

# Kupfer

Textquellen:

<http://www.rohstoff-welt.de/basiswissen/kupfer-copper.php>

<http://www.lenntech.de/pse/elemente/cu.htm>

<https://www.statista.com/statistics/280982/global-recycling-rate-for-copper-scrap/>

	Eigengewicht Modellbeispiel in Gramm	Gewicht der Rohstoffe im Telefon in Gramm	Abraufaktor: dieses Mehrfache an Gestein wurde dafür bewegt	Gewicht der zusätzlich bewegten Erde in Gramm
Kupfer	120	18	476	8568

Kupfer ist eines der ersten Metalle, das der Mensch nutzte. In der Cheops-Pyramide wurden Teile eines Abwassersystems aus Kupfer entdeckt. Die Rohre waren nach über 5.000 Jahren immer noch gebrauchsfähig.



Kupfer. Foto: Elisabeth Hagel, Dreikönigsaktion



Cheops Pyramide. Foto: Wolfgang Böhm

In der Industrie ist Kupfer heute eines der am häufigsten verarbeiteten Metalle. Es besitzt hervorragende Leitfähigkeit für elektrischen Strom. Kupfer ist sehr widerstandsfähig und leicht zu verformen.



Kupferschrott. Foto: pixaby

Ein besonderes Merkmal von Kupfer ist, dass es ohne Qualitätsverlust wiederverarbeitet werden kann. Mehr als ein Viertel der weltweiten Kupferproduktion wird energiesparend aus kupferhaltigem Schrott gewonnen.

Doch die Kupferproduktion steigt weltweit an. Das bedeutet auch, dass immer mehr Kupfer ungebunden in die Natur gelangt. Nur wenige Pflanzenarten können auf stark kupferhaltigem Boden gedeihen. Auch Tiere, die auf kupferverseuchten Böden weiden, leiden.

Beim Abbau von Kupfer in Bergwerken wird Schwefelsäure und Schwefeldioxid freigesetzt. Die Menschen in der Umgebung leiden oft sehr darunter. Beim Kupferabbau bleibt auch Gestein, Schlamm und Erde zurück. Dieser Abraum ist noch stark kupferhaltig, giftig oder einfach totes Gestein.

Auch im Mobiltelefon wird Kupfer für die Stromleitung verwendet: in Kontakten und Leitungen, etwa auf der Platine. Am meisten davon ist im Ladekabel.



# Kobalt

Textquellen u.a.:

<http://www.chemikalienlexikon.de/cheminfo/1485-lex.htm>

<http://toxcenter.org/stoff-infos/k/kobalt.pdf>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Cobalt>

	Eigengewicht Modellbeispiel in Gramm	Gewicht der Rohstoffe im Telefon in Gramm	Abraumfaktor: dieses Mehrfache an Gestein wurde dafür bewegt	Gewicht der zusätzlich bewegten Erde in Gramm
Kobalt	120	3,6	33,3	120

Kobalt ist ein silbergraues glänzendes Metall mit magnetischen Eigenschaften. Die größten Lagerstätten befinden sich in Kongo und Sambia. Mehr als die Hälfte des weltweit geförderten Kobalts stammt aus dem Kongo.

Kobaltmine im Kongo: <http://www.faz.net/aktuell/feuilleton/kobaltgewinnung-durch-kinderarbeit-in-kongo-14024437/handarbeit-ein-minenarbeiter-14024454.html>

Seinen Namen hat das Kobalt von den Kobolden. Die Bergleute machten Erdgeister für den unangenehmen Geruch verantwortlich, der beim Rösten der Erze entstand. Die Kobolde hätten das wertvolle Silber gefressen und wertlose Erze wieder ausgeschieden.



Cobalt thermite with cobalt(II) oxide. Foto: Tor Paulin

Gewonnen wird Kobalt durch das Rösten und Auslaugen des Erzgesteins. Verwendet wird es um Porzellan zu bemalen, zur Herstellung von blauem Glas, für die Verbesserung der Eigenschaften von Stahl und vielem mehr. Im Mobiltelefon ist es in den Batterien enthalten.



Foto: pixaby

In der Nähe von Kobaltminen sind oft die Böden und das Wasser verseucht. Außerdem verursacht die Luftverschmutzung oft Lungenkrankheiten. Bedenklich ist auch, dass in den Kobaltminen im Kongo tausende Kinder arbeiten. Ihr Lohn ist sehr niedrig, sie bekommen keine Schutzausrüstung und leiden oft früh an Lungenkrankheiten.

