

Dienstag, 24.05.2011 - 16:21 Uhr

## **Biomining: Die Wiedergeburt des Bergbaus?**



- [Daniel Kühn](#)
- Chefredakteur GodmodeTrader
- [Daniel Kühn auf Guidants folgen](#)

Im Börsenbrief **Cashkurs\*Trends** von Deutschlands bekanntestem Börsianer **Dirk Müller** stellen wir jeden Monat wirklich hochspannende Trendthemen vor. Ich kann Ihnen auf jeden Fall empfehlen, sich in einem kostenlosen Probeabo einen Überblick zu verschaffen: <http://www.cashkurs-trends.de>

In der aktuellen Ausgabe geht es um **Biomining**. Was das ist, erläutert **Dr. Eike Wenzel**, seines Zeichens Zukunftsforscher. Viel Spaß beim Lesen!

### **Biomining: Die Wiedergeburt des Bergbaus aus dem Geiste von Mikrobiologie und Hochtechnologie von Dr. Eike Wenzel**

„Biobergbau“ oder „Bakterienbergbau“, das klingt zunächst nach schwammigem Weltverbesserer-Gerede und rosaroter Zukunftsbrille. Schließlich behauptet mittlerweile fast jeder Wurstbudenbesitzer, angstfreie Produkte in Bioqualität zu liefern. Doch Biomining macht mit Bio ernst, denn es ist eine Methode der Metallgewinnung, die auf der Anwendung von Mikroorganismen im Bergbau basiert. Biomining beschenkt die rohstoffknappe Welt mit zwei sehr nützlichen Prozessen: **Biolaugung und Biooxidation**. Bei der Biolaugung werden Erzminerale in wasserlösliche Salze verwandelt. Biomining funktioniert unter Zuhilfenahme von in der Natur vorkommenden Abläufen. Im krassen Gegensatz zur klassischen Exploration von Metallen im Bergbau, die hochgradig toxische Nebeneffekte zeitigen, greift Biomining zur Metallgewinnung aus Erzen schlicht auf die Bakterien [Acidithiobacillus ferrooxidans](#) (Sulfid-, Schwefel- und Eisen-oxidierend) und [Acidithiobacillus thiooxidans](#) (Sulfid- und Schwefel-oxidierend) zurück.

### **Biomining: Moderner Bergbau, Recycling, Upcycling**

Kurios: Die bakterielle Metallgewinnung, bei deren weiterer kommerzieller Verwertung in den nächsten Jahren auch modernste Technologiezweige wie **Nanotechnologie** und **Biotechnologie** zum Einsatz kommen werden, bringt ein uraltes Handwerk wieder ins Spiel: den Bergbau. In Sachsen, nahe der Grenze zu Tschechien, werden Bergbaustollen wieder aufgemacht. Kumpels, von denen man sich in der Arbeitswelt längst verabschiedet hatte, graben hier nach einem wertvollen Mineral wie Flussspat, das für Kunststoffherstellung und Glasproduktion benötigt wird. **Zukunft passiert:** Vor fünf Jahren war nicht absehbar, dass wir über eine Renaissance des deutschen Bergbaus reden würden. Und überhaupt nicht vorstellbar war, dass diese Wiedergeburt einhergehen würde mit einem Schulterschluss mit den neusten Erkenntnissen der Molekularbiologie und der Gentechnologie. Biomining könnte eine neue Epoche des grünen Bergbaus einleiten. Bei Bioming könnte es in einem weiteren Schritt schließlich auch um Recycling, oder besser: Upcycling (aus minderwertigen werden höherwertige Rohstoffe gewonnen) gehen. Denn mithilfe der Bio-Technologie lässt sich bald auch Metallschrott, wie er auf den Müllplätzen dieser Welt vorgefunden wird, im wahrsten Sinne des Wortes vergolden. In einer Tonne Handys werden bis zu 300 Gramm des begehrten Goldes gefunden, resp. zurückgewonnen - in einer Tonne Erz, so hat die „Wirtschaftswoche“ herausgefunden, dagegen nur fünf Gramm des Edelmetalls.

