



Foto: Deutsche Rohstoffagentur (DERA)

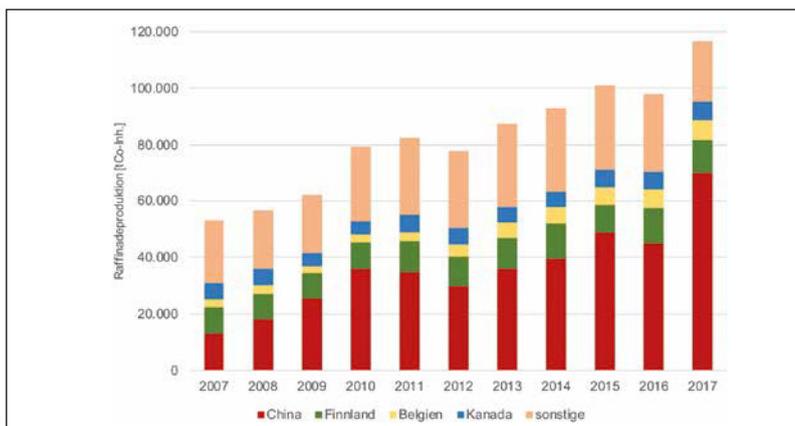
Kobalt ist für die gegenwärtige Batterietechnik noch unverzichtbar - und damit auch die Förderung im Kongo.

Saubere Mobilität, schmutziges Metall

E-Mobilität und Hybridtechnik gelten als Heilsbringer für das Klima, Probleme wie Reichweite und knappe Ladesäulen als lösbar. Ein dunkler Fleck bleibt: Das Kobalt.

Kobalt kommt in Batterien als Kathodenwerkstoff zum Einsatz. Der Lithium-Kobaltdioxid-Akkumulator, oder einfach Lithium-Ionen-Akku, hat nach gegenwärtiger Technik Kobaltanteile von bis zu 20 Prozent. Die Schichtstruktur von Lithium-Kobaltoxid (LCO) macht es ideal, um darin Lithium einzulagern und so eine hohe Energiedichte zu gewährleisten. Diese Struktur ist auch dafür verantwortlich, dass sich LI-Akkus schnell laden lassen. Sie sind zudem bei gleicher Kapazität deutlich leichter als Blei-Säure- oder NiCd-Akkus.

Allerdings ist Kobalt selten: Es existiert nicht in Reinform, sondern meist in Verbindung mit Arsen oder Schwefel als Mineral oder Nebenbestandteil in Eisen-, Nickel- oder Kupfererzen. Der Abbau und die Raffination aus den Erzen sind deshalb kompliziert und aufwendig. Zum richtigen Problem wird das Kobalt aber erst, weil es so ungleich verteilt ist: Kobalt wird vor allem in der Demokratischen Republik Kongo abgebaut, hauptsächlich als Nebenprodukt der Kupfer- und Nickelförderung. Entsprechend sind die Fördermengen an die Nachfrage nach Kupfer und Nickel gekoppelt.



Quelle: DERA

China ist bei der Raffinadeproduktion führend.



Der Kobold im Speicher

Kobalt wurde schon vor Jahrhunderten zum Färben von Glas und Keramik genutzt. Der Name stammt aus dem Mittelalter: Da man Kobalt ebenso wie Nickel und Wolfram mit den damaligen Methoden nicht verarbeiten konnte und die Kupfererze beim Erhitzen stanken, nannten es die Bergleute Kobolderz. 1735 entdeckte der schwedische Chemiker Georg Brandt das im Kobolderz enthaltene Metall und gab ihm den heutigen Namen. Kobalt erhöht die Warmfestigkeit von Stahllegierungen und findet z. B. in Flugzeugtriebwerken, Gasturbinen und Schneidwerkzeugen Verwendung.

