



## Quarks & Co Schatzsuche im Müll

**Autoren:** Dirk Gilson, Sonja Kolonko, Peter Krachten, Eva Schultes, Silke Uebstädt  
**Redaktion:** Monika Grebe

Ausgediente Handys, MP3-Player und Computerplatinen sind bares Geld wert. Denn in ihnen stecken Gold, Silber, Kupfer und viele andere wertvolle Metalle. In speziellen Recyclinghütten kann man die wertvollen Rohstoffe aus Altgeräten zurück gewinnen. Doch viel zu selten landet der Schrott dort, wo er recycelt werden kann. *Quarks & Co* geht auf Schatzsuche im Müllcontainer und fördert so manche Kostbarkeit zu Tage.

## Goldrausch-Stimmung im Erzgebirge

*Deutschland steht vor einer Wiederbelebung des Erzbergbaus*



Bis zu hunderttausend Bergmänner arbeiteten in den 1950er- und 1960er-Jahren im Erzgebirge

Rechte: DRA

Gut 800 Jahre bestimmte der Bergbau das Leben im Erzgebirge. Die ersten Silberfunde Ende des 12. Jahrhunderts lösten das sogenannte „Bergeschrey“ aus – vergleichbar mit dem Goldrausch in Amerika. Bergleute, Handwerker und Händler kamen in Scharen mit ihren Familien in die bis dahin verlassene Region. Zentrum des Silberbergbaus war Freiberg in Sachsen. Die Suche nach Erz dehnte sich aber schon bald über das gesamte Erzgebirge aus – und lockte immer mehr Menschen an. Schon Ende des 15. Jahrhunderts war das Erzgebirge flächendeckend besiedelt. Mächtige Bergstädte wie Annaberg, Schneeberg oder Marienberg entstanden. Der Abbau beschränkte sich nicht mehr auf Silber; auch Zinn, Zink und Kupfer wurden gefördert.

Die Bergbau-Blütezeit reichte bis ins 20. Jahrhundert. In den 1950er- und 1960er-Jahren war es vor allem die Uranerzförderung, die bis zu hunderttausend Bergmännern Arbeit gab. Die DDR war damals der größte Uranproduzent der Welt.

### Die Wende in der DDR brachte das Ende des Erzabbaus



Bildunterschrift: 1991 war Schluss mit dem Erzabbau im Erzgebirge

Rechte: DRA

In den 1970er- und 1980er-Jahren sanken die Weltmarktpreise für Kupfer, Wolfram, Zinn und Zink extrem. Und mit dem Ende des Kalten Krieges ging auch der Uran-Bedarf rapide zurück. Mit dem Niedergang der DDR begann dann das große Zechensterben. Die Bergmänner verloren ihre Jobs. Mit der Schließung des Zinnwerks in Altenberg, war 1991 Schluss mit dem Erzabbau im Erzgebirge. Übrig geblieben sind ausschließlich sogenannte Bergsicherungsbetriebe, die sich heute darum kümmern, alte Gruben und Schächte gegen Einsturz zu sichern. Wie sehr der Bergbau die Region und die Menschen prägte, zeigen unzählige Schaubergwerke, Denkmäler und nicht zuletzt die traditionellen Bergparaden, in denen die Menschen an das erinnern, was die Gegend einst reich machte.

### Das neue Bergeschrei



Im Visier der Rohstoffproduzenten

Nur knapp 20 Jahre später könnte es wieder losgehen. In die Höhe schnellende Rohstoffpreise rücken die – noch reichlich vorhandenen – Bodenschätze im Erzgebirge und in der Lausitz wieder ins Interesse der Produzenten. Ein großer Vorteil für die Unternehmen: Kaum ein anderes Land hat seine Bodenschätze so genau erkundet wie die DDR. In den Archiven der Landesämter für Geologie finden sich genaue Aufzeichnungen über Ort und Menge der Lagerstätten. Im Fokus der Produzenten: Zink, Zinn, Wolfram, Kupfer, Fluss- und Schwespat – aber auch auf dem Weltmarkt heiß umkämpfte seltene Metalle wie Molybdän, Lithium oder Indium.

### Hoffnung auf Arbeitsplätze



Bis 1.500 Meter tief vermuten Experten eines der größten unerschlossenen Kupfervorkommen Europas

Konkrete Projekte entstehen beispielsweise in der Gemeinde Niederschlag, nahe der tschechischen Grenze. In einem Stollen, in dem die DDR einst Uran förderte, sollen schon in einigen Monaten Fluss- und Schwerspat gewonnen werden. Ein Rohstoff, der in der chemischen Industrie in großen Mengen gebraucht wird (beispielsweise zur Herstellung von Teflon oder Gore-Tex-Membranen). In der EU ist Fluss-Spat so knapp, dass der Bedarf nur zu zehn Prozent aus eigenen Vorkommen gedeckt werden kann. Das wirkt sich auch auf den Preis aus, der innerhalb weniger Jahre von 100 auf 350 Euro stieg.