### **1. Was den Wachstumsmarkt Biomining antreibt**

Bei Biomining macht man sich also die Wechselwirkung von natürlich vorkommenden Bakterien mit den in der Natur vorkommenden Erzminerale zunutze. In Deutschland gewinnt die Methode der **Biolaugung** zunehmend an Bedeutung. Erst vor zwei Jahren erteilte das deutsche Patentamt neue Patente zur biologischen Gewinnung von Phosphor aus schwermetall- und phosphathaltigen Lösungen. Bioming könnte schon bald die veraltete

Hochofentechnik überflüssig machen. **Die Zeichen der Zeit sprechen für Biomining:** Im Gegensatz zum modernen „Bakterienbergbau“ funktioniert die Hochofentechnik auf Basis eines enormen Energieaufwands: Eisen wird durch Reduktion beziehungsweise Oxidation gewonnen, doch dieser Prozess funktioniert nur unter Zugabe von starker Hitze; Energieträger dabei ist in der Regel Koks. Schmelz- oder Abröstvorgänge, mit denen auf diese Art und Weise seit Jahrhunderten Metalle gewonnen werden, vollziehen sich also mit ungleich höherer Schadstoffbelastung. Bei Biomining werden eigentlich nur Mikroorganismen gefüttert, die Metalle aus Gesteinsschichten geduldig „herausfressen“.

**Biomining hat bereits eine Geschichte.** In den großen Minen in Kanada, Australien, Chile, Südafrika und den USA wird Biomining zur Gewinnung von Kupfer, Gold, Kobalt und Nickel seit mehr als 20 Jahren eingesetzt. Und bereits im 18. Jahrhundert sollen die Spanier am Rio Tinto durch Bakterienlaugen Eisenerz gewonnen haben. Seit etwa 1940 sorgen sich die Nordamerikaner um das immer knapper werdende Reservoir an Metallen und begannen Uran beziehungsweise Kupfer via Biomining aus Erzen zu gewinnen. 1980 schließlich stiegen die Südafrikaner in das Biomining von Gold ein. Zurzeit werden bereits 25 Prozent des weltweiten Kupfers und zehn Prozent des Goldes auf Basis von Biomining gewonnen. Das Verfahren ist bekannt – jetzt muss Biomining die nächste technologische Evolutionsstufe erklimmen. Aufgeweckt durch Megatrends wie Klimawandel, Emerging Markets und Rohstoffverknappung hat Biomining in den vergangenen drei Jahren tatsächlich auch neuen Auftrieb erhalten.

**Wo liegen die Vorteile von Biomining?** Besonders in Gesteinsarten mit niedriger Metallkonzentration ist Biomining ein probates Mittel, um umweltverträglich und ohne Erzeugung von schädlichen Gasen Metalle und Edelmetalle zu gewinnen. Das ist nicht nur in Anbetracht des steigenden Goldpreises eine gute Nachricht. Gold-, Silber- und Kupferfunde werden immer häufiger unter schwierigen Abbaubedingungen gemacht. Das Biomining auf Bakterienbasis gewährleistet in vielen der Fälle **höhere Effizienz (bei Kupfer bis zu 90 Prozent) bei deutlich geringerer Bodenverseuchung**. Hinter Biomining wittern viele Experten deshalb das Next Big Thing, das die Abhängigkeit des rohstoffarmen West- und Mitteleuropas von Staaten wie China (speziell: Seltene Erden) beenden und eine nachhaltige Produktion vor Ort, in Mitteleuropa und Deutschland gewährleisten könnte. **Die Kupfer Schiefer Lausitz GmbH beispielsweise plant ab 2016 den biotechnologischen Abbau von Kupfer, im April 2011 wurde die Genehmigung für den Betrieb erteilt. In der Lausitz sollen neben Kupfer (zwei Millionen Tonnen) auch noch Nickel, Kobalt, Molybdän, Palladium, Zink, Silber, Blei und Gold für rund zehn Milliarden Euro lagern. Im sächsischen Bergbaunest Zschorlau lagern laut Oberbergamt Silbervorkommen im Wert von 100 Millionen Euro – blühende Rohstofflandschaften, die mithilfe von Biomining geerntet werden könnten.**

