

Entwurf

Handlungsempfehlungen für die Beschaffung von primären Rohstoffen für die Batterieherstellung

Dr. Klaus Steinmüller, Senior Consultant

THINKTANK „Industrielle Ressourcen Strategien“, am Karlsruher Institut für Technologie
(KIT), Hertzstraße 16, 76187 Karlsruhe

April 2020

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	3
2. Beschaffung von Batterierohstoffen und Risiken	3
2.1 Aktivitäten der Automobilindustrie	4
2.2 Aktivitäten der Regierung	4
2.3 Aktivitäten von weiteren Beteiligten	4
3. Handlungsempfehlungen zur Beschaffung von Batterierohstoffen	5
4. Erkennen und Einschätzen der Beschaffungsrisiken	6
5. Benötigte Rohstoffe für die Batteriezellenherstellung	7
6. Optionen für die Beschaffung von Batterierohstoffen	8
6.1 Einkauf von Batterierohstoffen.....	8
6.2 Ungebundener Finanzkredit (UFK)	13
6.3 Beteiligungen an Rohstoffprojekten	14
7. Aufbau des eigenen Know-how oder Einkauf von externen Wissen	17
7.1 Aufbau des eigenen Know-how im Betrieb	17
7.2 Einkauf von externen Beraterleistungen	18
7.3 Fazit	18
8. Literaturverzeichnis	19

1. Einführung

Die Bundesregierung und die deutschen Automobilunternehmen streben an in Deutschland eigene Batteriezellen für die E-Mobilität zu produzieren. Bislang kommen die Batteriezellen für die E-Mobilität von Zulieferern aus Korea, Japan und China, wie Samsung, LG Chem, Panasonic und CATL.

Das letztere Unternehmen, CATL aus China, ist dabei eine Batteriezellenfabrik in Thüringen zu bauen, mit anfänglichen 14 Gigawattstunden Jahresleistung. Außerdem hat Volkswagen und Northvolt die Gründung ihres Joint Venture vollzogen, um eine Fabrik zur Produktion von Lithium-Ionen-Batterien in Salzgitter, Niedersachsen, aufzubauen. Ab 2020 wird mit dem Aufbau gestartet, 2023/2024 ist der Start der Serienproduktion mit 16 Gigawattstunden Jahresleistung geplant.

Aktuell stimmt das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) mit der Europäischen Kommission und weiteren EU-Mitgliedstaaten zwei Großprojekte zur Batteriezellfertigung ab. Sie sollen als sogenannte „Important Projects of Common European Interest“ (IPCEI) realisiert werden. Mit Hilfe der zwei Projekte soll der Anteil der Batteriezellenfertigung in Europa bis 2030 erheblich erhöht werden. Ziel ist es, rechtzeitig zum erwarteten Boom von Elektroautos in Europa Batteriezellfabriken aufzubauen.

Im Dezember 2019 wurde die Finanzierung des ersten Großprojektes von der EU bewilligt, was heißt, dass sieben EU-Mitgliedstaaten die Batteriezellfertigung der Unternehmen in ihren Ländern direkt bezuschussen dürfen (EK, 2019). Die Gelder aus Deutschland sollen unter anderem den Autobauern BMW und Opel, dem Chemiekonzern BASF sowie dem Batterieunternehmen Varta zugutekommen. Das Projekt ist umfassend: es begleitet die gesamte Wertschöpfungskette von der Gewinnung der Rohmaterialien für den Batteriebau über die Produktion der notwendigen Chemikalien bis hin zur Produktion der eigentlichen Batterie, ihrer Integration in digitale Produkte und ihre anschließende Entsorgung.

Da das Projekt die gesamte Wertschöpfungskette umfasst, wird auch das Thema „primäre Batterierohstoffe“ eine Rolle spielen, denn für die Batteriezellenherstellung in Deutschland und Europa werden Rohstoffe wie Lithium, Kobalt, Nickel, Mangan, Graphit etc. benötigt (Acatech, 2016; e-mobil bw, 2019). Dies wird auch im Strategischen Aktionsplan für Batterien (2018) der Europäischen Batterie Allianz festgestellt, der darauf hinweist, dass in der EU auch eine Strategie zur Beschaffung von Primärrohstoffen für die Batteriezellenherstellung zu entwickeln ist.

2. Beschaffung von Batterierohstoffen und Risiken

In Deutschland werden als Quellen für die Beschaffung der benötigten Batterierohstoffe hauptsächlich sekundäre Quellen diskutiert, vor allem das Recycling von Produkten, die diese Metalle enthalten. Die Möglichkeit der Verwendung von Primärrohstoffen aus dem Bergbau findet dagegen weniger Beachtung oder es werden nur die negativen Aspekte, wie Umweltschäden und soziale Konflikte, die bei der Gewinnung und Verarbeitung von Primärrohstoffen entstehen, dargestellt (Powershift, 2019). Das trifft besonders auf die Metalle Lithium und Kobalt zu, deren Gewinnung und Verarbeitung, mit Grundwasserschäden und -verlusten sowie Sklaven- und Kinderarbeit in Zusammenhang gebracht wird.

Niemand wird abstreiten, dass sekundäre Rohstoffe, die durch Recycling gewonnen werden, für die zukünftige Batteriezellenproduktion verwendet werden müssen. Momentan sind aber noch zu wenig End-of Life Produkte auf dem Markt vorhanden, die diese Metalle enthalten. Eben so wenig gibt es bis jetzt genügend Infrastruktur und kostengünstige Technologien für das Recycling der genannten Metalle. Für einige Batteriemetalle wie Kobalt, Nickel und Mangan liegen die Recyclingraten aktuell im Bereich von > 50 %, für Lithium sind sie aber noch < 1 % (UNEP, 2013). Da Graphit sich auch synthetisch herstellen lässt, wird Graphit momentan überhaupt nicht recycled. Zwar wird erwartet, dass in der Zukunft diese Recyclingraten noch steigen werden, aber durch die erwartete Steigerung des Bedarfs an Batteriemetallen wird das recycelte Material auch auf lange Sicht nie ausreichen, um den jeweilig gestiegenen Bedarf zu decken (Acatech, 2016; e-mobil, 2019).

Deshalb werden die Batteriezellhersteller noch länger auf primäre Rohstoffe aus der Bergbauproduktion zurückgreifen müssen (Konietzko S. et al., 2011; STRADE, 2018; BGR, 2019; EC JRC, 2019). Dass für die industrielle Produktion neben metallischen Sekundärrohstoffen langfristig metallische Primärrohstoffe benötigt werden, wird zum Beispiel durch die deutsche Kupferhütte Aurubis belegt.

Obwohl Kupfer ein Metall ist, welches zu einem sehr großen Teil recycelt wird (> 50 %), benötigt Aurubis für die Herstellung von Kupferwerkstoffen zusätzlich 50 % Primärmaterial, d.h. Kupferkonzentrate aus ausländischen Bergbaubetrieben, da der Bedarf an Kupferwerkstoffen stetig ansteigt.