Der vermutlich wertvollste Schatz liegt in der Grenzregion zwischen Brandenburg, Sachsen und Polen. Bis 1.500 Meter tief im dortigen Boden vermuten Experten eines der größten unerschlossenen Kupfervorkommen Europas. Geschätzte 1,5 Millionen Tonnen Kupfer mit einem Wert von rund zehn Milliarden Euro. Im brandenburgischen Spremberg laufen schon die Erkundungsbohrungen. Sollten sich die Schätzungen bestätigen, wird in bereits fünf Jahren der Kupfer-Abbau beginnen. In Polen, nur wenige Kilometer östlich des deutschen Vorkommens, wird der Kupfergürtel schon seit Jahren abgebaut. Dort gibt der Kupferbergbau vielen Tausend Menschen Arbeit. Die Menschen in dieser strukturschwachen Region hoffen, dass der Bergbau ihnen wieder eine Zukunftsperspektive bieten kann.

### Neue Chancen für traditionellen Beruf



Seit 2005 bildet das Land Sachsen wieder Berg- und Maschinenmänner aus

Um für den erhofften Neubeginn gerüstet zu sein, hat das Land Sachsen einen schon totgeglaubten Ausbildungsberuf wieder eingeführt. Nach knapp drei Jahrzehnten lernen seit 2005 wieder junge Menschen den Beruf des Berg- und Maschinenmanns. Wenn der Bergbau im Erzgebirge seine Renaissance erlebt, sollen möglichst viele Arbeitskräfte aus der Region kommen. Experten schätzen, dass in den nächsten zehn Jahren einige Tausend neue Arbeitsplätze entstehen könnten.

Autor: Dirk Gilson

### Erz

*Als Erz bezeichnet man Gesteine, aus denen Metalle (beispielsweise Kupfer, Zink oder Zinn) gewonnen werden können. Ein Erzvorkommen, das genügend Metalle enthält, um diese wirtschaftlich nutzen zu können, bezeichnet man als Erzlagerstätte.*

## Wohin mit dem Elektroschrott?

*Vorschriftsmäßiges Recycling ist aufwendig aber notwendig*



Der volle Container kommt jetzt zum Entsorger

Wohin mit der alten elektrischen Zahnbürste? Viele wissen es, doch nur wenige machen sich wirklich die Mühe, für so ein kleines Gerät extra zur Sammelstelle zu fahren. Doch wer die Zahnbürste einfach in den Müll schmeißt, schadet nicht nur der Umwelt, sondern verhält sich ordnungswidrig. Seit 2006 müssen Handys, Computer und andere elektrische Klein- und Großgeräte von den Verbrauchern zu einer kommunalen Sammelstelle gebracht werden – denn bei Elektroschrott handelt es sich um „Sondermüll“, also schadstoffhaltigen, gefährlichen Abfall. Wer den im Hausmüll entsorgt, muss mit einem Bußgeld in Höhe von 150 bis 2500 Euro rechnen. Auch die Hersteller sollen mehr Verantwortung übernehmen, zum einen durch den Verzicht auf besonders umweltschädliche Materialien in der Produktion, zum anderen bei der Entsorgung der Altgeräte. Das bestimmt die europäische Elektronik-Altgeräte-Richtlinie „WEEE“, die dazu beitragen soll, dass Elektroschrott umweltverträglich entsorgt wird und die Hersteller mehr Verantwortung übernehmen. In der Praxis funktioniert das dann so: Die Kommunen müssen den Schrott der Verbraucher in mindestens fünf verschiedenen Gruppen sammeln – ist ein Container voll, meldet die Sammelstelle das dem Elektronik-Altgeräte-Register. Das ist eine von den Herstellern gegründete Stiftung, die über bestimmte Verteilungsschlüssel ausmacht, welcher Hersteller dieses Mal für die Entsorgung der vollen Container aufkommen muss.

### Was funktioniert, wird verkauft, der Rest recycelt



Nur Eisen darf auf dem Band bleiben

Die Hersteller wiederum beauftragen dann Subunternehmer, die den Container zum nächsten Zerlegezentrum abtransportieren; zum Beispiel zur NOEX AG in Grevenbroich. Dort werden die Geräte zunächst inspiziert: Was noch funktioniert, wird aussortiert und weiterverkauft. PC- und TV-Monitore werden ebenfalls aussortiert, denn die enthalten besonders viel Schadstoffe: Bildröhrenglas enthält Blei, Barium, Bor und Zink, die Leuchtschicht Schwermetallverbindungen. Darauf spezialisierte Aufbereitungsanlagen sind in der Lage, mit hoch entwickelten Techniken die schadstoffhaltigen Beschichtungen und Leuchtstoffe vom Bildröhrenglas zu entfernen.

Auch der Rest der Geräte wird zunächst von Schadstoffen befreit: Quecksilber- oder Lithium-Akkus, Batterien und Kondensatoren, die teilweise noch PCB-haltig sind, müssen als Sondermüll entsorgt werden. Der Rest des Schrotts, also die Gehäuse, geht in den sogenannten Querstromzersetzer. Darin werden die Geräte so weit zerschreddert, dass die Einzelteile gut sortierbar sind. Im Anschluss daran trennt ein großer Magnet das Eisen von den nichtmagnetischen Stoffen. Das Eisen geht dann an ein Hüttenwerk, das es für die Wiederverwertung aufbereitet. Der nichtmagnetische Rest, also Kupfer, Aluminium, Messing und Kunststoffe, wird weiter aufgetrennt, um die Wertstoffe möglichst sortenrein wiederaufzubereiten.

