



# Das Handy – Goldgrube und Sorgenkind

Wiederverwerten. Recyceln. Was bei Papier und PET gut funktioniert, ist bei Handys sehr viel schwieriger. Autor: David Klier

In einem Handy stecken 45 Metalle. Edelmetalle, Nicht-Eisen-Metalle, Seltene Erden. Gold, Silber, Palladium. Zinn, Kobalt, Lithium. Lohnt es sich deshalb, Handys zu recyceln? In der Schweiz gibt es einen Mann, der das weiss. Bei ihm laufen viele Fäden zusammen. Er ist der Geschäftsführer von Swico Recycling. Der Mann heisst Jean-Marc Hensch.

Hensch kommt gerade vom Mittagessen. Mit einer Mitarbeiterin hat er darüber diskutiert, wie Recycler mit beschädigten Akkus umgehen sollten. Jetzt steht er in der Cafeteria in den Zürcher Büros des Verbands, neben ihm, in der Ecke, blickt eine mannshohe Statue aus kalten Augen. Eine Art humanoider Roboter. Zusammengesetzt aus alten Platinen, Festplatten, Prozessoren, Kabeln, Schaltern.

Hensch führt vorbei am Roboter in ein Sitzungszimmer. Da stehen Tische und Stühle für 15 vielleicht 20 Menschen. Hensch nimmt an einem Tisch in der Ecke Platz. Lohnt es sich, Handys zu recyceln? Er nippt an seinem Kaffee, bevor er antwortet. «Ja. Ja! Unbedingt», sagt er.

## Ergiebigste Goldmine gewinnt 5 Gramm Gold pro Tonne Erde

Wieso? «Denken Sie an Gold», sagt Hensch. «Was glauben Sie, woher das Gold kommt?» Aus dem Boden. Aus Minen. Der Swico-Chef nickt ernst. In der ergiebigsten Mine der Welt, sie liegt in Südafrika bei Johannesburg, wühlen die Arbeiter in 4000 Metern Tiefe. Von dort unten bringen sie vor allem Erde und Geröll an die Oberfläche. Aus einer Tonne dieses Gerölls gewinnen sie 5 Gramm Gold.

## Es wird immer weniger Gold aus dem Boden geholt

Etwas mehr als die Hälfte des weltweiten Goldbedarfs kommt aus Minen wie dieser. Noch. Denn die Minen geben immer weniger her. Der Gold-Peak, also der Punkt, an dem die weltweite Fördermenge ihr Maximum erreicht, liegt Jahre zurück. Seither sinkt die Ausbeute. Handys sind dagegen echte Goldgruben. In einer Tonne Handys stecken etwa 350 Gramm Gold. Eine Tonne? Das sind ungefähr 10 000 Handys.

Zu versuchen, mehr aus Handys oder anderer Elektronik herauszuholen, sei jedoch bedenklich. Da müsse man aufpassen. Warum? «Jeder wird Ihnen sagen, dass wir möglichst viel recyceln, möglichst viel wieder herausholen müssen», sagt Hensch und schüttelt den Kopf. «Aber das ist falsch.»

Man müsse eine vernünftige Balance finden, sagt Hensch. Genau schauen, wann sich der Effort des Recyclens wirklich lohne. Eigentlich gibt es dazu gesetzliche Vorgaben. Sogenannte Recyclingquoten. Die geben vor, wie viel Prozent eines bestimmten Gerätes oder einer bestimmten Produktklasse wiedergewonnen werden müssen. Bei einem Auto liegt die Quote bei knapp 90 Prozent. Bei Handys sind es inzwischen 80 Prozent.

Diese Quoten haben jedoch ein Problem. Die 80 Prozent beziehen sich auf das Gesamtgewicht eines Handys. Wiegt ein Handy 100 Gramm, müssen also 80 Gramm Material wiederverwertet werden.

350 Gramm Gold  
pro Tonne Handys.



2014 landeten in den Schweizer Sammelstellen 110 Tonnen Handys. Das sind knapp 700 000 Stück. Im gleichen Jahr wurden hierzulande allein 3,6 Millionen Smartphones verkauft.