Die Träume von neugrünen Rohstoffmärkten reichen indes noch weiter. Die Ozeane gelten schon seit Jahrzehnten als unerschöpfliches Reservoir für Rohstoffe, vor allem für Gold, das sich mittels Biomining oder anderen Bioengineering-Prozessen zutage fördern ließe. Es kursieren wilde Gerüchte und steile Berechnungen über Fördermengen und Umsatzpotenziale. N-TV berichtete im März 2011 davon, dass im Roten Meer 50 Tonnen Gold und weitere Metalle im Wert von zwölf Milliarden Euro gefunden worden seien. Noch optimistischere Schätzungen gehen davon aus, dass sich **30 Milliarden Tonnen Gold gelöst in den Ozeanen befinden**, also das 200-fache, was derzeit an verarbeitetem Gold auf der Welt vorhanden ist. Auch hier könnten in den nächsten Jahren über biotechnologische und klimaschonende Mining-Methoden enorme Reichtümer geborgen werden. Die Phantasien gehen indes noch weiter: Die NASA hat im vergangenen Jahr Versuche unternommen, Mikroben zu züchten, die Gesteinsschichten auf Mond und Mars zersetzen können. Biomining also auch ein Thema in der Raumfahrt. Wie sieht nun ein realistischer Fahrplan in die nahe Zukunft des Biomining aus?

## **2. Die Roadmap: Der Zukunftsmarkt Biomining**

Der Markt des Biomining wird intern von unterschiedlichen Strömungen vorangetrieben. Da sind zum einen die global operierenden Minen- und Bergbauunternehmen, die sich gerade mit Höchstgeschwindigkeit auf die neue globale Versorgungs- und Rohstofflage einzustellen beginnen und sich als Energiedienstleister positionieren. Sie suchen allesamt mit hohen Investments in Forschung und Entwicklung nach neuen klimaverträglichen und ressourcenschonenden Wegen der Metallgewinnung. Biomining als Zukunftskonzept spielt bei ausnahmslos allen der großen Anbieter eine strategische Rolle.

An dem Zukunftsthema Biomining arbeiten jedoch auch eine ganze Menge universitärer und anderweitig staatlich finanzierter Forschungseinrichtungen. Sie treten mithin als **Gegenspieler zu den Bergbaugiganten** auf. Technologiespezialisten aus den Gebieten der Bio- und Nanotechnologie identifizieren Biomining als historische Chance, im Stil von Quereinsteigern den Minenmultis in die Suppe zu spucken und einen neuen Rohstoff- und Metallemarkt zu ihren Konditionen zu installieren. Gerade an den Hauptstandorten wie Südafrika, Australien,

USA und Chile stehen schillernden Vokabeln wie „Green Mining“ und Biomining ganz oben auf der Trendagenda und elektrisieren Grundlagenforscher aus vielen Bereichen.

Grundsätzlich sind in nächster Zeit drei unterschiedliche Produktions- und Produktstufen über Biomining realisierbar:

1. Einsatz innovativer, biotechnologie-basierter Prozesse im Biomining zur Rückgewinnung und/oder Extraktion von Metallen aus Primärmaterialien (Erze und Konzentrate)
2. Recycling/Upcycling von Sekundärmaterialien (Bergbauabfälle, metall- haltige Schlämme und Schrott), sowie Asche aus Verbrennungs-/Kraftwerksprozessen
3. Übertragung des Biomining-Konzeptes auf Metallrückgewinnung in Städten: so genanntes Urban Mining.

Zwei technologische Meilensteine, deren Realisierung für einen Durchbruch sorgen würde, zeichnen sich momentan ab. Sie machen Biomining als Alternative zu Hochöfen, monströsem Energieaufwand und Umweltschädigung immer wahrscheinlicher:

\* **Multimetallproduktion:** Das Verfahren der Biolaugung (Bioleaching) wird bislang vor allem auf Kupfer, Zink und Gold angewendet. Um gegenüber dem Schmelzen von Erzen wirklich konkurrenzfähig zu werden, wäre es für die meisten Nutzer des Biomining von Vorteil, eine Bioleaching-Methode auf den Weg zu bringen, bei dem mehrere Metallsorten effizient von einem Anbieter zur Verfügung gestellt werden könnten. Mittlerweile lassen sich auch Nickel, Kobalt, Platin und Uran durch Biomining gewinnen. Unternehmen, die in den kommenden Jahren den Markt machen werden, werden ökologische Multimetallproduzenten sein.