### Am wertvollsten sind die Leiterplatten



In Schrott steckt viel Gold

Besonders in Computern und Handys stecken auch viele Edelmetalle wie Gold, Silber, Platin und Palladium. Sie finden sich – wie auch Kupfer – vor allem in den Platinen. Mittels spezieller Infrarot-Scanner können die Platinen aus dem geschredderten und vorsortiertem Material aussortiert werden. Das Infrarotlicht regt die einzelnen Teile an. Jedes Material sendet dabei ein ganz charakteristisches Licht-Spektrum aus. So „erkennt“, der Scanner unterschiedliche Sorten Kunststoff und die Platinen. Die Platinen können im Zerlegebetrieb nicht weiter verarbeitet werden, sondern gehen – wie zuvor das Eisen – an einen speziellen Hüttenbetrieb, der die einzelnen Metalle aus den Platten

herausschmelzen kann. Über 90 Prozent der Edelmetalle können so wiedergewonnen werden. Eines der größten darauf spezialisierten Hüttenwerke ist Umicore in Belgien, hier kommen Leiterplatten aus ganz Deutschland an. Aus einer Tonne Computerplatinen können die belgischen Experten insgesamt 100 Gramm Palladium, 250 Gramm Gold und ein Kilogramm Silber bergen. Das klingt zunächst gar nicht so beeindruckend – doch bei den heutigen Goldpreisen ist das ein kleines Vermögen.

Die Edelmetalle können später wieder als Basismetall für die Münzherstellung sowie für die Schmuck- und Elektronikindustrie verwendet werden. Ein Segen für die rohstoffhungrige deutsche Industrie – aber auch für die Umwelt: Denn durch das Recycling lassen sich die Edelmetalle wesentlich umweltschonender gewinnen als durch den Bergbau (siehe auch: Informationen und Tipps in der Linkliste).

Autor: Sonja Kolonko

#### **WEEE-Richtlinie**

*WEEE steht für „Waste Electrical and Electronic Equipment“, (deutsch: Elektro- und Elektronik-Altgeräte). Die kurz als WEEE-Richtlinie bezeichnete EG-Richtlinie 2002/96/EG regelt seit Juli 2006 die Rücknahme und das Recycling von Elektronikprodukten unter der Vorgabe von Recyclingquoten für die Hersteller.*

#### **Hüttenwerk**

*In einem Hüttenwerk (kurz: „Hütte“) werden aus Erzen oder recyceltem Material die darin enthaltenen Metalle ausgeschmolzen. Die so entstehenden Reinmetalle können dann wieder genutzt werden. Es gibt reine Eisenhütten, die sich auf die Produktion von Eisen und Stahl konzentrieren, sowie Hütten, die unterschiedliche Metalle gewinnen können.*

*In einer Kupferhütte wird aus Kupferkonzentrat Rohmetall gewonnen. Das Erzkonzentrat wird eingeschmolzen, wobei der Schwefel im Konzentrat bereits einen Teil der Energie liefert, die zum Schmelzen nötig ist. Als „Verhütten“ bezeichnet man das Verarbeiten von Erzen.*

#### **Platinen**

*Platinen – auch Leiterplatten oder PCBs (Printed Circuit Boards) genannt – sind isolierende Kunststoffplatten, auf denen elektronische Bauteile befestigt sind. Deren Leitungen und Schaltkreise werden mit Hilfe eines speziellen Verfahrens aufgedruckt (eingätzt). Nahezu jedes elektronische Gerät enthält eine oder mehrere Platinen. Je mehr Rechenleistung ein Gerät erbringen muss, desto edelmetallhaltiger sind die Platinen.*

## Gier nach dem roten Gold

*Kupfer lässt sich nur mit großem Aufwand gewinnen*



In Chuquicamata ist viel Geröll einfach wertlos

Rechte: Fernsehbüro GmbH

Es ist staubig in Chuquicamata. Staubig, heiß und lebensfeindlich. Die größte Kupfertagebauminerale der Welt liegt auf 3.000 Meter Höhe mitten in der chilenischen Atacamawüste. Das Gebiet rund um Chuquicamata ist erdbebengefährdet. Dennoch sprengen hier Menschen seit 100 Jahren das rote Gold aus dem Boden. Das Ergebnis ist ein gigantisches Loch: 4,5 Kilometer lang, 3,5 Kilometer breit und fast einen Kilometer tief. Das Loch ist so groß, dass man es aus dem Weltall sehen kann und täglich wird es größer. Jeden Tag fliegen in Chuquicamata rund 600.000 Tonnen Gestein in die Luft. Ein Großteil davon enthält kein Kupfererz und wird als sogenanntes „taubes“ Gestein entsorgt. Um eine Tonne Kupfer zu gewinnen, müssen 290 Tonnen Gestein gesprengt werden. Nur 110 Tonnen davon enthalten Kupfererz, 180 Tonnen werden weggekippt.