Wie sich die 80 Gramm zusammensetzen, spielt bei der Quote keine Rolle. Allein das Gehäuse – meist Kunststoff – macht etwa die Hälfte des Gewichts eines Handys aus. Das stört nicht nur Hensch, sondern auch Rolf Widmer. Widmer überprüft, ob sich die Recyclingpartner des Verbands an den Umweltschutz halten, ob sie sachgerecht und nach Vorgabe recyceln. Der Mann arbeitet bei der Empa, der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt. Sie ist der ETH Zürich angegliedert. Widmer ist seit 15 Jahren bei der Empa.

Wenn er nicht gerade zwischen den Empa-Standorten in St. Gallen, Dübendorf und Thun hin- und herpendelt, reist er um die halbe Welt. Er macht sich ein Bild davon, wie in Ghana recycelt wird, betreut das Recycling von Kunststoff in Indien. Dazwischen hat er ein paar Stunden Zeit für ein Gespräch.

#### Das Handy ist eine gute Mine

Die wirklich wertvollen, seltenen Elemente machen nur einen Bruchteil des Gesamtgewichts eines Handys aus, wie Widmer sagt. «Die Quote des Gesetzgebers beachtet das aber nicht.»

Sein Blick wird ernst. Er zeigt auf das Handy, das vor ihm auf dem Tisch liegt. «Das ist eigentlich eine gute Mine», sagt Widmer. Er meint die 45 Metalle, die in dem Handy stecken. «Wenn wir uns sehr viel Mühe geben, holen wir 15 bis 20 der Metalle wieder heraus.» Die restlichen gehen verloren. Sie sind weg.

Wie können die einfach weg sein? «Metalle sind wie Salz in einer Suppe», sagt Widmer. Um die Metalle aus den Handys wieder heraus zu bekommen, setzt man drei Töpfe auf. Sehr grosse Töpfe, die viel Hitze vertragen.

Im ersten Topf brodelt die Kupfersuppe. Geschmolzenes Kupfer. Da wirft man das Handy hinein. Während die

Plastikteile des Gehäuses und der Platinen verbrennen, lösen sich die verschiedenen Metalle im flüssigen Kupfer. Wie das Salz in der Suppe eben.

Das machen aber nicht alle Metalle. Die weniger edlen wie Lithium und Seltene Erden oxidieren. Sie schwimmen oben auf und bilden eine Kruste. Die sogenannte Schlacke. Schwermetalle, vor allem Blei, sinken ab. Auf dem Weg zum Topfboden nimmt das Blei weitere Metalle mit. Das können Zinn und Antimon sein.

Schliesslich sticht man den Topf unten an. Das flüssige Blei fliesst ab. Es kommt in den zweiten Topf. Darin brodeln die Bleisuppe. Durch das Beifügen von Kohlenstoff kehrt sich der Prozess. Die in der Suppe gelösten Metalle trennen sich vom Blei.

#### Die Schlacke wird zu Baumaterial

Die Kupfersuppe aus Topf eins landet im dritten Topf. Dort wird mittels Elektrolyse das Kupfer gereinigt, damit es am Ende hochrein ist, wie Widmer sagt. Denn Kupfer kann man nur in seiner reinsten Form für Kabel oder sonstige Elektronik verwenden. Am Boden dieses Topfs bildet sich eine Schlammschicht. Darin schwimmen Edelmetalle wie Gold, Palladium, Platin und Silber. Die scheidet man im nächsten Schritt ab. Die so gewonnenen Edelmetalle haben die gleiche Qualität wie Edelmetalle aus der Natur.

Zurück bleibt die Restschlacke. In ihr finden sich die weniger edlen Elemente: Tantal, Lithium und Seltene Erden wie Neodym und Lanthan. Die Schlacke wird zu Baumaterial. Beispielsweise für Deiche an den Küsten. Die Wellen nagen sie mit der Zeit wieder ab. «Nach hundert oder tausend Jahren sind die Metalle dann im Sand und Meer verschwunden», sagt Widmer. Giftig für die Umwelt sei das nicht.