2015 betrug die weltweite Kobaltförderung etwa 138.500 Tonnen, davon kamen aus der DR Kongo 84.400 – etwa 60 Prozent. Die übrigen 40 Prozent entfallen auf China, Kanada und Australien. Diese drei Industrienationen sind es auch, die in der DR Kongo über Mehrheitsbeteiligungen an kongolesischen Bergbauunternehmen den Abbau kontrollieren und die Weiterverarbeitung in Raffinerien betreiben. Nach seriösen Schätzungen lagern etwa 48 Prozent der weltweiten Reserven – also an gegenwärtig abbaufähigem Kobalt – in den Böden der DR Kongo [1]. Das wirft zahlreiche Probleme auf.

Grob kann man drei Konfliktbereiche unterscheiden: Die Umstände des artisanalen Kleinbergbaus, die politische Instabilität des Landes und die Gewinnabschöpfung durch Dritte. Jeder Bereich verursacht auf seine Weise Probleme für die Entwicklung der Elektromobilität.

Kleinbergbau

Neben dem industriellen Abbau, den überwiegend importierte Facharbeiter erledigen, existiert ein wilder Kleinbergbau. Artisanal kaschiert die erschreckenden Zustände: Junge Männer, die sich selbst Creuseure (Buddler) nennen, graben Stollen mit Hacken und Schaufeln senkrecht in die Erde, klettern bis zu 40 Meter ohne Absicherung in die Tiefe und schleppen die mit Hammer und Meißel losgeschlagenen Erze in Säcken wieder ans Tageslicht. Die in das poröse Gestein gehauenen Schächte sind ständig vom Einsturz bedroht. Geschätzt 120.000 Kongolesen graben auf diese Weise Bodenschätze aus der Erde und haben manche Dörfer in von Kratern übersäte Mondlandschaften verwandelt. ▶



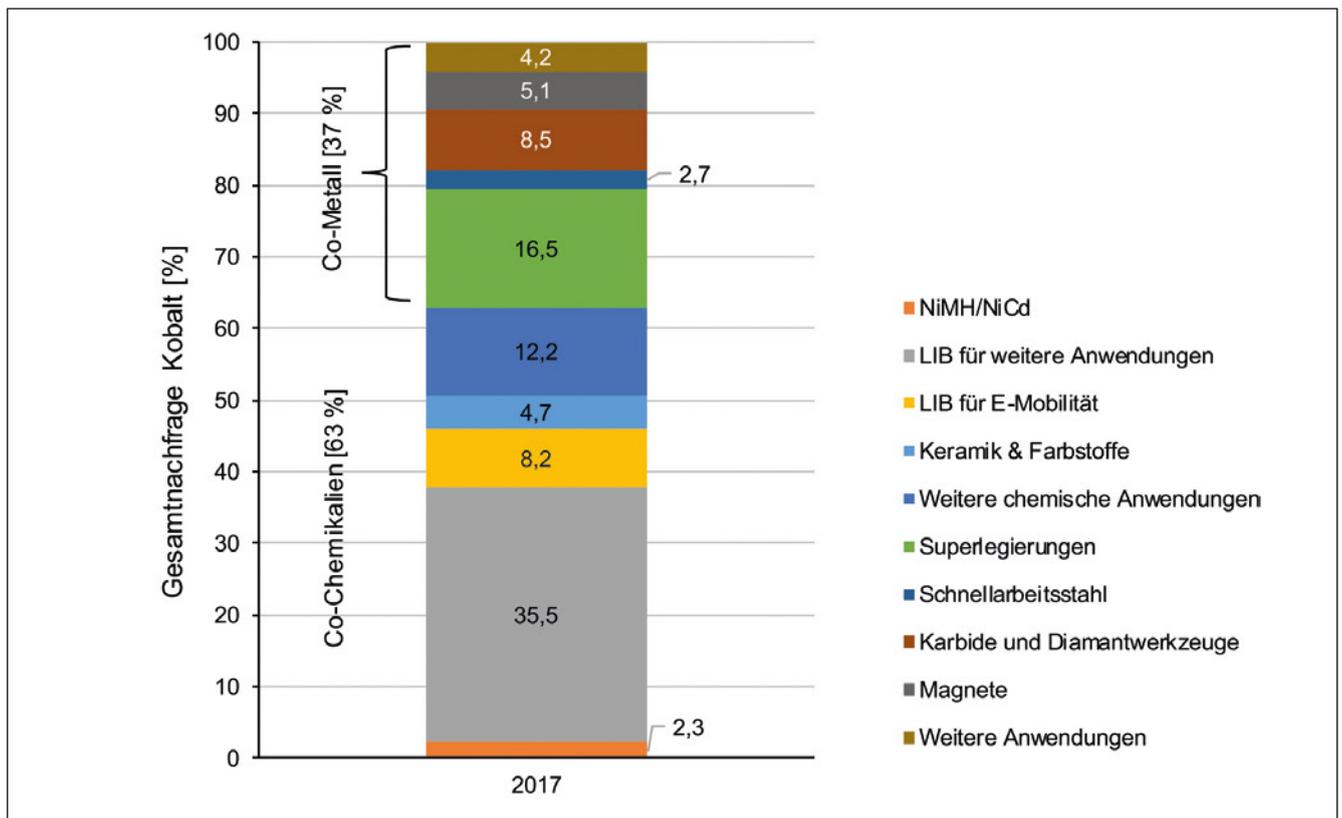
Komplexe Lichtsysteme digital messen.