### Die Abraumhalden wachsen

Die Mine ist ein Beispiel dafür, wie sehr die Gier der Menschen nach einem der wichtigsten Industriemetalle die Landschaft verändert. Direkt neben der Mine laden die riesigen Laster der staatlichen chilenischen Minengesellschaft Codelco das weggesprengte Gestein ab. So entstehen gigantische künstliche Geröllberge, der Boden erodiert, ständig fliegt feiner Staub durch die Luft. Die Wüstenlandschaft bekommt ein neues Gesicht. Der Nachschub an Geröll ist enorm. Codelco setzt in Chuquicamata die größten Laster der Welt ein, von denen jeder etwa 400 Tonnen Gestein aus der Mine fahren kann. Rund 3.000 PS haben sie und brauchen doch rund drei Stunden, um die steilen Hänge der Mine nach oben zu fahren. Inzwischen haben die Abraumhalden sogar die ehemalige Siedlung der Minenarbeiter erreicht. Bald wird von dem Ort, an dem 100 Jahre lang Menschen lebten, nichts mehr zu sehen sein. Die letzten Einwohner wurden im Jahr 2007 umgesiedelt.

### Giftige Kupferaufbereitung



Kupfererz wird gemahlen

Rechte: Fernsehbüro GmbH

Der feine Staub ist für die Menschen, die in Chuquicamata arbeiten, eines der größten gesundheitlichen Risiken. Er reizt permanent die Atemwege. Zudem enthält er Arsen und andere giftige Substanzen, die bei der Aufbereitung des Kupfererzes eingesetzt werden. Dieser Arbeitsschritt ist besonders umweltschädlich. Um das Kupfer aus dem Gestein zu gewinnen, werden die erzhaltigen Gesteinsbrocken zermahlen und gewaschen. Das benötigte Wasser wird aus den Anden und dem Meer in die Atacamawüste gepumpt, die als trockenste Wüste der Welt gilt. Dem Wasser werden Chemikalien zugefügt. Sie bewirken, dass sich Gestein und Kupfererz trennen und am Schluss dieser Prozedur ein Konzentrat übrigbleibt. Dieses Konzentrat enthält zu je einem Drittel Kupfer, Schwefel und Eisen. Das hoch belastete Abwasser des Konzentrationsprozesses wird schließlich in die Wüste gepumpt und später wiederverwendet. Die Rückstände jedoch setzen sich im Wüstenboden ab.

### In der Hamburger Kupferhütte



Aus drei Tonnen Kupferkonzentrat wird eine Tonne Kupfer

Rechte: Aurubis AG

Erst das Kupferkonzentrat ist bereit für die großen Schmelzöfen in aller Welt. Die Welt reißt sich um diesen Rohstoff. Nach Deutschland ist ein Frachter rund vier bis fünf Wochen unterwegs. In Hamburg wartet bereits die Kupferhütte der Aurubis AG auf Nachschub. Jeden Tag braucht das Hüttenwerk rund 3.000 Tonnen Kupferkonzentrat. Der Nachschub wird in gewaltigen Lagerhallen aufgetürmt. Um aus dem unansehnlichen grauen Konzentratpulver, hochreines rot glänzendes Kupfer zu machen, sind jetzt noch einmal langwierige und energieintensive Arbeitsschritte nötig. Das Konzentrat wird bei über 1.200 Grad geschmolzen und dann zu Platten gegossen. Doch immer noch hat das Kupfer nicht den Reinheitsgrad, den die Industrie zur Herstellung von Stromkabeln braucht. Die gegossenen Platten haben einen Kupfergehalt von 99,5 Prozent. Der höchste Reinheitsgrad von 99,99 Prozent erfordert ein letztes aufwendiges elektro-chemisches Verfahren, die sogenannte Elektrolyse. Dazu werden die gegossenen Platten in ein Säurebad gelegt. Mithilfe von Strom entsteht endlich das begehrte hochreine Metall. Noch einmal bis zu drei Wochen dauert dieser Prozess. Die Hamburger Kupferhütte verbraucht für die Schmelze, Veredelung und Verarbeitung ihres Rohstoffes genauso viel Strom und Gas wie eine Stadt mit 200.000 Einwohnern.

### Wann geht das Kupfer zur Neige?



In der Elektrolyse entsteht hochreines Kupfer

Rechte: Aurubis AG

Rund ein Drittel der Weltkupferproduktion stammt aus den chilenischen Anden. Doch seit Jahren nimmt der weltweite Bedarf an Kupfer zu. Vor allem China braucht für die Industrialisierung Unmengen an Erz und Konzentrat. Die Minengesellschaften steigern deshalb ständig ihre Förderung. Nach aktuellen Schätzungen sind die Kupferreserven in etwa 30 Jahren erschöpft, wenn keine neuen Minen erschlossen werden. Doch der Mensch sucht und findet immer wieder neue Kupferquellen. Das Metall ist so wichtig, dass in Zukunft wohl Kupfer sogar dort abgebaut wird, wo es heute technisch noch zu aufwendig und viel zu teuer wäre. Insgesamt gibt es auf der Erde soviel Kupfer, dass es in absehbarer Zukunft wohl nicht zur Neige geht. Zudem können die natürlichen Lagerstätten geschont werden, wenn mehr Kupfer recycelt wird. Dadurch sinkt auch die Belastung der Umwelt.