Die Anlagen von Umicore in Hoboken, Belgien.

#### DAS MACHEN DIE SCHWEIZER MOBIL-FUNKANBIETER

Swisscom, Sunrise und Salt müssen als Verkäufer von Handys, wie alle Verkäufer, die Geräte ihrer Kunden und Nichtkunden zurücknehmen. Alle drei haben über diese Pflicht hinaus spezielle Rücknahmeprogramme. Sie bieten ihren Kunden Geld für alte Handys. Kunden von Swisscom können den Betrag, den sie für ihr altes Gerät erhalten, direkt von Swisscom an SOS Kinderdörfer spenden lassen. Alle drei Anbieter prüfen die Handys auf ihre Funktionsfähigkeit. Sie löschen gespeicherte Daten und verkaufen die Geräte anschliessend weiter. Abnehmer sind in den meisten Fällen Länder in Asien oder Afrika. Die Telefone entziehen sich so dem Schweizer Recyclingsystem.



Beim Recycling von Handys gehen Metalle verloren. Viel schlimmer ist aber, dass alte Handys gar nicht gesammelt werden oder in dubiosen Kanälen verschwinden.

15 Milliarden Handys verkauft.

#### Wie die rote Liste der bedrohten Arten

Wieso versucht man nicht, diese Metalle aus der Schlacke zurückzugewinnen? Widmer winkt ab. «Das braucht viel zu viel Energie», sagt er. Die Frage ist: Wer entscheidet das? Wer hat das Recht, Elemente zu vergeuden? Widmer selbst fragt das. Er hat keine Antwort. «Es ist wie bei den bedrohten Pflanzen- und Tierarten», sagt er. «Wir können nicht alle retten.» Doch welche lassen wir über die Klippe springen? Welches sind die wichtigen Elemente?

Etwas weniger dramatisch sieht das ein Mann, der sich bestens mit den Suppentöpfen auskennt. Er arbeitet für den belgischen Recyclingkonzern Umicore. Der Konzern betreibt eines der wenigen Schmelzwerke Europas. In der Schweiz gibt es kein Schmelzwerk. Die meisten der in der Schweiz gesammelten Handys landen in den Töpfen von Umicore.

Der Mann heisst Christian Hagelüken. Zusammen mit Widmer war er in Indien. Hagelüken hält Vorträge an Schulen, versucht, junge Menschen für das Thema Recycling zu sensibilisieren.

«Es geht viel verloren», sagt Hagelüken am Telefon. Man müsse aber schauen, was in den Handys wirklich sonst noch drin sei. Er sagt nicht, dass Recycling von Handys nichts bringt. Die Konzentration vieler Metalle in den Handys ist allerdings so gering, dass er deren Verlust nicht so sehr bedauert wie Widmer. Hagelüken bedauert stattdes-

sen, dass nur ein Bruchteil der Handys überhaupt in den Recyclinganlagen ankommt.

#### Das Handy ist eine wichtige Rohstoffquelle

Etwas problematisch sei nur Tantal. Das werde heute praktisch gar nicht recycelt, sagt Hagelüken. Das Metall ist wichtig für Kondensatoren und die stecken in jedem Computer. Auch in Handys.

Trotzdem seien Handys eine wichtige Quelle für Rohstoffe. Schliesslich seien seit Erfindung des Mobiltelefons weltweit etwa 15 Milliarden Handys verkauft worden, sagt Hagelüken. «Wenn das Handy zu einem Wegwerfartikel wird, geht das in die falsche Richtung.» Deshalb ist es wichtig, dass überhaupt Geräte zurückkommen. Und zwar am besten getrennt von anderem Elektroschrott, sagt Hagelüken.