# Nickel

Textquellen u.a.:

<http://www.rohstoff-welt.de/basiswissen/nickel-nickel.php>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Nickel>

<https://power-shift.de/rote-fluesse-und-tote-fischteiche-nickelabbau-in-den-philippinen-teil-1/>

	Eigengewicht Modellbeispiel in Gramm	Gewicht der Rohstoffe im Telefon in Gramm	Abraumfaktor: dieses Mehrfache an Gestein wurde dafür bewegt	Gewicht der zusätzlich bewegten Erde in Gramm
Nickel	120	2,4	33,3	80

In über 300.000 verschiedenen Produkten kommt Nickel zum Einsatz. Vor allem bei der Herstellung von Edelstahlsorten und anderen rostbeständigen Legierungen wird Nickel verarbeitet. Beim Flugzeugbau werden spezielle Nickellegierungen für die Herstellung von Turbinenblättern oder anderen sensiblen Bestandteilen der Triebwerke verwendet. Vergleichbare Anwendungsbereiche gibt es bei Kraftwerken. Auch bei der Herstellung von Münzen als Ersatz für Silber und in Akkus kommt Nickel zum Einsatz.



Nickel. Foto: Elisabeth Hagel, Dreikönigsaktion

Nickel ist an der Erdoberfläche ein seltenes Mineral. Es wird vermutet, dass es im Erdkern in größeren Mengen vorhanden ist. Weil die Nachfrage – vor allem für die Bauindustrie – stark steigt, wird es jetzt vermehrt mit Hochdruck-Säurelaugung gewonnen. Doch nicht nur die Gewinnung ist mit Giftstoffen verbunden. Nickel selbst ist in reiner Form giftig und krebserregend. In der Gegend von St. Cruz auf den Philippinen wurden durch sorglosen Nickelabbau die Flüsse und Fischteiche der Anwohner/innen verseucht. Die Flüsse und das Meerwasser in der Küstennähe sind sogar rot gefärbt.

Im Mobiltelefon kommt Nickel nicht nur in den älteren Batterien vor. Es wird auch auf der Platine, im Gehäuse und im Headset verwendet. Nicht wenige Menschen reagieren allergisch auf ihr Nickel-Handy.



Batterie rechargeable Ni-Cd. Foto: PafGadget

Ungefähr 40 Prozent der weltweiten Nickelproduktion werden nach Europa geliefert. Man schätzt, dass jährlich ca. 4,5 Mio. Tonnen nickelhaltigen Schrotts recycelt werden. Fast ein Viertel der weltweiten Nachfrage nach Nickel wird also so gedeckt.



# Zinn

Textquellen u.a.:

<http://www.chemie.de/lexikon/Zinn.html>

	Eigengewicht Modellbeispiel in Gramm	Gewicht der Rohstoffe im Telefon in Gramm	Abraumfaktor: dieses Mehrfache an Gestein wurde dafür bewegt	Gewicht der zusätzlich bewegten Erde in Gramm
Zinn	120	1,2	100	120

Zinn lässt sich leicht aus Zinnstein (ein rotbraun/schwarzes Erz) gewinnen. Heute wird auch ein Großteil durch Recycling gewonnen. Doch die Nachfrage steigt stark.



Zinn. Foto: Elisabeth Hagel, Dreikönigsaktion

Dabei reichen nach aktuellen Schätzungen die vorhandenen Lagerstätten noch etwa 35 Jahre. Schon jetzt wird vor einer Knappheit des Rohstoffs gewarnt. Kein Wunder, dass bei steigenden Preisen Zinn auch illegal abgebaut wird. Doch arbeiten die Menschen oft in sehr unsicheren Minen. Häufig sind es auch Kinder.





Zinnmine in Huanuni, Region Oruro, Bolivien. Foto: Herbert Wasserbauer, Dreikönigsaktion

Als Bestandteil von Metall-Legierungen mit niedrigem Schmelzpunkt ist es unersetzbar. Weichlot, so genanntes Lötzinn, wird zur Verbindung elektronischer Bauteile eingesetzt, zum Beispiel auf Leiterplatten. Hochreine Zinn-Einkristalle eignen sich auch zur Herstellung von elektronischen Bauteilen.

Zinnverbindungen werden in Anstrichfarben für Schiffe verwendet. Sie töten die an den Schiffsrümpfen sich festsetzenden Mikroorganismen und Muscheln ab. Dadurch kommt es in der Umgebung von großen Hafenstädten zu hohen Konzentrationen an hochgiftigem TBT (Tributyltin) im Meerwasser.