Autorin: Silke Uebelstädt

### Hüttenwerk

*In einem Hüttenwerk (kurz: „Hütte“) werden aus Erzen oder recyceltem Material die darin enthaltenen Metalle ausgeschmolzen. Die so entstehenden Reinelemente können dann wieder genutzt werden. Es gibt reine Eisenhütten, die sich auf die Produktion von Eisen und Stahl konzentrieren, sowie Hütten, die unterschiedliche Metalle gewinnen können.*

*In einer Kupferhütte wird aus Kupferkonzentrat Rohmetall gewonnen. Das Erzkonzentrat wird eingeschmolzen, wobei der Schwefel im Konzentrat bereits einen Teil der Energie liefert, die zum Schmelzen nötig ist. Als „Verhütten“ bezeichnet man das Verarbeiten von Erzen.*

### **Elektrolyse**

*So nennt man ein Verfahren, bei dem elektrischer Strom eine chemische Reaktion erzwingt. Mit der sogenannten elektrolytischen Raffination kann man aus Kupferplatten mit 99,5 Prozent Kupfergehalt hochreines Kupfer mit 99,99 Prozent Kupfergehalt machen.*

*Dazu wird eine unreine Kupferplatte (mit 99,5 Prozent Kupfer) als Plus-Pol in einen Stromkreis angeschlossen und in ein Säurebad gelegt. Der Gleichstrom führt dazu, dass das Kupfer in Lösung geht und sich am Minus-Pol als hochreines Kupfer (mit 99,99 Prozent Kupfer) abscheidet. Nach einer Woche können die ersten hochreinen Platten aus dem Säurebad entnommen werden, nach der zweiten Woche die zweiten und nach drei Wochen ist der Elektrolyseprozess abgeschlossen.*



## Kampf um Kupferschrott

*Recyclinghütten bangen um ihren Nachschub*



Kohlenstoffdioxid-Emissionen im  
Vergleich: Recycling vs Abbau

„Kupferschrott ist die größte Kupfermine, die wir in Europa haben. Es ist immens wichtig, dass die Sammlung und das Recycling von Kupfer weiterhin hier in Europa erfolgen“, fordert Stefan-Georg Fuchs. Er ist einer der Einkaufsleiter für Schrott der Aurubis AG. Seine Aufgabe: dafür zu sorgen, dass immer genug Nachschub für die Schmelzöfen der Recyclinghütte in Lünen vorhanden ist.

Doch die Aufgabe ist nicht leicht. Kupferschrott ist nicht nur in Deutschland ein begehrter Rohstoff. Weltweit kämpfen die Schrotteinkäufer um die wertvolle Ressource. Denn das Recycling von Kupfer spart Unmengen an Energie. Das Fraunhofer-Institut UMSICHT hat ausgerechnet, dass rund ein Drittel der Kohlenstoffdioxid-Emissionen wegfällt, wenn Altkupfer eingeschmolzen wird, anstatt Kupfererz mühsam aus dem Boden zu sprengen.

### Preiskampf an den Rohstoffbörsen



Höhere Preise an der chinesischen  
Rohstoffbörse Shanghai Futures  
Exchange  
Rechte: EVN

Die Preise für Kupfer werden an den frei zugänglichen Rohstoffbörsen – der „London Metal Exchange“ – und der New Yorker „Comex“ gebildet. Je nach Angebot und Nachfrage steigen oder fallen die Kurse. Doch seit einigen Jahren verzerrt eine weitere Rohstoffbörse den Weltmarkt für Metalle: die „Shanghai Futures Exchange“ (SHFE). Die chinesische Rohstoffbörse funktioniert nur auf dem Papier wie eine normale Börse. In Wirklichkeit ist sie staatlich gelenkt. An der SHFE sind nur ausgewählte chinesische Unternehmen zugelassen. Westliche Unternehmen dürfen dort nicht handeln. Und so kommt es dazu, dass die Preisunterschiede zwischen der SHFE und den frei zugänglichen Rohstoffbörsen manchmal sehr groß werden. Ist in China der Bedarf an Kupferschrott besonders hoch, steigt der Kupferpreis an der SHFE. Immer wieder kommt es vor, dass die Kurse innerhalb von Tagen regelrecht in die Höhe schießen. Dann kann der Kurs für eine Tonne Kupfer bis zu 1.000 Dollar höher liegen als an den frei zugänglichen Börsen. Die Konsequenzen folgen unmittelbar: Innerhalb kürzester Zeit lenken die internationalen Schrotthändler ihre Lieferungen nach China um. „Wir hier in Europa können dann nicht mehr mithalten und die geforderten Einkaufspreise nicht mehr bezahlen“, ärgert sich Stefan-Georg Fuchs. Die chinesischen Schrotthändler haben dann den ersten Zugriff auf die internationalen Schrottangebote. Die chinesische Regierung zahlt Subventionen an ihre Schrotthändler, damit diese keine Nachteile durch die höheren Preise haben. Die Europäer müssen jedoch zusehen, wie die chinesische Konkurrenz ihnen den Nachschub vor der Nase wegschnappt: wertvolle Leiterplatten mit hohem Kupfergehalt oder Altkupfer mit einem Kupferanteil von mehr als 95 Prozent, wie zum Beispiel gepresste Boiler, Wasserrohre oder Kupferdrähte.