\* **Bioreaktoren:** Eigentlich sind Bierbrauereien auch nichts anderes als Bioreaktoren, weil hier Mikroorganismen unter möglichst günstigen Lebensbedingungen ihre Arbeit tun. Große Bioreaktoren oder Fermenter, die auf den Prinzipien von Biomining fußen, könnten die Metallgewinnung revolutionieren. Das finnische Unternehmen Talvivaara (siehe unten Kap. 3) erzielt momentan, sowohl was Multimetallproduktion als auch die Nutzung von Bioreaktoren angeht, die erfreulichsten Fortschritte.

Was den Durchbruch des Biomining auf rein verfahrenstechnischer Basis behindert, ist die Dauer des Biomining-Vorgangs. Damit die Mikroben in einem natürlichen Prozess die Metalle aus den Erzen abspalten können, braucht es zwar keine zusätzliche Energie, dafür aber eine Zeitspanne von bis zu einem Monat. Momentan, so die allgemeine Experteneinschätzung, ist es nach wie vor günstiger, Kupfer durch einen Schmelzvorgang zu gewinnen, da Kupfer in der Regel in hochkonzentrierter Form vorgefunden wird. Sollten jedoch in nächster Zeit (womit durchaus zu rechnen ist) Umweltkosten, beziehungsweise CO<sub>2</sub>-Emissionen über staatliche Auflagen hinzukommen, werden die Karten neu gemischt. Französischen Biomining-Forschern ist es kürzlich in einer Versuchsanlage gelungen, Biomining in exakt sechs Stunden durchzuführen.

Ein anderes Szenario entsteht außerdem, zieht man die besonderen Abbaubedingungen von Gold in Betracht. Gold kommt in sehr niedriger Konzentration in Erzen vor. Der hohe Wirkungsgrad, den Biomining in der Metallgewinnung mittlerweile erzielt, könnte hier recht schnell den Zeitfaktor besiegen und auf dem hochinteressanten Goldmarkt die Spielregeln neu definieren. Biomining von Goldkonzentrat wird momentan bereits an sieben Produktionsstätte genutzt: Ashanti, (Ghana), Fairview, (Sambia), Harbour Lights (Australien), Mount Leyshon (Australien), Sao Bento (Brasilien), Wiluna (Australien), Youanmi (Australien).

Und noch ein weiterer Faktor spielt der Zukunftstechnologie Biomining in die Karten: Die Kritik am Bergbau wächst und wird weiter wachsen. In den traditionellen Abbauländern formieren sich Gegen-Lobbys, die mehr Nachhaltigkeit im Bergbau fordern. Bislang spielt sich jedoch die Diskussion auf einer eher harmlosen Ebene (weniger Benzinverbrauch, grüner Strom im Bergbau usw.) ab.

Das Nachfrageszenario bei der Zukunftstechnologie Biomining basiert nach unserer Beobachtung auf vier Größen:

**1. China (und BRICS):** Die weiterhin dynamisch fortschreitende Industrialisierung und Urbanisierung des Landes führt zu einer weiter steigenden Nachfrage nach Metall, die in den kommenden zehn Jahren auch über die Nachhaltigkeitstechnologie Biomining befriedigt werden wird.

**2. Schwierigere Abbaubedingungen:** In den nächsten Jahren werden Erzvorkommen die enorme Nachfrage sättigen müssen, deren Abbau schwierig ist und wo Biomining zu einer nachhaltigen und effizienteren Ausbeute beitragen kann.

**3. Zusätzliche Hürden bei der Genehmigung:** Es zeichnet sich schon jetzt ab, dass Genehmigungsverfahren für neue Minenfelder zukünftig noch langwieriger geraten werden. Biomining ist zurzeit wohl die wichtigste Nachhaltigkeits-Innovation beim Thema Bergbau und Metalle.