# Silber

Textquellen u.a.:

<https://de.wikipedia.org/wiki/Silber>

<http://www.silber-kaufen.org/silbergewinnung-verarbeitung.html>

	Eigengewicht Modellbeispiel in Gramm	Gewicht der Rohstoffe im Telefon in Gramm	Abraumfaktor: dieses Mehrfache an Gestein wurde dafür bewegt	Gewicht der zusätzlich bewegten Erde in Gramm
Silber	120	0,192	4545,4545	870

Das Edelmetall Silber wird schon seit siebentausend Jahren gewonnen. Die ältesten bekannten Lagerstätten befanden sich in Griechenland. Heute sind Peru, Mexiko, Australien, Chile, China und Australien die fünf größten Silberlieferanten.

Es ist anzunehmen, dass die Silbervorkommen in einem überschaubaren Zeitraum zu Ende gehen werden. Wahrscheinlich reichen sie nur noch für 30 bis 50 Jahre. Allerdings wird heute in weit größerem Umfang Silber recycelt und dadurch werden die Ressourcen gestreckt.



Bolivien, Cerro Rico -Reicher Berg, Silber und Zinkabbau. Foto: Irene Vögel, Dreikönigsaktion

Silber wird, je nach Gestein, in dem es vorkommt, unter Verwendung von Natriumcyanid oder Schwefelsäure gewonnen. Bei einer Verbindung mit Blei wird das Blei herausgeschmolzen.

Silber ist ein weiches, gut verformbares Schwermetall mit der höchsten elektrischen Leitfähigkeit aller Elemente und der höchsten thermischen Leitfähigkeit aller Metalle.

Außerdem hat es eine hohe Abschirmungswirkung gegenüber elektromagnetischer Strahlung. Darum ist es ein wichtiger Werkstoff in der Technik. Neben weiteren nützlichen Eigenschaften ist Silber antibakteriell und fungizid. Deshalb wird es in der Medizin zum Beispiel für Wundauflagen und Spezialkleidung verwendet.



Pflaster sensitiv, antiseptisches Silber. Foto: Elisabeth Hagel, Dreikönigsaktion

Auch in der Elektrotechnik, der Pharma-Industrie, der Wasseraufbereitung, in der Nutzung der Sonnenenergie und sogar als Naturheilmittel wird Silber eingesetzt. Darüber hinaus werden Uhren, Schmuckstücke, Münzen und Barren aus dem Edelmetall Silber hergestellt und dienen gleichzeitig als Wertanlage.



# Tantal

Textquellen u.a.:

<http://www.rohstoff-welt.de/basiswissen/tantal-tantalum.php>

[https://www.dka.at/fileadmin/download/themen/rohstoffe/Faire\\_Verbindung\\_Tantal\\_Bolivien\\_Report\\_DKA\\_2016\\_WEB.pdf](https://www.dka.at/fileadmin/download/themen/rohstoffe/Faire_Verbindung_Tantal_Bolivien_Report_DKA_2016_WEB.pdf)

	Eigengewicht Modellbeispiel in Gramm	Gewicht der Rohstoffe im Telefon in Gramm	Abraumfaktor: dieses Mehrfache an Gestein wurde dafür bewegt	Gewicht der zusätzlich bewegten Erde in Gramm
Tantal	120	0,0048	3333,3333	16

Tantal kommt in der Natur selten vor und nie in Reinform. Meist ist es als Tantaloxid gemischt mit Columbium. Dieses Mischmineral wird Coltan genannt. Tantal hat besondere Eigenschaften: Seine Schmelz- und Siedepunkte sind mit 2.996 °C bzw. 6.100 °C sehr hoch. Seine Oxidschicht macht es gegen chemische Angriffe außerordentlich widerstandsfähig.

Es wird geschätzt, dass sich die größten Tantal-Reserven in Südamerika und in Australien befinden. Im Jahr 2014 waren die Hauptabbauländer Ruanda, Kongo, Äthiopien, Brasilien und Nigeria. 2014 wurden etwa 1.500 Tonnen Tantal abgebaut.



Tantalabbau Bolivien. Foto: CEDIB



Der Abbau von Tantal zerstört die Umwelt, verändert die Naturlandschaft und hinterlässt giftige Rückstände. Im Osten des Kongos stehen viele Bergbauminen unter der Kontrolle bewaffneter Gruppen, die ihre Kriege aus den Gewinnen finanzieren.



Coltanabbau Kongo, Mine in Fungamwaka. Foto: Roland Brockmann/ MISEREOR

Tantal kommt in der Elektrotechnik, der Chemie, im Hochtemperaturofenbau, im Flugzeug- und Raketenbau, in der Kerntechnik und in Verdampfungsanlagen zum Einsatz. Weil Tantal keine toxische Wirkung hat, wird es teilweise in chirurgischen Implantaten verwendet.