Messen und Einstellen von aktuellen und künftigen Lichtsystemen, kombiniert mit elektronischem Niveaueausgleich zur Kompensation von Bodenunebenheiten, für ein Höchstmaß an Präzision.

MAHA Maschinenbau Haldenwang GmbH & Co. KG
Hoyen 20 | 87490 Haldenwang

maha.de



Rohstoff zwischen Bedarf und Spekulation

Die Produktion elektrisch betriebener Fahrzeuge benötigt derzeit 8,2 Prozent der weltweiten Kobaltförderung (siehe Tabelle). Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) befürchtet für Kobalt mittelfristig durch den rasant steigenden Bedarf Engpässe bis hin zur zeitweiligen Lieferunfähigkeit.

Die Nachfrage verändert auch den Preis an den Rohstoffbörsen rasant: Anfang 2016 bewegte sich der Preis noch bei etwa 23.000 US-Dollar pro Tonne. Im April 2018 kostete eine Tonne Kobalt bereits 91.000 US-Dollar – Tendenz steigend.

Auch der Bedarf an Kobalt wächst: Seriöse Schätzungen gehen von einer Verdoppelung auf 225.000 Tonnen bis 2026 aus, von denen dann 70 Prozent aus dem Kongo kommen. Verzögerungen beim Ausbau von Bergwerken und bei der Weiterverarbeitung könnten für Engpässe sorgen. Das macht die Sicherung einer verlässlichen Versorgung mit Traktionsbatterien und eine seriöse Kostenkalkulation für die Autohersteller gleichermaßen schwer. [10]

Bislang wird Kobalt noch hauptsächlich für verschiedene Stahlverbindungen benötigt.

Für viele werden die Minen zur Todesfalle – und nicht selten schufteten auch Kinder in den Schächten, schutzlos den giftigen Metallen und Stäuben ausgesetzt, oder schleppen die Erze zum Fluss, um sie darin zu waschen [2]. Drangsaliert werden sie von Angehörigen der kongolesischen Verwaltung oder Sicherheitskräften, die sich für die Duldung des wilden Abbaus bezahlen lassen [3].