**4. Zusätzliche (Umwelt-)Kosten werden für alle Player entscheidungsrelevant:** Klassische Verhüttungsmethoden werden mittelfristig durch neue Richtlinien, durch Klimaschutz und aufgrund von steigenden Rohstoffkosten unter Druck geraten. Biomining wird in einem Zeitraum von zehn Jahren deshalb deutliche Kostenvorteile einbringen.

Nach unserer Einschätzung muss in den nächsten Jahren deshalb an den folgenden Stellschrauben gedreht werden, um Biomining zu etablieren. Unternehmen, die mit der Zukunftstechnologie Biomining erfolgreich sein wollen, müssen daran gemessen werden, wie sie mit diesen Herausforderungen umgehen:

**\* Biomining muss JETZT als innovative Technologie vorangetrieben werden:** Es ist entscheidend, dass schnell der nächste Entwicklungssprung erkennbar wird, so dass eine konkurrenzfähige Kapitalisierung des Bakterien-Bergbaus in spätestens zehn Jahren beginnen kann.

**\* Forschungskonkurrenz darf Innovation nicht blockieren:** Wie häufig auch in anderen Märkten beobachtbar, birgt der engstirnige Umgang mit Patenten erhebliche Gefahren für die Etablierung der Zukunftstechnologie Biomining. Die Biomining-Branche wird von den globalen Minenunternehmen beherrscht, die dem Trend mit unterschiedlicher Gewichtung ihre Aufmerksamkeit schenken. **Staatliches Monitoring und entschlossene Förderung der Zukunftstechnologie können eine Verschleppung des Innovationsprozesses verhindern. Klar ist schon jetzt: Patent-Kriege blockieren den Fortschritt bei Biomining.**

**\* Biomining liefert überzeugende Lösung für die künftig schwierigen Abbaubedingungen:** Während die Metallnachfrage seit Jahren deutlich ansteigt, werden die Abbaubedingungen immer schwieriger. Biomining muss vor allem diesen Effizienzvorteil deutlich bei der Etablierung von Geschäftsmodellen hervorkehren.

### 3. Die Unternehmen

Immer mehr Firmen scharren sich um das Thema Biomining. Ein Biotechnologieunternehmen wie das amerikanische Geobiotics forscht in Zusammenarbeit mit der technologisch hochentwickelten australischen Bergbauindustrie auf dem Gebiet des Biomining. Galaxy Gold Mining aus Südafrika hat gerade eine Finanzierungs-Roadshow abgeschlossen und möchte unter Nutzung der Biomining-Technologie die Greenstone Goldbelt-Region als Minenstandort zu neuem Leben erwecken. Wie der Wiedereinstieg in das Minengeschäft konkret aussehen wird, hängt jedoch direkt von den Ergebnissen der Finanzierungsrunde ab (250 Millionen Rand und mehr wurden von dem Unternehmen als Ziel definiert). Hier die acht Unternehmen, die nach unserer Einschätzung in der nächsten Zeit das Rennen machen werden:

#### 1. Talvivaara : Die Weltpioniere des Biomining

Talvivaara ist ohne Frage der Weltmarktführer auf dem Gebiet des Biomining und betrachtet sich selbst als Vorreiter auf dem Zukunftsfeld des nachhaltigen Bergbaus. Im ersten Quartal 2011 erzielte das Unternehmen einen Rekord in der Nickelproduktion: 4.215 Tonnen. Im ersten Quartal des Vorjahres waren es gerade einmal 610 Tonnen. Das finnische Unternehmen war weltweit der erste industrielle Produzent von Nickel auf Basis von Biomining (Bioleaching). Wichtigster Kunde für Nickel aus dem Hause Talvivaara ist China, dessen Nachfrage nach dem Metall seit 2006 enorm angestiegen ist; Nickel wird zur Herstellung von hochwertigem Stahl eingesetzt. Die Produktionskosten der Biomininganlage in Finnland lagen im vergangenen Jahr bei 3,1 US-Dollar/lb und sollen schon in diesem Jahr auf 2,0 US-Dollar/lb gesenkt werden. Dieser Herstellungspreis, so das Unternehmen, wird auch bis 2013 Bestand haben. Die Mine im finnischen Sotkamo ist das Leuchtturmprojekt in Sachen Biomining und erforderte einen Finanzierungsaufwand von 40 Millionen Euro. Talvivaara erzielt im Geschäftsjahr 2010 einen Umsatz von 152,2 Millionen Euro.

