



Die langfristige Verfügbarkeit von Kupfer

1. Geologische Perspektive

Die zukünftige Verfügbarkeit von Mineralien beruht in der Regel auf dem Grundprinzip von Reserven und Ressourcen. Reserven sind Lagerstätten, die als wirtschaftlich profitabel befunden, bewertet und beurteilt wurden. Ressourcen sind weitaus größer und umfassen Reserven, entdeckte, potenziell wirtschaftliche Lagerstätten sowie unentdeckte Lagerstätten, die durch vorläufige geologische Untersuchungen vorhergesagt wurden.

Nach den neuesten Erkenntnissen der United States Geological Survey (USGS) belaufen sich die Kupferreserven auf 680 Millionen Tonnen (USGS, 2013), während die Kupferressourcen derzeit auf über 3.000 Millionen Tonnen (USGS, 2013) geschätzt werden. Die Zahl für die Kupferressourcen berücksichtigt noch nicht die enormen Mengen an Kupferlagerstätten, die in Tiefseeknollen und massiv-sulfidischen Lagerstätten gefunden wurden. Durch laufende und zukünftige Explorationsmöglichkeiten wird sich die Zahl der Reserven und bekannten Ressourcen weiter erhöhen. Von den etwa 1.000 Kupferprojekten, die zur Exploration angesetzt sind, sind nahezu 100 bereits im Bau (Intierra, 2011).

Bemerkenswert ist zudem, dass Kupfer natürlicherweise in der Erdkruste mit einer Konzentration von etwa 67 ppm (Teile pro Million) vorkommt. Daher wird die Gesamtmenge von Kupfer in Lagerstätten über 3,3 km, der für die Zukunft wahrscheinlichen Abbaugrenze, auf 300.000 Millionen Tonnen geschätzt (Kesler, 2008).

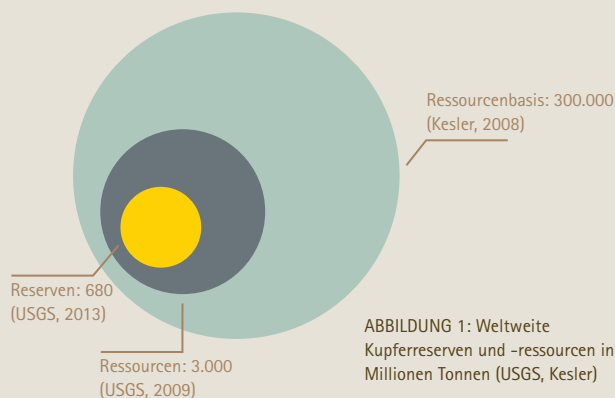


ABBILDUNG 1: Weltweite Kupferreserven und -ressourcen in Millionen Tonnen (USGS, Kesler)

2. RESERVEN IM VERGLEICH ZUR FÖRDERLEISTUNG

Seit 2000 wurden 180 Millionen Tonnen Kupfer abgebaut. Im gleichen Zeitraum nahmen die bekannten Reserven um 290 Millionen Tonnen zu. Infolgedessen stieg das Verhältnis Reserven/Förderleistung von 26 auf 39 an. USGS-Angaben zufolge waren immer schon im Durchschnitt etwa 40 Jahre Kupferreserven und über 200 Jahre Kupferressourcen übrig. Diese Zahlen berücksichtigen Zeitrahmen, technologischen Fortschritt und die sich ändernden wirtschaftlichen Bedingungen im Bergbau.

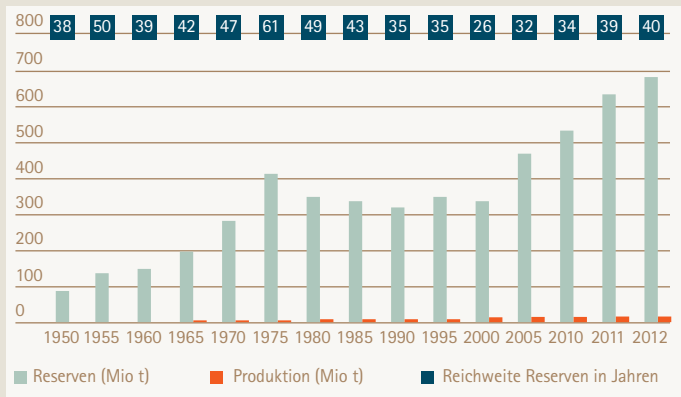


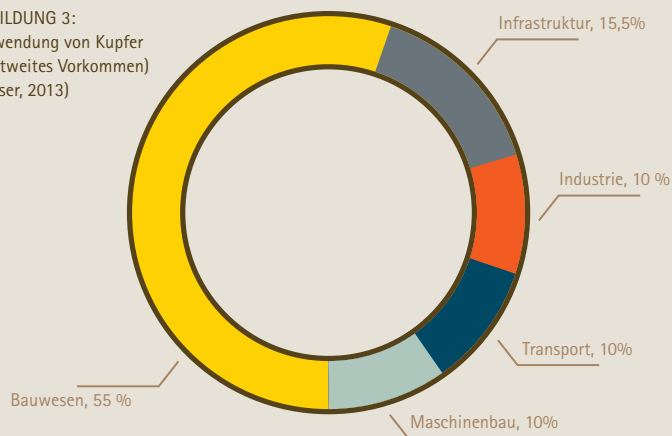
ABBILDUNG 2: Historische Kupferreserven vs. jährliche Kupferförderleistung in Millionen Tonnen (USGS, 2013)

3. VERWENDUNG VON KUPFER

Ausgehend von den weltweiten Kupferbeständen und Flussanalysemodellen, die kürzlich vom Fraunhofer-Institut durchgeführt wurden, werden schätzungsweise zwei Drittel der 550 Millionen Tonnen Kupfer, die seit 1900 gefördert wurden, noch immer produktiv genutzt (Glöser, 2013). Von dieser Menge:

- werden etwa 70 % in der Elektrotechnik und 30 % in nicht-elektrischen Anwendungen eingesetzt.
- werden etwa 55 % in Gebäuden, 15 % für Infrastruktur, 10 % in der Industrie, 10 % im Transportsektor und 10 % für die Ausrüstungsherstellung verwendet.