2.1 Aktivitäten der Automobilindustrie

Für ihre Produktion beziehen die deutschen Autohersteller schon lange primäre Rohstoffe aus dem Ausland. Dies geschieht aber meistens nicht direkt aus einem Bergbaubetrieb, sondern über einen oder mehrere Zulieferer, die die Rohstoffe in weiterverarbeiteter Form bereitstellen (Powershift, 2019). Durch den zunehmenden gesellschaftlichen und politischen Druck sind aber heutzutage die Autobauer angehalten, die Nachhaltigkeit der Beschaffung ihrer Rohstoffe entlang der gesamten Lieferkette, d.h. vom Bergbaubetrieb bis hin zum eigenen Unternehmen, nachzuweisen. Aus diesem Grund haben sich Daimler, BMW und Volkswagen mit anderen europäischen Autobauern in der Partnerschaft „Drive Sustainability (DS)“ zusammengeschlossen, die sich zum Ziel gesetzt hat, innovative Ansätze für die nachhaltige Beschaffung von Rohstoffen und deren Lieferketten zu erarbeiten und umzusetzen. Drive Sustainability hat 2018 einen Leitfaden veröffentlicht, der die ökologischen, sozialen und menschenrechtlichen Angelegenheiten von 35 metallischen Rohstoffen beleuchtet, die bei ihrer Gewinnung und ihrer Weiterverarbeitung zu berücksichtigen sind (Drive Sustainability, 2018). Die behandelten metallischen Rohstoffe sind sowohl für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren und als auch mit Elektroantrieb von Bedeutung. Der Leitfaden soll den Fahrzeugherstellern die Entwicklung von Strategien zur nachhaltigen Beschaffung von Rohstoffen für den Fahrzeugbau erleichtern, gibt aber keine konkreten Vorschläge zur Beschaffung der Rohstoffe.

2.2 Aktivitäten der Regierung

Von Regierungsseite beschreiben die Veröffentlichungen der Deutschen Rohstoffagentur (DERA) detailliert die Angebots- und Nachfragesituation von Batterierohstoffen und geben allgemeine Hinweise zur Verminderung ihrer Beschaffungsrisiken. Konkrete Wege zur Beschaffung dieser Metalle für die (Auto)Industrie zeigt die DERA aber nicht auf.

In der folgenden Darstellung zeigt die DERA die Beschaffungsrisiken für die Batterierohstoffe Kobalt, Lithium, Nickel und Graphit. Die Darstellung stammt aus einer Präsentation, die die Institution im September 2019 vor dem Wissenschaftsforum Chemie in Aachen gehalten hat.

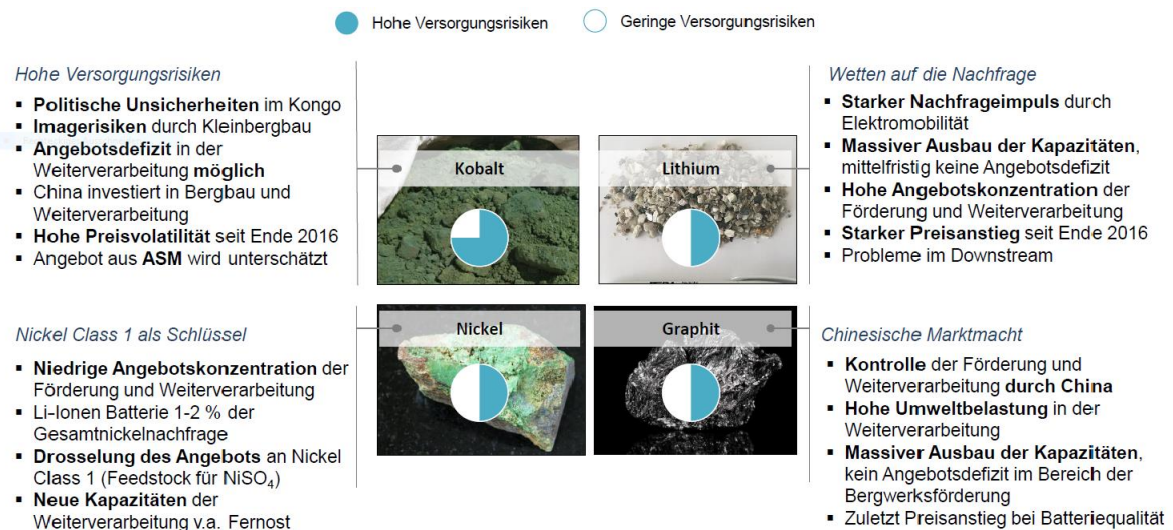


Abbildung 1: Beschaffungsrisiken für Batterierohstoffe, Quelle DERA 2019

2.3 Aktivitäten von weiteren Beteiligten

Neben den Informationen zu den wirtschaftlichen Beschaffungsrisiken für Batterierohstoffe von der DERA, hat sich RCS Global (2016) ebenfalls mit Risiken bei der Beschaffung von Batterierohstoffen befasst. Im Gegensatz zu DERA, stellte RCS Global aber die ökologischen und sozialen Risiken dar, welche bei der Beschaffung von Primärrohstoffen zu berücksichtigen sind. Genauere Information, wie die ökologischen und sozialen Risiken minimiert oder vermieden werden können, zeigt der Bericht aber

leider nicht auf. Er gibt nur konzeptionelle und strategische Hinweise zum Aufbau einer transparenten Lieferkette.

Die Abbildung 2 gibt einen Überblick über die ökologischen und sozialen Risiken, die bei der weltweiten Beschaffung von Batterierohstoffen zu berücksichtigen sind.

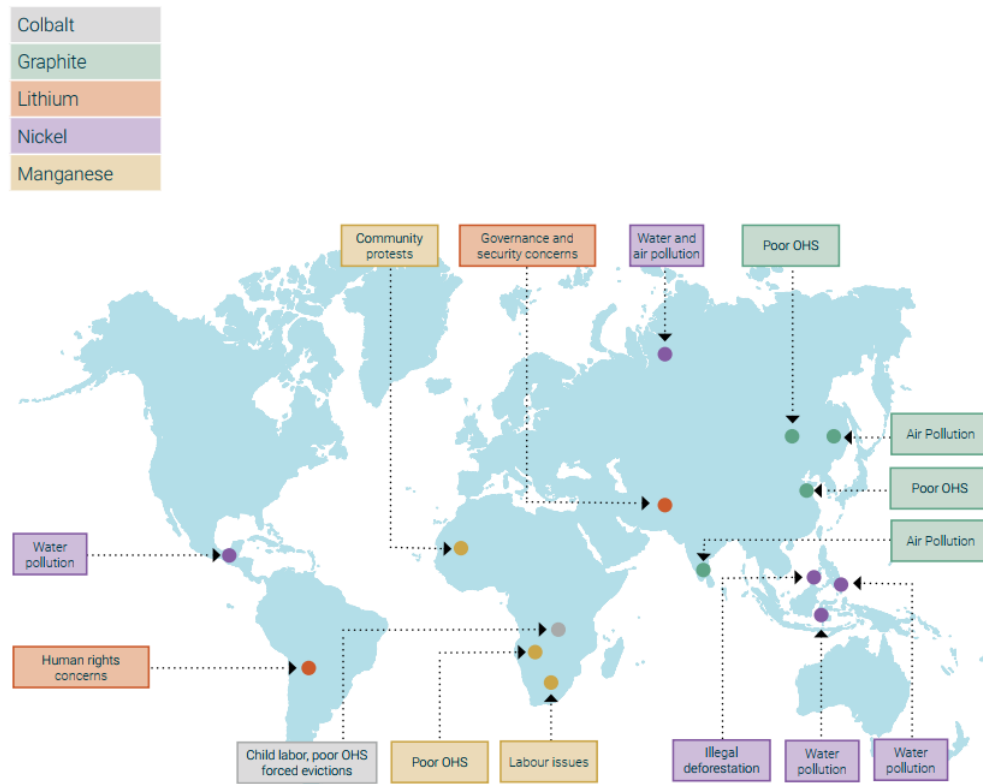


Abbildung 2: Ökologische und soziale Risiken bei der Beschaffung von Batterierohstoffen, Quelle RCS Global 2016