### Wenn der Vorrat zu Ende geht

In den vergangenen Jahren hat Stefan-Georg Fuchs schon öfter solche Situationen erlebt. Normalerweise lagern auf dem Werksgelände der Kupferrecyclinghütte rund 10.000 Tonnen Altkupfer. Das reicht für etwa vier Wochen. Im Januar 2009 war der Hof jedoch weitgehend leer gefegt. Ein Alptraum für die Schrotteinkäufer. Wenn nur noch Nachschub für wenige Tage vorrätig ist, muss die Firmenleitung über Kurzarbeit nachdenken oder im schlimmsten Fall die Schmelzöfen oder das elektro-chemische Scheideverfahren, die Elektrolyse, abstellen. Stefan-Georg Fuchs: „Das ist praktisch die letzte aller Möglichkeiten, die dann auch sehr teuer wird“.

## Dialog mit China



Altkupfer: Wertvoller Rohstoff

Damit es gar nicht so weit kommt, fordern Stefan-Georg Fuchs und sein Team mehr Unterstützung aus der Politik. China dürfe durch die gesteuerte Preisbildung an der SHFE den internationalen Schrottmarkt in Zukunft nicht mehr so verzerren wie in den vergangenen Jahren. Schließlich steht auch die Zukunft der Lünener Recyclinghütte auf dem Spiel. Das Beispiel USA zeigt, wohin der Ausverkauf des Altkupfers nach China führen kann: In den USA wurden inzwischen alle Kupferrecyclinghütten geschlossen.

Autorin: Silke Uebelstädt

## Elektrolyse

*So nennt man ein Verfahren, bei dem elektrischer Strom eine chemische Reaktion erzwingt. Mit der sogenannten elektrolytischen Raffination kann man aus Kupferplatten mit 99,5 Prozent Kupfergehalt hochreines Kupfer mit 99,99 Prozent Kupfergehalt machen.*

*Dazu wird eine unreine Kupferplatte als Plus-Pol in einen Stromkreis angeschlossen und in ein Säurebad gelegt. Der Gleichstrom führt dazu, dass das Kupfer in Lösung geht und sich am Minus-Pol als hochreines Kupfer abscheidet. Nach einer Woche können die ersten hochreinen Kathodenplatten aus dem Säurebad entnommen werden, nach der zweiten Woche die zweiten und nach drei Wochen ist der Elektrolyseprozess abgeschlossen.*

## Elektroschrott auf Abwegen

*Nicht immer landen kaputte Elektrogeräte dort, wo sie hingehören*



Schrott oder Secondhand-Ware?

Mike Poschmann und Jan Haß haben keinen leichten Job: Die beiden Wasserschutzpolizisten müssen am Hamburger Hafen Container mit Elektrogeräten kontrollieren. Nur was noch funktioniert, darf exportiert werden. Kaputte Geräte müssen recycelt werden. Was sie in einem Container finden werden, wissen die Ermittler vorher nie: Denn es gibt keine unterschiedlichen Zollnummern für Neu-, Gebraucht- oder Altgeräte.

Eigentlich sind Poschmann und Haß schon alte Hasen im Geschäft, aber hin und wieder erleben sie doch noch Überraschungen. Diesmal treffen sie auf einen jungen Afrikaner, der einen Container voller Töpfe, Pfannen und Computer in seine Heimat bringen will – angeblich hat er die Sachen beim Roten Kreuz in Nürnberg gekauft. Sogar zwei Autos, bis an den Rand vollgepackt mit Elektrogeräten stecken im vollgestopften Container. Dass Wohltätigkeitsorganisationen gebrauchte Geräte verkaufen, ist nicht weiter ungewöhnlich, doch dass die Geräte in einem Container auf dem Weg nach Afrika auftauchen, das erleben die beiden Ermittler zum ersten Mal. Solange die Geräte noch funktionieren, ist daran nichts auszusetzen, schließlich ist es gut, wenn Elektrogeräte möglichst lange in Gebrauch bleiben, das vermindert Müll. Doch die Ermittler haben Zweifel, dass diese Geräte noch funktionstüchtig sind ...