ABBILDUNG 3:
Verwendung von Kupfer
(weltweites Vorkommen)
(Glöser, 2013)



4. INVESTITION IN DIE ZUKUNFT: INNOVATIONEN IM BERGBAU UND RECYCLING

Bei der Bewältigung der Herausforderungen, die vor der neuen Kupferförderung liegen, spielt die Technologie eine entscheidende Rolle.

Die von der Kupferindustrie eingeführten Innovationen werden:

- die Erfolgsquote bei der Tiefenexploration und in anderen schwierigeren Bereichen erhöhen;
- für mehr Sicherheit bei der Arbeit in extremen Umgebungen sorgen;
- den Energie- und Wasserverbrauch reduzieren;
- die Verwertungsquote in der Kupfermühle verbessern und Betreibern so die Förderung komplexerer Erze ermöglichen.

Dank dieser und anderer, derzeit noch unbekannter, Innovationen wird die neue Art der Minenproduktion lebenswichtige Kupfervorräte bereitstellen.

Die Wiederverwertung von Kupfer spielt ebenfalls eine wichtige Rolle für die Verfügbarkeit des Metalls. Das Primärkupfer von heute ist das Recyclingmaterial – oder Sekundärkupfer – von morgen. Derzeit stammen etwa 9 Millionen Tonnen Kupfer jährlich aus der Wiederverwertung von „altem“ Schrott (Kupfer in Altprodukten) und „neuem“ Schrott (der bei Produktions-

und Fertigungsprozessen anfallende Schrott). Somit stammen etwa 35 % des jährlichen Kupfereinsatzes aus recycelten Quellen.

Tatsächlich wird Kupfer im Gegensatz zu anderen Gütern wie Strom oder Nahrungsmittel nicht „verbraucht“. Kupfer ist einer der wenigen Rohstoffe, der ohne jeden Leistungsverlust immer wieder recycelt werden kann. Wichtige Interessengruppen wie Entscheidungsträger, Schrottunternehmen, Kupferproduzenten und Recyclingfirmen sollten versuchen sicherzustellen, dass dieses Metall von gestern recycelt und wiederverwendet wird. So wird zwar ein großer Schritt hin zu einer nachhaltigeren Wirtschaft getan, der Kreis kann jedoch aus zwei Gründen nicht vollständig geschlossen werden. Zum einen wird die Nachfrage infolge der Bevölkerungszunahme, Produktinnovationen und wirtschaftlichen Entwicklung weiter ansteigen. Zum anderen bleibt das Kupfer in den meisten Anwendungen jahrzehntelang in Verwendung.

Daher wird für die Erfüllung des zukünftigen Bedarfs an Metallen auch weiterhin eine Kombination aus Primärrohstoffen aus den Minen und aus recycelten Materialien benötigt, während innovative politische Konzepte und Technologien auch in Zukunft nach Verbesserungen in der Recyclingleistung und Ressourceneffizienz suchen sollten.

5. SCHLUSSFOLGERUNG

Kupfer ist das älteste Metall der Menschheit und ist seit mehr als 10.000 Jahren bekannt. Es spielt noch immer eine entscheidende Rolle bei der Bewältigung großer Probleme der Gesellschaft. Kupfer leistet nicht nur seinen Beitrag zu unserer Nahrung und Gesundheit, es ist auch von zentraler Bedeutung für die Bereitstellung des Zugangs zu Energiequellen in den Entwicklungsländern, indem es dort wichtige Verbesserungen in Sachen Energieeffizienz und einen Ausbau der erneuerbaren Energiequellen ermöglicht und ausgehend davon auch für eine erhebliche Senkung des CO₂-Ausstoßes sorgt.

Auf der Grundlage der neuesten Erkenntnisse über die geologische Verfügbarkeit und dank anhaltender industrieller Innovationen gibt es ausreichend Anlass zu der Annahme, dass Kupfer auch in Zukunft seinen lebenswichtigen und positiven Beitrag für die Gesellschaft leisten wird.

6. ANHANG: LITERATUR

Glöser, Simon; Soulier, Marcel; Tercero Espinoza, Luis A. (2013): A dynamic analysis of global copper flows. Global stocks, postconsumer material flows, recycling indicators & uncertainty evaluation. In *Environ. Sci. Technol.* (in press) DOI: 10.1021/es400069b. <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/es400069b>

Copper statistics and information (USGS, 2013). <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/copper/>

Kesler, S.E. and B. Wilkinson. Earth's copper resources estimated from tectonic diffusion of porphyry copper deposits. *Geology* 36(3):255-258(2008)

Tilton, J. and G. Lagos. Assessing the long-run availability of copper. *Resources Policy* 32:19-23(2007)

World Copper Factbook (ICSG, 2012). www.icsg.org/index.php/publications