Neuerdings hat sich auch das Sektorprogramm „Rohstoffe und Entwicklung“ des BMZ, welches von der GIZ und der BGR implementiert wird, mit den ökologischen, gesundheitlichen, sozialen und menschenrechtlichen Risiken der Gewinnung der (Batterie)rohstoffe Kobalt, Nickel, Lithium, Graphit, Mangan, Kupfer und Aluminium befasst. Eine zusammenfassende Darstellung der Risiken kann von der Webseite des Sektorprogramms heruntergeladen werden (BMZ, 2020).

3. Handlungsempfehlungen zur Beschaffung von Batterierohstoffen

Seit ungefähr zwei Jahren kann man hin und wieder lesen, dass Autohersteller vorhaben direkt bei Bergbauunternehmen oder über Rohstoffhändler Rohstoffe wie Kobalt oder Lithium zu beziehen. So schrieb Ende 2017 die Financial Times (FT, 2017), dass VW versuchte größere Mengen Kobalts mittels einer internationalen Ausschreibung einzukaufen. Die Beschaffung scheiterte aber an dem angebotenen Kaufpreis, der weit unterhalb des Marktpreises lag. Mehr Erfolg kann die BMW Gruppe vorweisen. Kürzlich veröffentlichte der Konzern, dass er schon einen Liefervertrag für Lithiumhydroxid mit einem Bergbauunternehmen aus Australien abgeschlossen hat und ab 2020 Kobalt aus Marokko und Australien einkaufen wird (BMW, 2019a).

Der THINKTANK hat die vorliegenden Handlungsempfehlungen verfasst, da bis jetzt weder von der Automobilindustrie noch von Regierungsseite konkrete Wege für die Beschaffung von Batterierohstoffen vorgeschlagen wurden. Außerdem zeigen die obigen Beispiele, dass deutsche Autohersteller ihre Rohstofflieferketten verkürzen wollen und die Möglichkeit des direkten Bezugs von primären Rohstoffen in Betracht ziehen. Durch die Verkürzung der Lieferketten, kann die Industrie die Nachhaltigkeit der Rohstoffbeschaffung besser einschätzen und kontrollieren.

Die Handlungsempfehlungen zeigen der deutschen Industrie, besonders den Autoherstellern und ihren Zulieferern, verschiedene Optionen für die direkte Beschaffung von Primärrohstoffen für die

Batteriezellenherstellung auf. Aufgrund des Wandels in der Automobilindustrie hin zur E-Mobilität beziehen sich die Handlungsempfehlungen speziell auf Batterierohstoffe. Die Vorgehensweisen bei der Beschaffung gelten aber auch für andere metallische Rohstoffe, die für die Industrieproduktion notwendig sind.

Die Handlungsempfehlungen sollen sowohl die Möglichkeiten des Einkaufs der Rohstoffe von Rohstoffbetrieben, als auch mögliche Beteiligungen an Rohstoffprojekten/betrieben zum Bezug der Rohstoffe beleuchten. Sie zeigen die nötigen Schritte zur Beurteilung der Risiken auf, die bei den jeweiligen Beschaffungsoptionen auftreten können und erläutern, was zu unternehmen ist, um die Risiken bei den einzelnen Bezugsoptionen zu minimieren oder gar zu eliminieren.

Mit den Handlungsempfehlungen will der THINKTANK den Fahrzeugherstellern und deren Zulieferern eine allgemeine Anleitung für den Bezug der benötigten Primärrohstoffe für die Batteriezellenproduktion an die Hand geben. Darüber hinaus kann weitere spezifische Beratung vom THINKTANK erbracht werden, falls dies von der Industrie erwünscht wird.

Die Handlungsempfehlungen behandeln nicht die Entwicklung und den Betrieb von eigenen Bergwerken durch die Automobilindustrie, da dieser Industriezweig weder Interesse hat, eigene Bergbaubetriebe zu betreiben noch Kompetenz auf diesem Geschäft besitzt.

Bei der Entscheidung ob die benötigten Rohstoffe nur eingekauft werden oder ob sich möglicherweise an Rohstoffprojekten beteiligt werden sollte, stellt sich die Frage, ob dies durch eine zentrale Stelle unternommen werden sollte oder ob jeder Betrieb dies dezentral entscheiden und selber durchführen sollte.

Deutschland hatte schon von 2013 bis 2015 Erfahrungen mit einer zentralen Stelle, der sogenannten Rohstoffallianz, gemacht. Die Rohstoffallianz war ein privatrechtlich organisierter Zusammenschluss mehrerer deutscher Unternehmen mit dem Ziel, die Versorgung der deutschen Wirtschaft mit Rohstoffen sicherzustellen. Sie sollte sich weltweit an der Erschließung und Vermarktung von Rohstoffen beteiligen und die Nachfragemacht nach bestimmten Rohstoffen bündeln. Die Gründung wurde in Zeiten hoher Rohstoffpreise vollzogen, da die Unternehmen die Sorge hatten, dass China weltweit Rohstoffvorkommen aufkaufe oder sich exklusive Lieferungen sichere, was für die deutschen Konkurrenten zu Versorgungsengpässen hätte führen können. Die Rohstoffallianz wurde aber 2015 wieder aufgelöst, da die beteiligten Unternehmen zu unterschiedliche Interessen hatten und außerdem die Rohstoffpreise sanken und sich der Zugang zu Rohstoffen wieder entspannte.

Da die Idee einer zentralen „Versorgungsstelle für Rohstoffe“ scheiterte, obwohl daran fast alle großen rohstoffverbrauchenden Unternehmen beteiligt waren, sollen im Folgenden dezentrale Konzepte für die Beschaffung von Rohstoffen aufgezeigt werden. Daraus kann sich jedes einzelne Unternehmen seine eigene Strategie für die Rohstoffbeschaffung, entweder durch Einkauf oder durch Investitionen in Rohstoffprojekte oder eine Mischung aus beiden, zusammenstellen.

4. Erkennen und Einschätzen der Beschaffungsrisiken

Ungeachtet dessen, ob die Beschaffung der Batterierohstoffe durch Einkauf oder über eine Beteiligung an einem Rohstoffprojekt/betrieb erfolgt, müssen im Vorfeld die Risiken bekannt sein und realistisch eingeschätzt werden. Um die Risiken zu erkennen und ihre Tragweise einzuschätzen, muss das Unternehmen vor dem Einkauf und/oder seiner Beteiligung an einem Rohstoffprojekt/betrieb eine sorgfältige Prüfung (Due Diligence) durchführen. Die Anforderungen an diese Due Diligence Prüfung werden im Rahmen der Besprechung der einzelnen Beschaffungsmöglichkeiten für Batterierohstoffe weiter unten detailliert besprochen. Die Prüfung erfolgt in der Regel nach Standards und Leitlinien, die entweder gesetzlich vorgeschrieben sind oder von der Industrie freiwillig angewendet werden.