### Gebrauchtware oder Abfall?



In Ghana vergiftet deutscher Schrott die Umwelt

Rechte: Greenpeace

Fernseher ohne schützende Verpackung mannshoch gestapelt, einzelne Geräte mit abgeschnittenen Kabeln, das sieht nicht so aus, als seien die Geräte zur Wiederverwendung bestimmt, so Haß. Abgeschnittene Kabel deuten eher darauf hin, dass diese Geräte schon auf dem Weg zur Entsorgung waren, also von einem Recyclingbetrieb stammen könnten. Das passiert leider immer wieder, weiß auch Knut Sander vom Ökopol-Institut. Er hat im Auftrag des Bundesumweltministeriums Ursachen und Dimensionen des Elektroschrottexports untersucht. Über 150.000 Tonnen Elektrogeräte gelangen jährlich allein aus Deutschland in die Entwicklungsländer, hauptsächlich nach Ghana, Nigeria, die Philippinen und Vietnam. Dafür gibt es viele Gründe: Zum einen ist das fachgerechte Recycling in Deutschland teuer und so gibt es immer wieder schwarze Schafe, die Geräte nicht recyceln, sondern lieber an kleine Abfallexporteure wie Mike oder große Remarketing-Organisationen verkaufen. Jeder nicht recycelte Monitor zum Beispiel spart Recyclingkosten in Höhe von mindestens 3,50 Euro – plus den Verkaufserlös an den Exporteur. Sander befürchtet, dass manche Unternehmen auf diese Weise sogar dreifach kassieren könnten: einmal das Geld für die Entsorgung von den Herstellern, dann die eingesparten Recyclingkosten für das nicht erfolgte Recycling und obendrauf das Geld vom Exporteur. Das macht den Export für die Industrieländer attraktiv, aber auch die Entwicklungsländer sind an den alten Geräten interessiert: Selbst wenn die Geräte nicht mehr funktionieren, können einzelne Teile als Ersatzteile weiterverwendet werden, der Rest wird auseinandergenommen, denn auch die in den Geräten enthaltenen Rohstoffe sind begehrt.

## Umweltkatastrophe in den Entwicklungsländern



Polizisten machen eine  
„Funktionsprüfung“

Das klingt nicht weiter dramatisch, doch in den Entwicklungsländern kann im Vergleich zu Deutschland nur ein Bruchteil der Rohstoffe wiedergewonnen werden – denn natürlich landet der Schrott dort nicht in Recyclingbetrieben. Häufig sind es Kinder, die die kaputten Geräte auf Deponien mit Steinen zerschlagen oder verbrennen, um an die wertvollen Edelmetalle zu gelangen. Gleichzeitig vergiften Schwermetalle, gefährliche Weichmacher und Flammschutzmittel Luft und Boden und machen die ungeschützt arbeitenden „Recycler„ krank.

Mike Poschmann und Jan Haß wissen: Sie können dagegen nicht viel ausrichten. Ihre etwa 200 Stichproben im Jahr sind nur ein Tropfen auf dem heißen Stein, dafür verlassen zu viele Container den Hafen. Doch sie tun ihr Bestes. Mikes Waren haben sie gründlich untersucht, acht Fernseher probeweise an den Strom angeschlossen, doch nur zwei davon sind angesprungen. Für die Beamten ist damit klar: Sie hatten mit ihrer Vermutung recht, dass es sich dabei um einen illegalen Exportversuch handelt. Sie müssen den Vorfall der Hamburger Umweltbehörde melden. Doch das heißt noch lange nicht, dass die Geräte nicht doch noch exportiert werden. Denn die gesetzlichen Grundlagen sind mangelhaft, weiß Knut Sander. Es gibt keine rechtsverbindliche Definition, was Abfall ist und was Secondhand-Ware. So kommt es, dass Auseinandersetzungen vor Gericht oft damit enden, dass die Waren doch noch außer Landes geschafft werden dürfen. Zwar soll das Gesetz nachgebessert werden, doch erst 2012 – bis dahin werden mindestens weitere 300.000 Tonnen Alt-Geräte in den Entwicklungsländern gelandet sein.

### Wie kann man den Export verhindern?



Oft landet der Schrott doch noch in  
den Entwicklungsländern

Rechte: Greenpeace

Die Nachbesserung des Gesetzes allein reicht nicht. Um die illegalen Schrottexporte einzudämmen, müsste gleich an mehreren Stellschrauben gedreht werden, glaubt Knut Sander. Zum einen dürften die Verbraucher nur funktionstüchtige Geräte Wohltätigkeitsorganisationen spenden, Schrott sollte auf die kommunale Sammelstelle. Wohltätigkeitsorganisationen sollten gespendete Geräte auf ihre Funktionsfähigkeit prüfen, bevor sie sie für den Export freigeben. Außerdem rät Sander den Verbrauchern, auf keinen Fall alte Geräte auf Flohmärkten zu verkaufen oder an Schrotthändler abzugeben, die oftmals vor den kommunalen Sammelstellen lauern. Dann lande der Schrott quasi direkt in den falschen Händen.

Von politischer Seite wünscht sich Sander eine Verschärfung der Abfallexportkontrollen – denn nur wenn mehr und besser kontrolliert würde, würden auch mehr illegale Exporte entdeckt. Dafür bräuchte es jedoch mehr Personal – bei der Polizei und bei den Umweltbehörden. Die Arbeit der Polizisten wäre zudem wesentlich einfacher, wenn sie schon anhand der Zollnummern erkennen könnten, um welche Art von Geräten es sich in einem Container handelt. Das würde auch die statistische Erfassung der Exportströme transparenter machen.

Alles in allem ein machbares Paket sollte man denken – jetzt kann man nur noch hoffen, dass es umgesetzt wird. Es ist höchste Zeit – denn auch Mikes Container ist mittlerweile mitsamt seinem dubiosen Inhalt „ganz legal“ auf dem Weg nach Nigeria. „Legal“, weil unsere Gesetze nicht ausreichen, um unseren Schrott hier zu halten – und unsere Behörden vor dem Elend dort die Augen verschließen.