Auszug aus Wikipedia: **In der Nähe des Dorfes Talvivaara befinden sich die größten noch unerschlossenen Nickelvorkommen Europas, die sich über eine Gesamtfläche von 60 km<sup>2</sup> erstrecken. Das Unternehmen**

Talvivaara Kaivososakeyhtiö Oyj betrieb in den beiden in 3 km voneinander entfernten Minen Kuusilampi und Kolmisoppi im Tagebau Verfahren den Abbau des Nickel-Kupfer-Cobalt-Zink Erzes. Auch geringe Mengen an Uran, das als Nebenprodukt gewonnen wird, sind im Erz vorhanden (ca. 25mg/l).<sup>[3]</sup> Laut Minenbetreiber könnte die Mine dennoch so 80 % des nationalen Uranbedarfs decken. Die Förderung wurde 2006 bewilligt, in 2012 zeigten mehrfach Proben aus undichten Rückhaltebecken über den Grenzwerten liegende Mengen von Schwermetallen und Uran an. Dabei sind im selben Jahr 800 Millionen Liter Giftschlamm ausgetreten.<sup>[4][5]</sup> Am 11. April 2013 verkaufte der bis dahin größte Anteilseigner, der finnische Pensionsfonds Ilmarinen, alle Anteile an der Talvivaara Mining Company aufgrund der anhaltenden und besonders in letzter Zeit auftretenden Probleme für die Umwelt und in der Produktion.<sup>[6]</sup> Seit August 2015 stehen vier leitende Manager des Unternehmens wegen Umweltvergehen vor Gericht.

Da unter anderem die Rückhaltebecken zu klein sind, haben die Behörden immer wieder erlaubt, die giftigen Abwässer in die Umgebung zu leiten.<sup>[7]</sup>

Anmerkung Wikipedia: Dieser Artikel oder Abschnitt bedarf einer Überarbeitung: *Außerdem ist die Gesellschaft Talvivaaran Kaivososakeyhtiö Oyj Ende 2014 pleite gegangen* Hilf mit, ihn zu verbessern, und entferne anschließend diese Markierung.

## 2. BHP Billiton : Wachser Blick für Zukunftstechnologien

BHP Billiton ist die globale Nummer eins im Bergbau. Das australisch-britische Unternehmen hat verstanden, dass es in Zukunft um Rohstoffe und Energie und nicht nur um einzelne Rohstoffsparten geht. BHP Billiton notiert an den Börsen in New York, London, Sydney und Johannesburg, entstand 2001 durch die Fusion der britischen Billiton und der australischen BHP (Broken Hill Proprietary Company). Das Unternehmen unterhält zwei große Biomining-Anlagen in Chile (Cerro Colorado und Spencer). BHP Billiton ist darüber hinaus sehr hellhörig, was Zukunftstechnologien im Energiesektor angeht. Zu Beginn des Jahres kaufte das multinationale Unternehmen mit Sitz in London und Melbourne vom US-Gaskonzern Chesapeake einen Anteil am Fayetteville-Schiefergasvorkommen in Arkansas für 4,75 Mrd. Dollar. BHP Billiton ist umsatzmäßig der größte Bergbaukonzern der Welt und erwirtschaftete im Geschäftsjahr 2010 Erlöse von 48,2 Milliarden US-Dollar.