In Europa ist aktuell für die Beschaffung von Rohstoffen nur eine gesetzliche Regelung, nämlich die EU-Verordnung (2018/821), maßgeblich. Die anderen Standards und Leitlinien sind für die Industrie freiwillig.

In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Standards und Leitlinien für die Due Diligence Prüfung im Rahmen der Beschaffung von (Batterie)Rohstoffen dargestellt.

Tabelle 1: Standards und Leitlinien für die Beschaffung von Rohstoffen für die Batteriezellenherstellung

Standard/Leitlinie	Anwendbarkeit entlang der Lieferkette
<i>Gesetzlich</i>	

EU-Verordnung (2017/821)	Upstream- und Downstreambereich der Lieferkette (von Bergbau bis zum Hersteller des Endproduktes), auf Basis der OECD Due Diligence Guidance for Responsible Supply Chains of Minerals
<i>Freiwillig</i>	
IFC Environmental and Social Performance Standards	Upstream- und Downstreambereich der Lieferkette (von der Exploration bis zur Herstellung des Endproduktes)
IRMA Standard for Responsible Mining	Upstreambereich der Lieferkette (Exploration, Bergbau und Aufbereitung)
ICMM Sustainable Development Framework	Upstreambereich der Lieferkette (Bergbau und Aufbereitung)
MACs Towards sustainable Mining	Upstreambereich der Lieferkette (Bergbau und Aufbereitung)
Cobalt Industry Responsible Assessment Framework (CIRAF)	Upstream- und Downstreambereich der Lieferkette (von Bergbau bis zum Hersteller des Endproduktes), auf Basis der OECD Due Diligence Guidance for Responsible Supply Chains of Minerals

Detaillierte Beschreibungen, der in der Tabelle 1 aufgezeigten Standards und Leitlinien findet man in Sustainable Schemes for Mineral Resources: A comparative Overview (BGR, 2017a), im Gesetzestext der Verordnung 2017/821 (EU, 2017) sowie im Text des Cobalt Industry Responsible Assessment Framework (Cobalt Institute, 2019).

Die bis jetzt einzige gesetzliche Regelung für die Beschaffung von Rohstoffen, die EU-Verordnung (2017/821), verlangt, dass europäische Unternehmen, welche Rohstoffe im Ausland beschaffen, ab 2021 die Sorgfaltspflicht entlang der gesamte Lieferkette des Rohstoffs, vom Bergbaubetrieb bis zu ihrem eigenen Betrieb, nachweisen. Momentan bezieht sich die EU-Verordnung aber nur auf Gold, Tantal, Wolfram und Zinn, d.h. auf die sogenannten „Konfliktminerale“ die häufig im artisanalen Bergbau gewonnen werden. Da diese Art von Bergbau und der Handel oft mit Menschenrechtsverletzungen, Korruption und kriminelle Aktivitäten verbunden ist, soll die EU-Verordnung sicherstellen, dass die Bezieher dieser Minerale ausschließen können, dass ihre Lieferkette, vom Abbau bis zum Endverbraucher, nicht mit den erwähnten Delikten behaftet ist.

Obwohl sich aktuell die EU-Verordnung nur auf die vier obengenannten Rohstoffe bezieht und lediglich die Prüfung von Menschenrechtsverletzungen und anderen kriminellen Aktivitäten verlangt wird, kann man davon ausgehen, dass die EU-Verordnung in der Zukunft auf weitere Rohstoffe und Prüfungsaspekte erweitert wird. So wird aktuell schon von Nichtregierungsorganisationen (NGOs) verlangt, dass Kobalt mit in die EU-Verordnung aufgenommen wird, da es auch häufig, vor allem in der DR Kongo, im artisanalen Bergbau gewonnen wird (BGR, 2017b; Powershift, 2019).

Es ist deshalb abzusehen, dass in der Zukunft auch die Batterierohstoffe in eine Gesetzgebung einbezogen werden und von Rohstoffeinkäufern verlangt wird, dass die gesamten sozialen oder ökologischen Auswirkungen beim Abbau, bei der Weiterverarbeitung und beim Handel der Rohstoffe zu prüfen sind. Diese Art von Prüfung wird übrigens schon im Nationalen Aktionsplan zur Umsetzung der UN-Leitlinien für Wirtschaft und Menschenrechte (NAP) angesprochen (Auswärtiges Amt, 2016). Dieser regt an, dass Unternehmen auf freiwilliger Basis garantieren sollen, dass entlang der gesamten Lieferketten die Menschenrechte und die Umwelt angemessen geschützt werden. Falls dies bis 2020 nicht genügend freiwillig umgesetzt wird, könnte in Deutschland ein Lieferkettengesetz in Kraft treten (Initiative Lieferkettengesetz, 2019).

5. Benötigte Rohstoffe für die Batteriezellenherstellung

Für die Herstellung von Batterien sind Verbindungen wie Oxide, Hydroxide, Carbonate und Sulfate der Batterierohstoffe Lithium, Kobalt, Nickel und Mangan notwendig. Die batteriefähigen Verbindungen von Lithium sind Carbonate oder Hydroxide, von Kobalt sind es Oxide, Hydroxide und Sulfate und von Nickel und Mangan sind es Sulfate. Nur der Graphit wird in elementarer Form für die Batterieherstellung verwendet, obwohl er dafür noch mit Säure behandelt werden muss. Die Lithium-, Kobalt-, Nickel- und Manganverbindungen werden aus den abgebauten Erzen und Konzentraten in einer weiteren metallurgischen Prozessstufe im Bergbaubetrieb selber oder in einer eigenständigen Anlage hergestellt. Der batteriefähige Graphit wird aus Graphitkonzentraten gewonnen, die durch die Konzentration von Graphiterzen gewonnen werden.

Ausführliche Beschreibungen über die Vorkommen der Batterierohstoffe, die Art ihrer Gewinnung und Weiterverarbeitung zu batteriefähigen Verbindungen befinden sich in den Publikationen der DERA über Lithium (2015) und Kobalt (2018), des BGS über Nickel (2008), Kobalt (2016a) und Lithium (2016b) sowie in denen der Europäischen Kommission über nichtkritische (2017a) und kritische Rohmaterialien (2017b).

Wie weiter oben schon erwähnt, haben Unternehmen, welche Batteriezellen herstellen, verschiedene Möglichkeiten zur Auswahl, um die batteriefähigen Verbindungen der Batterierohstoffe zu beschaffen. Diese Möglichkeiten werden im Folgenden, zusammen mit der Art und dem Umfang der jeweiligen Due Diligence Prüfungen entlang der Lieferkette, aufgezeigt.

6. Optionen für die Beschaffung von Batterierohstoffen

6.1 Einkauf von Batterierohstoffen

Der Einkauf von Rohstoffen für die Batterieherstellung ist der Weg mit dem geringsten finanziellen Risiko für ein Unternehmen.

