiegewinnung, zum Beispiel von Windturbinen, Photovoltaikanlagen, Gezeitenkraftwerken und solarthermischen Anlagen.
Die Ökobilanzanalyse von Kupfer zeigt deutlich, wie wichtig Recycling von Metallschrott ist, um die Umweltauswirkungen zu senken. Sie unterstreicht den Bedarf an mehr Unterstützung für lokale und nationale Rückgewinnungs- und Recyclinginitiativen, da die Industrie grundsätzlich in der Lage ist, alles metallische Material wiederzuverwerten, das ihr angeboten wird. Auf diese Weise kann die Kupferindustrie

- Innovationen umsetzen, die die Wettbewerbsfähigkeit der EU voranbringen;
- Wirtschaftswachstum fördern und zugleich Energieverluste senken;
- Klimawandel bekämpfen und die Umweltauswirkungen durch Ressourcenverbrauch reduzieren.

Cradle to gate/to grave
Zu Beginn einer Ökobilanzstudie werden die Systemgrenzen – welche Verfahrensschritte oder Lebenszyklusphasen berücksichtigt werden sollen – klar definiert. „Cradle to gate" umfasst alle Produktionsschritte vom Rohstoff „in der Erde" (cradle, zu dt. Wiege) bis zum lieferfertigen Produkt „am Werkstor" (engl. gate). Das „Cradle-to-grave"-Prinzip geht darüber hinaus und schließt sowohl die Nutzungsphase als auch das Nutzungsende eines Produkts mit ein („von der Wiege bis zur Bahre").

Näheres zur Ökobilanz
Ausführlichere Informationen zu dieser Studie sind auf der Webseite unseres Life Cycle Center www.copper-life-cycle.org verfügbar. Die Webseite bietet auch allgemeine Informationen zu den wichtigsten Aspekten im Zusammenhang mit der Verwendung von Lebenszyklusdaten und den für Kupfer verwendeten Methoden.

Auf dieser Webseite gibt es auch einen Link für Fachleute, die sich an unsere Experten wenden möchten.

© 2012, Deutsches Kupferinstitut

Deutsches Kupferinstitut
Copper Alliance

Deutsches Kupferinstitut
Berufsverband e.V.
Am Bonneshof 5
40474 Düsseldorf

Telefon: +49 (0) 211 4796-300
Telefax: +49 (0) 211 4796-310

info@copperalliance.de
www.kupferinstitut.de