Rund um die apokalyptischen Kraterlandschaften hat sich ein Zwischenhandel angesiedelt, an den die Creuseure ihre Ausbeute verhökern [4]. Die Einkäufer – die laut „Wall Street Journal“ überwiegend von chinesischen Unternehmen angeheuert sind [5] – reichen das schmutzige Kobalt an die Bergbauunternehmen weiter, wo es in das offizielle Fördervolumen einfließt und quasi „reingewaschen“ wird.

Politische Instabilität

Im Kongo schwelt ein Bürgerkrieg, der in den vergangenen 20 Jahren rund fünf Millionen Kongolesen das Leben kostete. Über 17.000 Blauhelme sollen in der DR Kongo dafür sorgen, dass die Lage einigermaßen stabil bleibt – nicht zuletzt, damit wertvolle Bodenschätze weiter gefördert werden können. Gerade im rohstoffreichen Osten des Landes brennt es ständig. Milizen, teils gesteuert aus Uganda und Ruanda, streiten um die Macht, terrorisieren die Einwohner und finanzieren sich über Rohstoffschmuggel [6]. Am 23. Dezember 2018 soll es Neuwahlen geben. Die politische Lage könnte dann noch instabiler werden.

Gewinnabschöpfung durch Dritte

Der DR Kongo fehlt die Infrastruktur zur Verarbeitung der gewonnenen Rohstoffe.

Diese werden überwiegend als Roherze exportiert und im Ausland zu Raffinadekobalt verarbeitet. Mit knapp 50 Prozent der weltweiten Raffinadeproduktion steht China an erster Stelle, gefolgt von Belgien, Finnland und Kanada [7]. In diesem Produktionsschritt wird Kobalt aus dem Erz getrennt und geht in die Produktion von Kathodenmaterial. Hier sind asiatische Unternehmen die großen Player: BYD und Lishen kommen aus China, dazu Panasonic aus Japan sowie LG Chem und Samsung aus Südkorea.

Das erst 2011 gegründete Unternehmen Contemporary Amperex Technology Co. Limited (CATL) aus China will Weltmarktführer für LI-Akkus werden und baut aktuell sogar eine Fabrik in Erfurt [8]. In der Batteriezellenproduktion profitieren die asiatischen Unternehmen

48

PROZENT des weltweit abbaufähigen Kobalts liegen in den Böden des Kongo.

von ihrer jahrelangen Entwicklungsarbeit – ein technologischer Vorsprung, der sozusagen als Sahnehäubchen auf die Poleposition beim kongolesischen Kobalt kommt. Die Kongolesen selbst haben kaum etwas von dem Schatz, den sie aus der Erde holen.

Eine Initiative der OECD von 2016 versucht zumindest, die Abnehmer von Batteriezellen dazu zu verpflichten, auf Verbesserungen bei der Förderung aus artisinalem Bergbau hinzuwirken [9].

Auswege aus der Kobaltmisere

Statistisch gesehen reichen die Kobaltvorräte beim heutigen Bedarf von über 129.000 Tonnen pro Jahr noch rund 56 Jahre.

Mit dem E-Fahrzeugboom wächst jedoch die Nachfrage. Im Wesentlichen gibt es zwei denkbare Wege, um der Elektromobilität ein längeres Dasein zu bescheren: Batterieforschung und Recycling. ▶



We Know How!

Wie tauscht man eine Zylinderkopfdichtung?

Sehen Sie das komplette Video mit nützlichen Tipps und Tricks
www.victorreinz.com/victoria



Just seal it!
 Victor Reinz® Sealing Technologies



VICTOR REINZ®



Batterieforschung

Auf absehbare Zeit brauchen LI-Akkus Kobalt, weil es keine technischen oder chemischen Verfahren gibt, die es in seiner Wirkung ersetzen können. Marc Grynberg, CEO des belgischen Materialtechnologie-Konzerns Umicore, sieht für die kommenden 30 Jahre eine weitere Abhängigkeit vom Kobalt voraus. Einzig Recycling könnte hier die Misere etwas herauszögern [11].