Batteriefähige Rohstoffe werden sowohl in Bergbaubetrieben mit einer angeschlossenen Raffinerie als auch in eigenständigen Raffinerien hergestellt. Die wichtigsten Beschaffungsmöglichkeiten für Batteriehersteller aus diesen Quellen sind die Beschaffung über die Börse, der Einkauf bei Rohstoffhändlern oder die direkte Beschaffung bei Bergbaubetrieben/Raffinerien. Die drei Möglichkeiten werden im Folgenden im Detail beschrieben.

Einkauf der Batterierohstoffe über die Börse

Metalle können von Einkäufern über spezialisierte Börsen für Metalle bezogen werden. Die wichtigsten dieser Börsen sind die London Metal Exchange (LME) in London, die New York Mercantile Exchange (NYMEX) und die Commodity Exchange (COMEX). Die beiden letzten befinden sich in New York und haben 1994 fusioniert.

Die erwähnten Metallbörsen besitzen große Lagerhäuser, wo erhebliche Mengen an metallischen Rohstoffen gelagert werden können. Einkäufer können Metalle zu festgesetzten Mengen entweder zum Tagespreis (Spot Price) oder als Terminkontrakte (Futures) beziehen.

Die Metalle, die über die Metallbörsen bezogen werden können sind Edelmetalle (Gold, Silber, Platin und Palladium) und Basismetalle (Aluminium, Kupfer, Blei, Molybdän, Nickel, Zinn und Zink). Seit 2010 kann über die LME auch Kobalt gekauft werden.

Aktuell ist es also möglich, Kobalt und Nickel über die Börse zu beziehen. Für Lithium und Graphit gilt dies aber bis jetzt noch nicht. Die LME arbeitet aber auch daran, die Beschaffungsmöglichkeit für Lithium über die Börse zu ermöglichen (Reuters, 2019).

Die LME sichert durch ihr „Responsible Sourcing“ zu, dass die Sorgfalt entlang der Lieferketten der metallischen Rohstoffe eingehalten wird. Die beiden anderen Metallbörsen machen keine Angaben wie sorgfältig sie ihre Rohstofflieferkette prüfen.

Einkauf der Batterierohstoffe über Rohstoffhändler

International agierende Rohstoffhändler wie Glencore, Trafigura, Mercuria und Traxys verkaufen metallische Rohstoffe an die rohstoffverarbeitende Industrie. Die Rohstoffhändler beziehen ihre Rohstoffe mittels langfristiger Verträge von Bergbaubetrieben und metallurgischen Anlagen, sie betreiben aber auch selbst Bergwerke und metallurgische Anlagen oder beteiligen sich an diesen. Außerdem verfügen sie über Lagerkapazitäten sowie Transportmöglichkeiten wie Schiffe.

Aktuell könnten die Batteriehersteller von allen Rohstoffhändlern Kobalt und Nickel beziehen. Zusätzlich bietet Traxys Lithium an. Graphit kann von keinem der Rohstoffhändler bezogen werden. Es ist aber nicht auszuschließen, dass die genannten Rohstoffhändler in der Zukunft die gesamte Palette aller Batteriemetalle anbieten werden.

Der Vorteil für die Batteriehersteller über Rohstoffhändler ihre Rohstoffe zu beziehen liegt darin, dass die Handelsunternehmen durch Due-Diligence Audits, Tracking Systeme, etc. die Sorgfalt entlang der Lieferkette zusichern. Die sozialen und ökologischen Aspekte ihrer Tätigkeiten beschreiben sie in Berichten über Nachhaltigkeit, Menschenrechte, Zahlung von Steuern, verantwortliches Sourcing von Rohstoffen, Schutz von Wasser etc. Obwohl die Sorgfaltspflicht von den Rohstoffhändlern garantiert wird, müssten die Angaben auf jeden Fall von den Batterieherstellern verifiziert werden.

Obwohl der Kauf von Rohstoffen über Rohstoffhändler einfach erscheint, ist es nicht immer möglich bei Rohstoffhändlern die benötigten Mengen zu erhalten, da ihre Sourcing- und Handelskapazitäten nicht unendlich sind. Außerdem stehen Rohstoffhändler oft in der Kritik, da sie nicht immer so nachhaltig handeln, wie sie es gerne deklarieren (Schweizer Bundesrat, 2018). Siehe auch Abbildung 3.

NGO-Kampagnen wirken sich auf Image der Rohstoffhändler aus

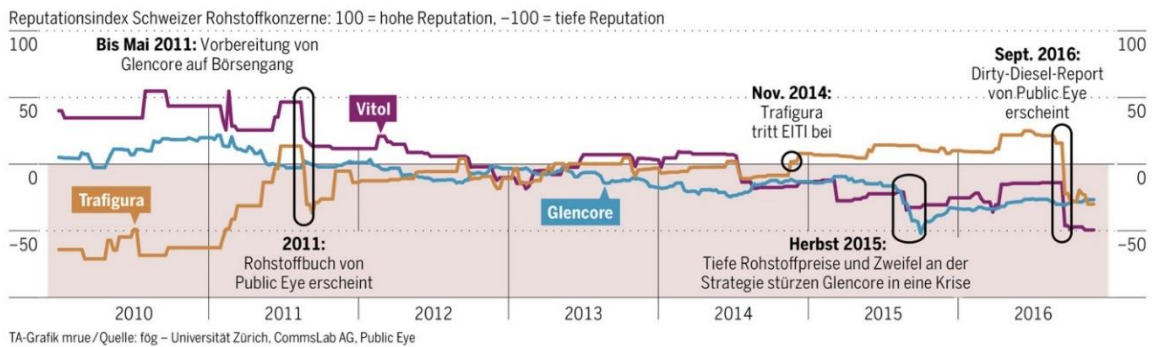


Abbildung 3: Image der Rohstoffhändler

Direkter Einkauf von Bergbaubetrieben mit Raffinerien

Beim direkten Einkauf aus Bergbaubetrieben sollte betont werden, dass der Einkäufer mögliche Lieferrisiken einkalkulieren sollte, da nicht ausgeschlossen werden kann, dass durch politische oder wirtschaftliche Gründe der Betrieb eines laufenden Bergwerks oder die Entwicklung eines Bergbauprojektes unterbrochen bzw. verzögert oder gänzlich gestoppt werden könnte.

Der direkte Einkauf von Rohstoffen aus Bergbaubetrieben mit Raffinerien erfolgt meist über längerfristige Verträge, sogenannte off-take Verträge. Diese werden zwischen dem Einkäufer und dem Verkäufer, dem Bergbaubetrieb, abgeschlossen. Für Batteriehersteller ist die direkte Beschaffung aus Bergbaubetrieben aufwändiger und erfordert mehr eigene Expertise in technischen, wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Belangen des Bergbaus und/oder Metallurgie. Da jedoch durch die direkte Beschaffung des Rohstoffes die Lieferkette verkürzt wird, ist die Nachverfolgung der Lieferkette wesentlich einfacher. Der Einkäufer hat lediglich die sozialen und ökologischen Gegebenheiten des Bergbaubetriebes und des Transportes zu prüfen.