Im Mobiltelefon wird Tantal in Bauteilen zur Speicherung elektrischer Ladungen (Kondensatoren) verwendet. Die Geräte könnten durch den Einsatz von Tantal kleiner werden.

# Gold

Textquellen u.a.:

<http://www.lenntech.de/pse/elemente/au.htm>; <https://de.wikipedia.org/wiki/Gold>  
<http://www.goldreporter.de/gold-vorkommen-in-32-jahren-erschopft/gold/30000/>  
<https://www.regenwald.org/files/de/gold-fakten-download.pdf>

	Eigengewicht Modellbeispiel in Gramm	Gewicht der Rohstoffe im Telefon in Gramm	Abraumfaktor: dieses Mehrfache an Gestein wurde dafür bewegt	Gewicht der zusätzlich bewegten Erde in Gramm
Gold	120	0,0288	250000	7200

Weltweit gibt es geschätzt noch 52.000 Tonnen Gold, das profitabel abgebaut werden könnte. Die größten bekannten Vorkommen befinden sich in Australien (7.400 Tonnen), Südafrika (6.000 Tonnen) und Russland (5.000 Tonnen). Wird Gold weiter im derzeitigen Ausmaß abgebaut, sind die Vorräte in etwa 20 Jahren erschöpft.



Goldmine Ghana, Foto: Daniel Bacher, Dreikönigsaktion

Rund die Hälfte des am Markt gehandelten Goldes wird zu Schmuck verarbeitet. Etwa ein Drittel wird von Investoren erworben. 9 Prozent werden in der Industrie verwendet, einschließlich der Zahntechnik.

Gold dient in Form von Goldmünzen und Barrengold als Wertanlage und als internationales Zahlungsmittel.