## 3. BacTech Mining ([www.bactech.com](http://www.bactech.com)) : Synthese aus Green Mining und visionärer Technologie

Das Unternehmen aus Kanada ist ein junges Unternehmen (Gründung: 1988) und besteht seit kurzem aus zwei Schwerpunktgesellschaften: zum einen der RebGold, einer Unit, die sich mit der Gewinnung und dem Verkauf von Gold auf Basis des Biomining (Bioleaching) beschäftigt. Zum anderen die BacTech Environmental, die es sich zur Aufgabe macht, mit Bioleaching genutzte und toxische Minen (vor allem Arsenrückstände) zu säubern und dabei gleichzeitig Bestände von Gold, Silber, Kobalt und Nickel zu fördern. Das Geschäftsmodell von BacTech funktioniert im Environmental-Bereich also tatsächlich im Sinne einer Umweltdienstleistung, die dadurch überzeugt, dass sie keine Kosten für Staat und Steuerzahler ("no cost to the government") anfallen lässt. Die Resteverwertung durch das "heilende" Biomining lässt BioTech Environmental darüber hinaus Profite erwirtschaften. Mit der Unit RebGold bringt das Unternehmen andererseits seine Biomining-Kompetenz in der Gewinnung von schwer abbaubarem Gold zur Geltung. Die Green-Mining-Technologie wird bereits an Standorten in Australien, Tasmanien und China eingesetzt. BacTech kam in den ersten neun Monaten 2010 auf einen Umsatz von 100,867 Millionen CAD-Dollar (Vergleichszeitraum 2009: 40,526 Millionen CAD-Dollar).

## 4. Rio Tinto ([www.riotinto.com](http://www.riotinto.com)) : Bergbau war gestern – Energie ist heute

Rio Tinto ist ein weiterer Krösus im Minengeschäft, der den momentanen Boom für Zukäufe von mittelgroßen Firmen bis zu fünf Milliarden US-Dollar nutzt. Das Unternehmen experimentiert in La Granja (Peru) mit Biomining. Rio Tinto hat bereits vor 20 Jahren Erfahrungen mit der Technologie gesammelt und sieht Chancen und Potenzial (Rohstoffknappheit, Klimadebatte), weiter in die Technologie zu investieren. Nach Unternehmensangaben wird „mine for bugs“ mithilfe von Biomining jedoch erst in zehn Jahren in den Bereich des Machbaren rücken. Rio Tinto, dessen Nettogewinne sich im vergangenen Jahr gegenüber 2009 verdreifachten (14,3 Milliarden US-Dollar), hat schnell begriffen, dass sie aus der gemühtlichen und renditesicheren Nische des Minengeschäfts heraus und den weltweiten Markt der erneuerbaren Energien in den Fokus nehmen müssen. Eine grüne Energietechnologie, die Rio Tinto derzeit ebenfalls vorantreibt, ist das Thema Wasserstoff und Brennstoffzelle (vgl. Cashkurs-Trends, Mai 2011). Rio Tinto kam im Geschäftsjahr 2010 auf einen Umsatz von 60,3 Milliarden US-Dollar.



## 5. Mintek ([www.mintek.co.za](http://www.mintek.co.za)) : Bergbau als Hightech und nationaler Forschungsauftrag

Mintek ist ein Unternehmen, das zu großen Teilen vom südafrikanischen Staat mit Budgets ausgestattet wird, und beschäftigt sich seit 25 Jahren mit dem Thema Biomining. Das Unternehmen wurde 1943 gegründet und hatte schon damals die Aufgabe, die Bergarbeiterindustrie mit Forschung, Entwicklung und Prozessoptimierung zu begleiten. Mintek arbeitet in Kooperation mit Partnern auf den unterschiedlichsten Rohstoff- und Metallgebieten, nicht zuletzt in der Exploration von Gold und Diamanten. Mintek ist einer der weltweit wichtigsten Player an der Schnittstelle zwischen Biotechnologie und Bergbau und deshalb in einer Schlüsselposition für die Weiterentwicklung des Zukunftsthemas Biomining. Mittlerweile erforscht und entwickelt Mintek neue Produkte auf solch unterschiedlichen Feldern wie Nanotechnologie, Advanced Materials oder Pyrometallurgie. Das Unternehmen spielte eine wichtige Rolle im Rahmen des EU-Projektes BioMinE, wo es auf dem Gebiet des Bioleaching neue Erkenntnisse liefern konnte. Mintek ist nicht börsennotiert.