Beim direkten Einkauf aus Bergbaubetrieben muss man in der Regel unterscheiden, ob man aus einem industriellen oder einem artisanalen Bergbaubetrieb einkauft. Generell können die legalen, ökologischen und sozialen Bedingungen von formalen, industriellen Bergbaubetrieben besser nachgewiesen werden als in artisanalen Betrieben. Auch werden informelle oder illegale artisanale Abbaue seltener, da es mittlerweile einfache Lizenzen für diese Betriebe gibt und auch von staatlicher Seite mehr Kontrollen durchgeführt werden. Es ist hier jedoch festzuhalten, dass Batterierohstoffe, außer Kobalt, nicht im artisanalen Bergbau gewonnen werden. Zur Herstellung von batteriefähigem Kobalt benötigt man aber metallurgische Anlagen, die es im artisanalen Bergbaubetrieben nicht gibt. Somit ist eine direkte Beschaffung von Batterierohstoffen aus dem artisanalen Bergbau nicht möglich und deshalb soll diese Option hier nicht weiter behandelt werden.

Beschafft man Rohstoffe aus industriellen Bergbaubetrieben ist jedoch zu unterscheiden, ob man aus aktiven Betrieben oder aus Betrieben, die in der Entwicklung sind, einkauft oder einkaufen wird.

Aktive Bergbaubetriebe

Der Abschluss von off-take Verträgen mit aktiven Bergbaubetrieben geschieht häufig über Direktverhandlungen zwischen Bergwerk und Einkäufer. Manchmal werden off-take Verträge aber auch über öffentliche Ausschreibungen vergeben. Es ist aber davon auszugehen, dass es nicht einfach ist, solche Verträge ohne weiteres abzuschließen, denn der Rohstoffeinkäufer muss mit starker Konkurrenz rechnen. Zudem sind die produzierten Mengen auf Jahre hinaus bereits vertraglich verkauft.

Entschließt sich ein Batteriehersteller jedoch aus einem aktiven Bergbaubetrieb die nötigen Rohstoffe zu beziehen, hat er vor einem möglichen Vertragsabschluss, wie oben erwähnt, eine sorgfältige Prüfung (Due Diligence) vorzunehmen. Die Prüfung muss neben der Analyse von schriftlichem Material, Interviews mit Schlüsselpersonal und eine Befahrung des Bergbaubetriebes umfassen. In der folgenden Tabelle werden die Anforderungen an diese Due-Diligence-Prüfung aufgezeigt.

Tabelle 2: Due Diligence bei Direkteinkauf aus aktiven Bergbaubetrieben

Zu prüfende Themen	Vorgehensweisen, Quellen
Unternehmenszentrale	
<u>Größe und Geschäftsbereiche</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Bergbau, Weiterverarbeitung etc ✓ Wirtschaftliche Situation des Unternehmens und deren Betriebe 	Geschäftsberichte, Handelsregister
Rohstoffbetrieb	
<u>Geschichte</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Entdeckung, Inbetriebnahme, Produktionszeit etc. 	Bergbehörde des jeweiligen Landes, Geschäftsberichte, Unternehmenspräsentationen, Pressemitteilungen
<u>Land</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Befindet sich das Projekt in einem stabilen Land mit bergbaufreundlicher Gesetzgebung 	Fraser Report, Country Mining Guides (KPMG, EY, PWC, Roskill etc.), Bergbaugesetz des jeweiligen Landes. Auch: Natural Resource Governance Institute, Transparency International, Worldbank
<u>Bevölkerung</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Wie steht die Zivilgesellschaft zu Exploration und Bergbau ✓ Gibt es Herausforderungen mit indigenen Gemeinschaften 	Pressemitteilungen, Berichte von NGOs, betrieblicher Beschwerdemechanismus
<u>Lage</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Befindet sich der Betrieb in einem ökologisch sensiblen Gebiet (Nationalparks, Naturschutzgebiete etc.) 	Berg- und Umweltbehörde des jeweiligen Landes
<u>Infrastruktur</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Wie gut ist die Infrastruktur für den Transport der Rohstoffe 	Öffentlich verfügbar: Geschäftsberichte, Unternehmenspräsentationen, Pressemitteilungen Vom Betrieb anfordern: Definite Feasibility Studie
<u>Rohstoffvorräte</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Wie sind die Ressourcen/Reserven des Betriebs 	Öffentlich verfügbar: Geschäftsberichte, Unternehmenspräsentationen, Pressemitteilungen Vom Betrieb anfordern: Definite Feasibility Studie
<u>Rechtliche, fiskalische und ökologisch-soziale Situation</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Hat der Betrieb alle notwendigen Lizenzen und Genehmigungen ✓ Hat das Projekt Probleme mit ökologischen, sozialen oder menschenrechtlichen Angelegenheiten ✓ Gibt es irgendwelche Herausforderung für den Export von Rohstoffen (Genehmigungen, Steuern, Zölle etc.) 	Öffentlich verfügbar: Öffentliche Berichte über Bergbauprojekte (z.B. SEDAR), S&P Market Intelligence Portal, Geschäftsberichte, Pressemitteilungen, Berichte von NGOs, Mining Tax Guides (KPMG, EY, PWC), EITI Berichte (wenn Land bei der Initiative Mitglied ist) Vom Betrieb anfordern: Lizenzen und Genehmigungen Definite Feasibility Studie Umweltverträglichkeitsbericht (EIA) Berichte über das laufende Umweltmonitoring Berichte über Community-Relation

Zukünftige Bergbaubetriebe

Mit weniger Konkurrenz verbunden ist der Einkauf aus Bergbauprojekten, die noch in der Entwicklung stehen. Er erfolgt über Abnahmeverträge die schon vor der Produktion zwischen Projektentwickler und Rohstoffeinkäufer abgeschlossen werden. Für den zukünftigen Rohstoffproduzenten sind solche Verträge ein Muss, denn Geldgeber, wie Banken, setzen für eine mögliche Finanzierung von Bergbauprojekten voraus, dass die Produkte des zukünftigen Bergbaubetriebes einen sicheren Markt haben. Da in diesem Fall das Bergwerk aktuell nicht produziert, sondern erst in der Zukunft, stellen solche Verträge für den Rohstoffeinkäufer in der Regel ein größeres Risiko dar, als der Einkauf aus aktiven Bergwerken, denn die Lieferung der Rohstoffe könnte sich durch politische und/oder wirtschaftliche Probleme verzögern oder sogar ganz ausfallen. Noch wichtiger ist die Due Diligence

Überprüfung, wenn der Einkäufer dem Projektentwickler Vorauszahlungen gewährt. Diese benutzt der Projektentwickler um das Projekt weiterzuentwickeln und gewährt dem Einkäufer später den Bezug von Rohstoffen unterhalb des Marktpreises. Diese Art von Vorauszahlung nennt sich „Streaming“.