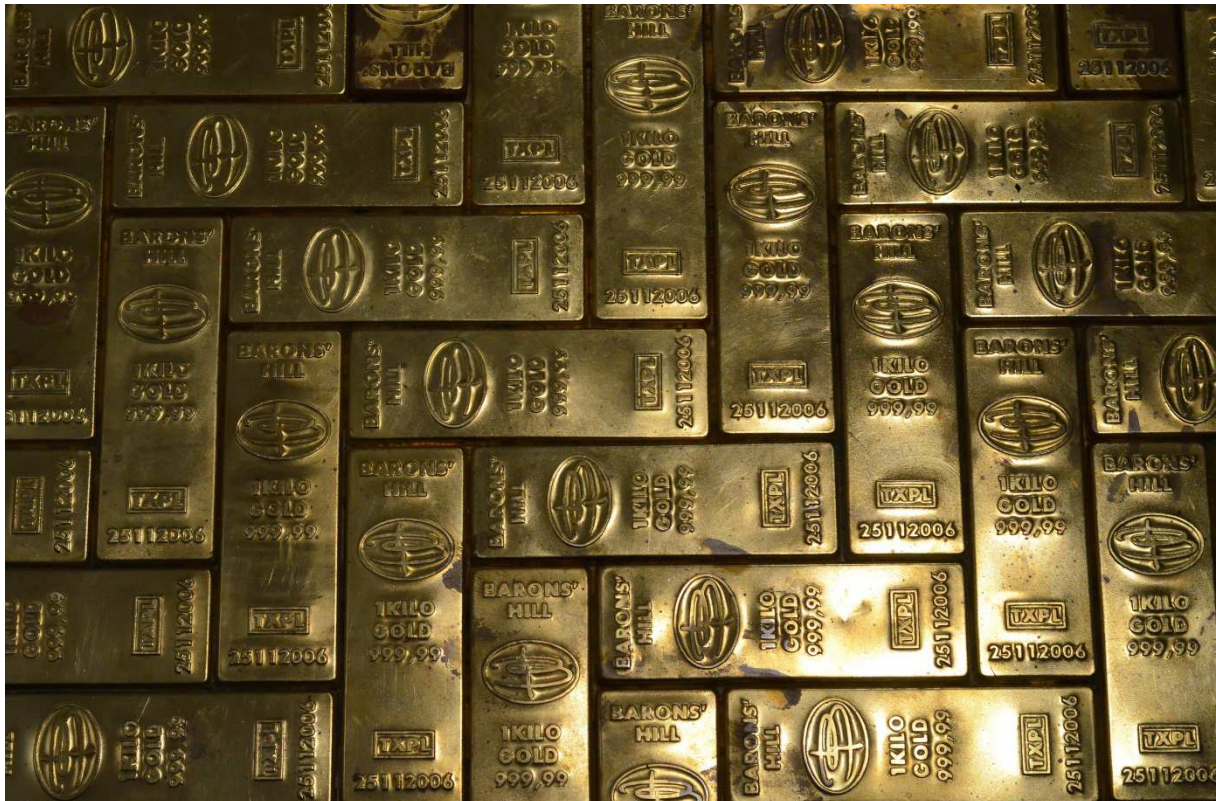


Foto: Hans Olofsson

Die Elektronikindustrie verwendet Gold, weil es sich gut verarbeiten lässt und hervorragend für elektrische Kontaktstellen geeignet ist. Bonddrähte, das sind feine Verbindungsdrähtchen, werden teilweise aus reinem Gold gefertigt. Die Montage von Chips erfolgt auf vergoldeten Flächen. Die Kupferleiterbahnen und Kontaktierungsstellen auf Leiterplatten werden häufig vergoldet.

Gold wird heute meist auf großen Flächen im Tagebau abgebaut. Das Gestein wird gesprengt und zermahlen. Anschließend wird es zu hohen Hügeln aufgeschüttet und wochenlang mit einer Zyanidlösung beträufelt. Sie löst die winzigen Goldspuren aus dem Gestein. Oft sind dies nur wenige Gramm pro Tonne. Zyanidbehandeltes Gestein bildet an der Luft Säuren, die sich dann in den Untergrund fressen. Früher oder später droht dadurch eine Verseuchung des Grundwassers.

Ein anderes Verfahren zur Gewinnung von Gold ist der Einsatz von Quecksilber. Das wird sowohl beim Waschen von Fluss-Sand eingesetzt wie auch beim Abbau in kleinen Bergwerken. Es verbindet sich mit dem Goldstaub. Um das reine Gold zu gewinnen, wird diese Verbindung erhitzt und das Quecksilber verdampft. Dabei gelangen die giftigen Dämpfe ungefiltert in die Luft und in die Flüsse.

# Aluminium

Textquellen u.a.:

<http://www.hydro.com/de/hydro-in-deutschland/uber-aluminium/warum-aluminium/physikalischen-eigenschaften/>

<http://www.rohstoff-welt.de/basiswissen/aluminium-aluminium.php>

<https://www.regenwald.org/themen/aluminium#start>

	Eigengewicht Modellbeispiel in Gramm	Gewicht der Rohstoffe im Telefon in Gramm	Abraumpfaktor: dieses Mehrfache an Gestein wurde dafür bewegt	Gewicht der zusätzlich bewegten Erde in Gramm
Aluminium	120	3,6	28,9	104

Ob in Verpackungen, Autos, Flugzeugen oder auf Baustellen, Aluminium hat so viele nützliche Eigenschaften, dass es in nahezu allen technischen Bereichen Eingang gefunden hat. Es ist stark, leicht, feuerbeständig, leicht zu formen, es reflektiert und es hat eine gute elektrische und thermische Leitfähigkeit.

Aluminium ist das dritthäufigste Element und häufigste Metall in der Erdkruste. Neben der Gewinnung aus Bauxit ist das Recycling von Abfall ein wichtiger Faktor bei der Herstellung von Aluminium.

Doch die Nachfrage nach Dosen, Alufolien, Deo-Sprays und vielem mehr wächst – und damit der Abbau von Bauxit und die Herstellung von neuem Alu. Dieser Hunger nach Aluminium hat viele Schattenseiten. Ein großer Teil der Bauxitvorkommen lagert in den Regenwaldländern. Riesige Waldflächen werden gerodet und der Boden abgetragen, um an das Gestein zu kommen.



2000 Pfund-Würfel aus Aluminiumdosen. Foto: Jay Peebles



In aufwendigen chemischen Verfahren wird aus dem Bauxit Aluminium gewonnen. Dabei fallen pro Tonne Aluminium bis zu vier Tonnen giftiger Schlamm an.

Um eine Tonne Aluminium herzustellen, werden 15 Megawatt-Stunden Strom benötigt – so viel wie ein Zwei-Personen-Haushalt in fünf Jahren nutzt. Für den billigen Strom sorgen wiederum gigantische Kraftwerke, die ebenfalls oft Mensch und Natur gefährden.



Brasilien, Staudammbau Belo Monte. Foto: Herbert Wasserbauer, Dreikönigsaktion

Im Mobiltelefon kommt Aluminium im Gehäuse und als Abdeckung zum Einsatz.