## 6. Newmont Mining Corporation ([www.newmont.com](http://www.newmont.com)) : Biomining als ökologische Goldader

Newmont gehört zu den weltweit erfolgreichsten Goldminen-Unternehmen. Newmont macht sich schon Mitte der 1990er Jahre Biomining kommerziell bei der Gewinnung von Gold zu nutzen. Das Unternehmen aus Denver, Colorado, bearbeitet Standorte in den USA, Australien, Peru, Indonesien, Ghana, Kanada, Neuseeland und Mexiko. Newmont war 2007 das erste Goldunternehmen, das in den Dow Jones Sustainability World Index aufgenommen wurde und ist nach eigenen Angaben das einzige Goldunternehmen in den Fortunes 500. Das Goldgeschäft macht 83 Prozent des Umsatzes von Newmont Mining aus. Im Geschäftsjahr 2010 erzielte Newmont einen Umsatz von 9,5 Milliarden US-Dollar. Newmont Mining produziert jährlich über 7,5 Millionen [Unzen](#) (233.000kg) Gold und hält Reserven von über 90 Millionen Unzen (2.800.000kg). 70 Prozent der Gold-Produktion wird auf dem heimischen Kontinent Amerika abgewickelt.

## 7. Umicore ([www.umicore.com](http://www.umicore.com)) : Pionier auf dem Rohstoffmarkt Schrott

Das 1909 gegründete Unternehmen wandelte sich bereits früh von einem Minen- und Bergbaubetrieb zu einem breit aufgestellten Metall- und Werkstoffkonzern. Umicore positioniert sich als Spezialist für Urban Mining, also die Rückgewinnung von Edelmetallen und Seltenen Erden aus Schrottprodukten wie Handys und anderen Elektrogeräten. Das belgische Unternehmen schenkt der Idee des Biomining als Lösung für Metall-Recycling große Beachtung, arbeitet bislang aber noch mit herkömmlichen Schmelzmethoden. Umicore ist Weltmarktführer auf dem neuen Markt des Urban Minings. Das Unternehmen mit Stammsitz im belgischen Brüssel verbuchte im vergangenen Jahr einen Umsatz von 9,7 Milliarden Euro.

## 4. Prognose/Ausblick

Gerade in Zeiten knapper Budgets, zu erwartender zusätzlicher Umweltauflagen und steigender Explorationsaufwendungen rücken alternative Methoden im Bergbau verstärkt in den Blickpunkt. Biomining bietet dabei enorme Chancen, nicht zuletzt für Entwicklungs- und Schwellenländer, um weniger aufwändig und mit weniger Gift- und Schadstoffbelastung Rohstoffe abbauen zu können. Biomining ist in Relation zum klassischen Bergbau nicht nur kostensparend, sondern es schont die Umwelt, ist effizienter und wird auch den Arbeitsschutz (und damit das verbesserungswürdige Umweltimage) des Bergbaus verbessern. Außerdem rücken bei weiter knapper werdenden Ressourcen auf dem Globus und gleichzeitig steigenden Rohstoffpreisen durch die nicht zu bremsende Nachfrage insbesondere aus Asien auch bereits totgesagte Bergbaustandorte in Westeuropa wieder in den Fokus. Arbeitsplätze im „grünen Bergbau“ könnten speziell in Ostdeutschland in den nächsten zehn Jahren für eine Renaissance sorgen.

Es bestehen berechtigte Aussichten, dass die ökoeffiziente Version des Bergbaus in spätestens zehn Jahren die Bedingungen dafür erfüllen könnte, kleine Mengen wertvoller Metalle oder Erze profitabel aus dem Erdreich **herauszufiltern. Machen wir uns nichts vor, in einem fundamentalen Sinne „ökologisch“ werden Bergbauprozesse und damit umfassende Eingriffe in Natur und Landschaft ab einer gewissen Größenordnung auch künftig nicht sein. Aber durch die Nutzung organischer Prozesse und Bakterien geht der Abbau weniger zerstörerisch und quasi „chirurgischer“ vonstatten. Das macht auch die Renaturierung der Abbauareale und ihrer Umgebung schneller und günstiger möglich.**