Vor dem Einkauf von Rohstoffen aus zukünftigen Bergbaubetrieben hat eine noch intensivere Due Diligence stattzufinden. Wie im vorherigen Fall, muss die Prüfung neben der Analyse von schriftlichem Material auch Interviews mit Schlüsselpersonal und eine Befahrung des Bergbauprojektes umfassen. Die Anforderungen an die Due-Diligence-Prüfung werden in der folgenden Tabelle aufgezeigt,

Tabelle 3: Due Diligence bei Direkteinkauf aus zukünftigen Bergbaubetrieben

Zu prüfende Themen	Vorgehensweisen, Quellen
Unternehmen	
<u>Management und Belegschaft</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ist das Unternehmen und sein Entwicklungsteam erfahren im Bereich Rohstoffentwicklung und Bergbau ✓ Hat das Management Erfahrungen und Erfolge mit vorherigen Projekten 	Geschäftsberichte, Unternehmenspräsentationen, Pressemitteilungen
<u>Marktsituation des Unternehmens</u>	Geschäfts- und Börsenberichte
Projekt	
<u>Geschichte</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Exploration, Entdeckung, historische Produktion etc 	Bergbehörde des jeweiligen Landes, Geschäftsberichte, Unternehmenspräsentationen, Pressemitteilungen
<u>Land</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Befindet sich das Projekt in einem stabilen Land mit bergbaufreundlicher Gesetzgebung 	Fraser Report, Country Mining Guides (KPMG, EY, PWC, Roskill etc.), Bergbaugesetz des jeweiligen Landes. Auch: Natural Resource Governance Institute, Transparency International, Worldbank
<u>Lage</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Befindet sich der Betrieb in einem ökologisch sensiblen Gebiet (Nationalparks, Naturschutzgebiete etc.) 	Berg- und Umweltbehörde des jeweiligen Landes
<u>Bevölkerung</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Wie steht die Zivilgesellschaft zu Exploration und Bergbau ✓ Gibt es Herausforderungen mit indigenen Gemeinschaften 	Pressemitteilungen, Berichte von NGOs
<u>Infrastruktur</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Wie gut ist die Infrastruktur für den Transport der Rohstoffe 	Von Projektentwickler anfordern: Preliminary Economic Assessment, Prefeasibility Studie oder Definite Feasibility Studie
<u>Rohstoffvorräte</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Wie sind die Ressourcen/Reserven des Projektes 	Von Projektentwickler anfordern: Mineral Resource Estimate, Preliminary Economic Assessment, Prefeasibility Studie oder Definite Feasibility Studie
<u>Rechtliche, fiskalische und ökologisch-soziale Situation</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ In welchem Stadium befindet sich das Projekt ✓ Hat das Projekt alle notwendigen Lizenzen und Genehmigungen ✓ Hat das Projekt Probleme mit ökologischen, sozialen oder menschenrechtlichen Themen ✓ Gibt es irgendwelche Herausforderung für den Export von Rohstoffen (Genehmigungen, Steuern, Zölle etc.) 	Öffentlich verfügbar: Berichte über Bergbauprojekte (z.B. bei SEDAR), S&P Market Intelligence Portal, Unternehmenspräsentationen, Pressemitteilungen und Geschäftsberichte, Berichte von NGOs, Mining Tax Guides (KPMG, EY), EITI Berichte (wenn Land bei der Initiative Mitglied ist) Von Projektentwickler anfordern: Lizenzen Preliminary Economic Assessment, Prefeasibility Studie oder Definite Feasibility Studie Finanzierungsstruktur und Stand der Finanzierung Umweltverträglichkeitsbericht (EIA) Berichte über Community-Relation Stand des Genehmigungsverfahrens
<u>Inbetriebnahme</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Erfolgt die Inbetriebnahme des Projektes gemäß des vorgegebenen Zeitplans 	Es muss geprüft werden, ob das Bergwerk, wie geplant in Betrieb gehen kann. Hierzu muss der Stand des Genehmigungsverfahrens, der Stand der Finanzierung und der Baufortschritt gemäß des EPC Vertrages geprüft werden.
<u>Wirtschaftlichkeit</u> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Wie sieht die Wirtschaftlichkeit des späteren Bergwerkes aus 	Die Wirtschaftlichkeit des späteren Bergwerkes muss auf Plausibilität geprüft werden. Dies erfolgt mit Daten, die öffentlich verfügbar sind oder durch den Projektentwickler geliefert werden. Basierend auf den Rohstoffvorräten und Marktpreisen können der

	Wert des Rohstoffes, die Lebensdauer des Bergwerkes, die Betriebskosten, der Investitionsbetrag sowie der Kapitalwert überschlagen werden und mit den Informationen des Projektentwicklers verglichen werden
--	--

Direkter Einkauf von Raffinerien

Wie beim direkten Einkauf von Rohstoffen aus Bergbaubetrieben erfolgt der direkte Einkauf aus Raffinerien ebenfalls über längerfristige off-take Verträge.

Erfolgt der Kauf direkt aus Raffineriebetrieben, hat man als Einkäufer zwei Dinge sicherzustellen

Zum ersten ist zu prüfen, woher die Raffinerie ihre Rohstoffe bezieht. Es macht einen Unterschied, ob die Raffinerie ihre Rohstoffe aus einem industriellen Bergbaubetrieb oder, wie bei Kobalt, über Zwischenhändler, aus dem artisanalen Bergbau bezieht, denn, wie oben erwähnt, ist der artisanale Bergbau oft mit Menschenrechtverletzungen, kriminellen Aktivitäten und Umweltschäden verbunden.

Zum zweiten sind vom Einkäufer die politischen, legalen, ökologischen und sozialen Rahmenbedingungen der Raffinerie und ihres Produktionsverfahren zu prüfen.

Für Beides ist wieder eine sorgfältige Prüfung (Due-Diligence) erforderlich, die Interviews mit Schlüsselpersonal und eine Befahrung der Anlagen beinhalten sollte. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Themen, die geprüft werden sollten.

Tabelle 4: Due Diligence bei Direkteinkauf von einem Raffineriebetrieb

Zu prüfende Themen	Vorgehensweisen, Quellen
<i>Rohstofflieferanten der Raffinerie</i> ✓ Bezieht die Raffinerie ihre Erze/Konzentrate aus dem industriellen oder artisanalen Bergbau?	Falls die Raffinerie ihre Rohstoffe aus dem industriellen Bergbau bezieht, erfolgt die Prüfung nach den Kriterien in der Tabelle 2
<u>Bezug aus dem artisanalen Bergbau (Kobalt).</u> Hier sind der Betrieb und der Handel (Lieferkette) zu prüfen	Der artisanale Bergbaubetrieb, aus der die Raffinerie Rohstoffe bezieht, muss ein zertifizierter Betrieb sein. Folgendes muss auf Vorhandensein und Inhalt überprüft werden: ✓ Baseline Audit der Gewinnungsstätte und der lokalen Umstände ✓ Dokumentation der regelmäßigen Überprüfung der Situation durch Regierung oder externe Gutachter Die Lieferkette vom artisanalen Bergbaubetrieb zur Raffinerie muss transparent und möglichst direkt sein, denn komplizierte Lieferketten sind anfällig für Schmuggel und Korruption. Es ist zu prüfen, ob Kaufverträge oder andere Abkommen (Vorfinanzierung, Unterstützung etc.) zwischen Bergbaubetrieb und Raffinerie vorliegen Falls ein internationaler Transport nötig ist, sind alle notwendigen Transportpapiere (Fracht, Zoll, chemische Analysen etc.) einzusehen
<i>Informationen zur Raffinerie</i>	
✓ Größe ✓ Produktionsverfahren ✓ Wirtschaftliche Situation der Raffinerie	Geschäftsberichte, Handelsregister
<u>Land, Lage, Bevölkerung</u> ✓ Befindet sich die Raffinerie in einem stabilen Land ✓ Befindet sich die Raffinerie in einem ökologisch sensiblen Gebiet (Nationalparks, Naturschutzgebiete etc.) ✓ Wie steht die Zivilgesellschaft zum Raffineriebetrieb ✓ Gibt es Herausforderungen mit indigenen Gemeinschaften	Bergbaugesetz des jeweiligen Landes. Auch: Natural Resource Governance Institute, Transparency International, Worldbank Bergbau- und Umweltbehörde des jeweiligen Landes Pressemitteilungen, Berichte von NGOs, betrieblicher Beschwerdemechanismus
<u>Infrastruktur</u> ✓ Wie gut ist die Infrastruktur für den Transport der Raffinadeprodukte	Geschäftsberichte, Unternehmenspräsentationen
<u>Rechtliche, fiskalische und ökologisch-soziale Situation</u> ✓ Hat die Raffinerie alle notwendigen Lizenzen und Genehmigungen	Öffentlich verfügbar: Geschäftsberichte, Pressemitteilungen, Berichte von NGOs, EITI Berichte (wenn Land bei der Initiative Mitglied ist)