Prof. Dr. Kai Peter Birke, Professor für elektrische Energiespeichersysteme an der Universität Stuttgart, sieht den Stand der Forschung etwas differenzierter und hält zumindest eine Reduzierung des Kobaltanteils mittelfristig für realistisch [12].

Recycling

Mittlerweile haben sich Firmen, die LI-Akkus recyceln, am Markt etabliert – unter anderem Umicore oder die deutsche Accurec GmbH.



Dr. Marcel Schoch

Dr. Marcel Schoch, geboren 1963, ist studierter Archäologe und Geologe und arbeitet als freier Technik- und Wissenschaftsautor, seine Schwerpunkte sind alternative Antriebe und die Forschung zu Klima und Mensch.

Umicore betreibt eine kleine Anlage, die 7000 Tonnen recyclingfähiges Material pro Jahr verarbeiten kann. Eine Rückgewinnung von bis zu 95 Prozent des verbauten Kobalts ist damit bereits heute möglich. Problematisch ist aber, dass der europäische Elektroschrott inklusive der verbauten Energiespeicher zu 25 bis 30 Prozent illegal exportiert und damit dem Recycling entzogen wird.

Ein aufgeschobenes Recycling wäre die Weiterverwendung gebrauchter Akkus als stationäre Energiespeicher für regenerative Energien. Da LI-Akkus aus Elektroautos selbst nach einer Fahrleistung von 200.000 Kilometern immer noch gut 80 Prozent ihrer ursprünglichen Speicherkapazität haben können, böten sie sich dafür an [13].

Fazit

Die Elektromobilität erscheint als strahlende Retterin unseres Bewegungskomforts, doch sie hat eine hässliche Schattenseite. Allerdings ist diese weit weg – es fällt wohl einigermaßen leicht, sie neben den im gleißenden Scheinwerferlicht erstrahlenden neuen Autos zu übersehen. Unsere Automobilindustrie braucht schnelle Lösungen, wenn der Elektrohype längerfristig nachhaltig werden soll.

DR. MARCEL SCHOCH/HOLGER PINNOW-LOCNIKAR ■

QUELLEN

- [1], [3], [7], [9] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Commodity TopNews Nr. 53 v. 1. Mai 2017
- [2] Cicero: Kobaltminen im Kongo. In der Grube wartet der Tod. (www.cicero.de)
- [4] Erik Hane: Der wahre Preis der Elektroautos, ARD/Phoenix Doku, 2018
- [5] S. Patterson/R. Gold: There's a Global Race to control Batteries – and China is winning, The Wall Street Journal, 11. Februar 2018 (online)
- [6] Isabel Pfaff: Die Lage im Kongo war lange nicht mehr so gefährlich, Süddeutsche, 2. April 2017
- [8] Anna Steiner: Zulieferer-Krise – China ist Europa bei der Batterieproduktion überlegen, Frankfurter Allgemeine Diginomics, 16. Juli 2018 (online)
- [10] Marvin Strathmann: Angst vor der Kobalt-Krise, Süddeutsche, 2. Juli 2018
- [11] N.N.: „Cobalt cannot be eradicated from electric car batteries“ (www.reuters.com), 12. Februar 2018
- [12] ATZ – Automobiltechnische Zeitschrift, 120 Jahre ATZ Jubiläumsausgabe 2018, S. 126ff.
- [13] Johannes Winterhagen: Neue Recycling-Methode. Wohin mit den alten Akkus der E-Autos? Frankfurter Allgemeine Zeitung, 10. Januar 2018 (www.faz.net)



www.mapco.com

20 000 Verschleißteile
sofort online verfügbar.

Registrieren* Sie sich unter www.mapco.com und profitieren Sie von unseren wöchentlichen Rabattaktionen.

*Es gelten unsere aktuellen Datenschutzbestimmungen. Informationen unter: mapco.com/de/privacy/setting/



www.mapco.com