Bei Umicore kommen ein paar hundert Tonnen Handys pro Jahr an. Ein Teil davon stammt aus der Schweiz. 2013 landeten laut Swico Recycling 94 Tonnen oder 590 000 Handys in Schweizer Sammelstellen. 2014 kamen 110 Tonnen oder 685 000 Handys zurück.

Das ist nicht sonderlich viel. Vor allem angesichts der Verkaufszahlen. 2011 kauften die Schweizer laut Swico 3 Millionen Smartphones. 2012 waren es 3,3 Millionen. 2013 kauften sie 3,5 Millionen. Im Jahr 2014 kletterten die Zahlen auf 3,6 Millionen. Klassische Mobiltelefone nicht

mit eingerechnet. Die Hochrechnung für 2015 liegt bei 3,8 Millionen. Macht zusammengenommen rund 17 Millionen Handys!

Ein Handy, das 2011 gekauft wurde, landet nicht unbedingt zwei Jahre später in einer Sammelstelle. Die alten Geräte seien dann meistens noch nicht kaputt, sagt Hensch.

Was geschieht mit ihnen? «Wir wissen wenig darüber», sagt Widmer. Ein Handy «lebt» etwa fünf Jahre. Während dieser Zeit hat es im Schnitt zwei Besitzer. Denn die Mobilfunkanbieter offerieren ihren Kunden in der Regel alle zwei Jahre ein neues Modell. Das alte wandert in der Familie weiter, landet in der Schublade oder wird verkauft, wie Hensch vermutet.

Was genau passiert, will der Swico anhand einer gerade laufenden Marktstudie herausfinden. Sie soll zeigen, warum die Handys nicht nach den zwei bis fünf Jahren in den Sammelstellen landen.

### Smartphones machen Recyclern zu schaffen

Während Hensch rätselt, wo die alten Handys bleiben und sich Widmer um die verlorenen Metalle sorgt, beschäftigen Hagelücken noch ganz andere Probleme. Die wachsende Zahl der Smartphones bereitet ihm Kopfzerbrechen.

Warum? «Smartphones haben fast ausschliesslich eingeklebte Akkus», sagt er. «Niemand kann diese Akkus bei Umicore rauslösen. Wir schmelzen sie mit ein.» Und das ist schlecht. In den Akkus steckt Lithium und Kobalt. Beides landet in der Schlacke und somit im nächsten Deich. Wären die Akkus nicht eingeklebt, könnte man sie entfernen und separat recyceln. So wäre wenigstens das Kobalt zu retten. Lithium recycelt man wie das Tantal bislang nicht. Die Konzentration von Lithium in der Natur ist laut Widmer höher als in den Akkus. Solange das so ist, lohne es sich nicht, Lithium zu recyceln.

Die eingeklebten Akkus sind derweil nicht nur für Hagelücken und Umicore ein Problem. In der Schweiz gibt es noch jemanden, dem sie Falten auf die Stirn werfen. Seit 20 Jahren ist er in der Branche. Er heisst Markus Stengele.

### Akkus können nur von Hand entfernt werden

Er arbeitet bei Solenthaler Recycling in Gossau, St. Gallen. Der Betrieb ist einer der acht Partner von Swico Recycling. Bei Solenthaler werden Handys zerlegt und für die Schmelze vorbereitet.

Stengele trägt eine orangefarbene Warnweste. Unter dem Arm einen Baustellenshield. Er kommt gerade aus einer der Werkshallen.

«Die Hersteller sind verantwortungslos», sagt er. «Sobald es um Design und Verkaufszahlen geht, interessiert Recycling niemanden mehr.» Es gebe Handys, die seien sehr sehr schlecht zu demontieren, sagt er.

Mehr als die Hälfte der Handys, die bei Solenthaler in Gossau ankommen, haben einen kaputten Akku. «Wenn

Lithiumakkus defekt sind, können sie sich aufblasen. Dann sind sie gefährlich», sagt Stengele. Warum? «Sie können in Brand geraten oder explodieren.» Stengele seufzt, lässt die Hände schwer auf den Tisch fallen. «Wir wissen nicht, wie wir das handhaben sollen.»