Autorin: Sonja Kolonko

## Linktipps

### **Quarks & Co: Wertvolle Rohstoffe - Was alles in Handys steckt**

[http://www.wdr.de/tv/quarks/sendungsbeitraege/2009/1124/001\\_klimarettung2.jsp](http://www.wdr.de/tv/quarks/sendungsbeitraege/2009/1124/001_klimarettung2.jsp)

Ausführlicher Quarks-Beitrag zum Handy-Recycling.

### **Handys sammeln zum Schutz der Gorillas**

<http://www.koelnerzoo.de/zoo-aktuell/neuigkeiten/handys-fuer-gorillas/>

Hier erfährt man, wie der Kölner Zoo alte Handys für den Gorillaschutz einsetzt. Unter dem Punkt „Handyversand“ kann man ein Etikett ausdrucken und sein Handy versandkostenfrei verschicken, wenn man es nicht selber zum Kölner Zoo bringen möchte.

### **Handys kostenlos recyceln lassen**

<http://www.duh.de/394.html>

Auch die Deutsche Umwelthilfe hat ein Handy-Recycling-Projekt: Wer sicher gehen will, dass sein Handy optimal recycelt wird, erfährt hier, wie das geht und kann sich einen Versandaufkleber ausdrucken, mit dem man das Gerät portofrei versenden kann.

### **Wo landen alte Elektrogeräte?**

<http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/umweltdaten/>

[public/document/downloadPrint.do?ident=15675](http://www.umweltbundesamt-daten-zur-umwelt.de/public/document/downloadPrint.do?ident=15675)

Daten des Umweltbundesamtes zur Erfassung, Wiederverwendung und Behandlung von Elektronikgeräten in Deutschland. (Tabelle, PDF, 28 kB)

### **Deutsches Kupferinstitut**

<http://www.kupferinstitut.de/>

Das Deutsche Kupferinstitut bietet auf seiner Homepage viele Informationen über das Metall Kupfer, unter anderem über die bedeutendsten Lagerstätten sowie Abbau- und Raffinationsmethoden

### **Kupferinfos der Aurubis AG**

<http://www.aurubis.com/de/geschaeftsfelder/kupfer/>

Die Aurubis AG ist der größte Kupferproduzent Europas und der weltgrößte Kupferrecycler. Auf der Firmenwebsite finden sich auch aktuelle Informationen über Kupferpreise und die voraussichtliche Entwicklung des Kupfermarktes.

### **Kupferbroschüre des Wuppertal Instituts**

[http://www.wupperinst.org/uploads/tx\\_wiprojekt/ZD\\_kupfereffizienz.pdf](http://www.wupperinst.org/uploads/tx_wiprojekt/ZD_kupfereffizienz.pdf)

Das Institut fasst Informationen rund um die Kupfergewinnung und das Kupferrecycling zusammen. (28-seitiges PDF, 3,5 MB)

### **Fraunhofer-Studie zur Kohlenstoffdioxid-Einsparung beim Kupferrecycling**

<http://www.umsicht.fraunhofer.de/publikationen/studien/>

[Recycling\\_fuer\\_den\\_Klimaschutz\\_Broschuere.pdf](http://www.umsicht.fraunhofer.de/publikationen/studien/Recycling_fuer_den_Klimaschutz_Broschuere.pdf)

Zusammen mit der deutschen Recyclingfirma Interseroh hat das Fraunhofer Institut UMSICHT das Kohlenstoffdioxid-Einsparpotenzial für die wichtigsten Rohstoffe berechnet. (16-seitiges PDF, 2,2 MB)

**Bericht der Wirtschaftswoche über die Shanghai Futures Exchange**

<http://www.wiwo.de/unternehmen-maerkte/chinas-manipulative-rohstoffboerse-414611/>

Die Wirtschaftswoche erklärt, wie sich die hohen Metallpreise an der Rohstoffbörse „Shanghai Futures Exchange“ auf deutsche Hüttenunternehmen auswirken.

**Elektroschrott vergiftet Ghana**

[http://www.greenpeace.at/uploads/media/0808\\_e-waste-contamination\\_02.pdf](http://www.greenpeace.at/uploads/media/0808_e-waste-contamination_02.pdf)

Greenpeace-Bericht über Hintergründe und Folgen des Elektroschrottexports nach Ghana (24-seitiges PDF, 376 kB, Englisch)

**Elektroschrott-Export: Aktuelle Daten und Zahlen**

<http://www.oekopol.de/de/aktuell/>

Neue Studie vom Ökopol-Institut im Auftrag des Umweltbundesamtes: „Optimierung der Steuerung und Kontrolle grenzüberschreitender Stoffströme bei Elektronikaltgeräten/Elektroschrott“. Die Studie erscheint am 04.03.2010 und ist dann auf den Seiten des Ökopol-Instituts zu finden.

Impressum:

Herausgegeben  
vom Westdeutschen Rundfunk Köln

Verantwortlich:  
*Quarks & Co*  
Claudia Heiss

Redaktion:  
Monika Grebe

Gestaltung:  
Designbureau Kremer & Mahler

Bildrechte:  
Alle: © WDR

© WDR 2009