Da die Akkus in den meisten Smartphones verklebt seien, sei es sehr gefährlich, sie zu entfernen. Wegen der Brand- und Explosionsgefahr könnten sie nicht von einer Maschine entfernt werden. Da ist Handarbeit gefragt. Stengele hat eine Demontageanleitung für die Mitarbeiter von Solenthaler geschrieben. Eigens für Mobiltelefone. Die Anleitung umfasst knapp zehn Seiten. «Niemand interessiert sich für recyclinggerechte Konstruktion und sichere Rücknahme», sagt Stengele. Sichere Rücknahme? «Bei einigen Sammelstellen landen die Handys in Containern. Die Handys fliegen mehrere Meter durch die Luft und erleiden heftige Stösse.»

Defekte Akkus und heftige Stösse vertragen sich nicht. Immer wieder komme es zu Bränden bei den Sammelstellen, sagt Stengele. Er hat noch eine Anleitung geschrieben. Eine Versandanleitung für seine Lieferanten. Vier Seiten mit Bildern. Sie erklärt, wie Handys mit defekten Akkus sicher verschickt werden können.

Aufgrund der Anleitungen von Stengele wird es vielleicht weniger Brände geben. Das Recycling wird dadurch jedoch nicht besser. Die Frage ist, was besser werden muss. Das Recycling oder der Umgang mit Ressourcen? «Mittel- bis langfristig werden sich die Rohstoffvorkommen der Erde nicht erschöpfen», sagt Hagelücken. «Aber die Abbaubedingungen verschlechtern sich, der Energiebedarf und die Umweltbelastung werden zunehmen.» Es bleibt dabei: Möglichst viele Geräte müssen zurückkommen. Auch wenn das nicht alle Probleme löst.

Artikel online: [www.it-markt.ch](http://www.it-markt.ch) » Webcode 6619

### RECYCLING IN ENTWICKLUNGSLÄNDERN

Laut Christian Hagelücken werden Handys ausserhalb der EU oft in Hinterhöfen unter widrigen Umständen recycelt. Handys und Platinen anderer Elektrogeräte werden einfach abgebrannt. Das Plastik schmilzt weg, das Metall bleibt. Im Plastik der Platinen sind sogenannte Flammschmelzer. «Wenn Sie die ohne Filteranlagen abbrennen, haben Sie eine Dioxinfabrik», sagt Hagelücken. In den Hinterhöfen passiert das unter freiem Himmel. Die Schadstoffe gehen ungefiltert in die Atmosphäre.

Das so gewonnene Metall wird dann mit aggressiven Lösungsmitteln wie Zyanid oder Königswasser getrennt. Die Reste landen im Abfluss. Gold gewinnt man in diesen Hinterhöfen laut Hagelücken mit Quecksilber über einem Bunsenbrenner. Ebenfalls unter freiem Himmel und ohne Atemschutz.

Trotzdem ist laut Hagelücken in Entwicklungsländern wie Ghana oder Indien nicht alles schlecht, was das Recycling betrifft. Beim Sammeln von Altgeräten seien die Menschen dort oft viel besser als in den Industriestaaten. Sie können bei entsprechendem Training Altgeräte auch besser und günstiger zerlegen. «Das Problem ist der eigentliche Verarbeitungsprozess, wenn es in die Metallurgie und Chemie geht, darf das nicht dort mit primitiven und gefährlichen Methoden in den Hinterhofbetrieben passieren», sagt Hagelücken.

Der 2005 ins Leben gerufene Best-of-two-Worlds-Ansatz setzt genau da an. Elektrogeräte aus Entwicklungsländern sollen dort gesammelt und zerlegt werden. Kritische, komplexe Komponenten daraus wie Leiterplatten oder Akkus sollten dann aber in modernen Anlagen in den Industriestaaten verarbeitet werden. Die Erlöse aus den gewonnenen Rohstoffen sollen zurückfliessen.

5 Jahre hält ein Handy im Schnitt.