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Hat die Raffinerie Probleme mit ökologischen, sozialen oder menschenrechtlichen Angelegenheiten ✓ Gibt es irgendwelche Herausforderung für den Export der Raffinadeprodukte (Genehmigungen, Steuern, Zölle etc.) 	<p>Vom Betrieb anfordern: Umweltverträglichkeitsbericht (EIA) Berichte über das laufende Umweltmonitoring Berichte über Community-Relation</p>
---	--

Man erkennt, dass in den Fällen einer direkten Beschaffung von Batterierohstoffen aus Bergbaubetrieben oder Raffinerien der Aufwand der Due Diligence Prüfung viel größer ist, als beim Kauf der Rohstoffe von der Börse oder über einen Rohstoffhändler.

6.2 Ungebundener Finanzkredit (UFK)

Über das Instrument des ungebundenen Finanzkredits (UFK) kann ebenfalls eine langfristige Lieferung von Rohstoffen, vom Bergbaubetrieb zur Batteriefabrik, erzielt werden. Die Lieferung der Rohstoffe muss aber zur Rohstoffversorgung von Deutschland beitragen, was im Falle einer Batterieherstellung in Deutschland gegeben wäre.

Bei UFKs übernimmt der Bund Garantien für die Rückzahlung von Krediten, die eine kommerzielle Bank einem Projektentwickler im Ausland im Rahmen einer Projektfinanzierung gewährt hat¹. Die Übernahme einer Garantie für die Rückzahlung ist mit dem Abschluss eines langfristigen Vertrages für die Lieferung von Rohstoffen nach Deutschland gekoppelt.

Für die Entscheidung zur Übernahme einer Rückzahlungsgarantie fordert der Bund eine umfangreiche Due-Diligence / Projekt-Prüfung durch den Kreditgeber. Diese Prüfung wird von externen Beratern durchgeführt und umfasst neben der technisch-wirtschaftlichen Prüfung auch die Prüfung der ökologischen und sozialen Belange des Projektes, was auch die Überprüfung der Lieferkette der Rohstoffe miteinschließt.

Die Struktur der Finanzierung durch einen ungebundenen Finanzkredit zeigt die Abbildung unten.

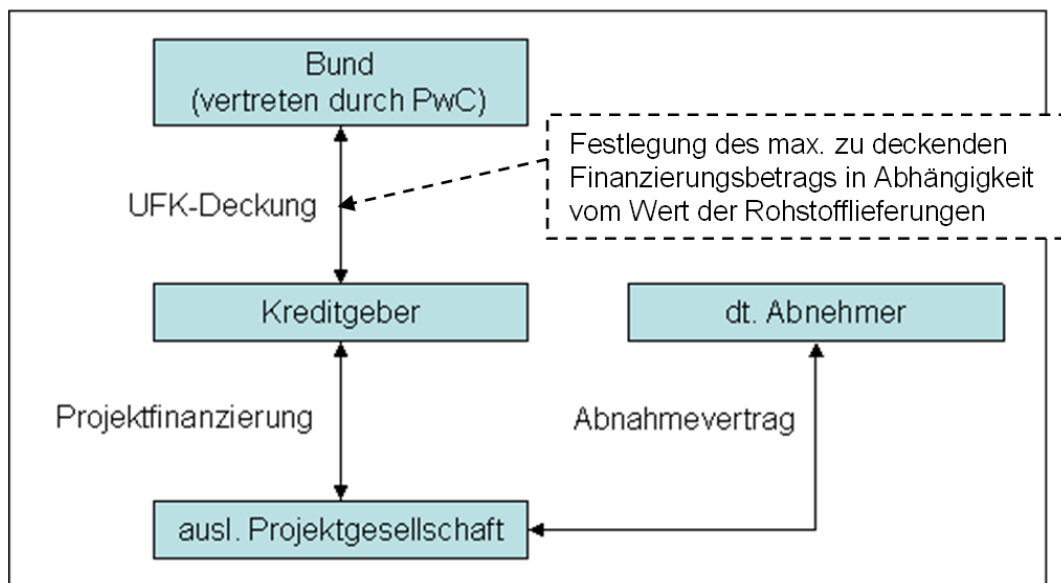


Abbildung 4: Struktur UFK-Finanzierung, Quelle KfW

Beispiele für Rohstofflieferungen nach Deutschland im Rahmen von ungebundenen Finanzkrediten sind die Lieferungen von Kupfer- und Eisenerzkonzentraten aus ausländischen Bergwerken für Aurubis und ThyssenKrupp. Deshalb wären ungebundene Finanzkredite auch durchaus für die langfristige Lieferung von Batterierohstoffen wie Lithium, Kobalt und Nickel geeignet. Es müssten nur geeignete Projekte und Projektentwickler gefunden werden.

¹ Laut der aktualisierten Rohstoffstrategie der Bundesregierung von 2019, soll das Instrument UFK auf die Unternehmensfinanzierung ausgeweitet werden

6.3 Beteiligungen an Rohstoffprojekten

Bei einem UFK ist der Projektentwickler im Ausland der Kreditnehmer. Der Bezieher der Rohstoffe, also der Batteriehersteller, trägt weder ein Projekt- noch ein Kreditrisiko. Dies sieht anders aus, falls ein Batteriehersteller vorhat, sich an der Rohstoffgewinnung zu beteiligen, sei es an einem laufenden Rohstoffbetrieb oder an einem in der Entwicklung befindlichen Rohstoffprojekts. Eine Beteiligung geschieht normalerweise durch den Kauf von Anteilen des Betriebes oder des Projektes. Die Entscheidung über die Höhe einer Beteiligung hängt von den Bedürfnissen des Rohstoffproduzenten und des Batteriezellenherstellers ab.

Durch eine Beteiligung an einem Betrieb oder einem Projekt geht der Batteriehersteller zweifelsohne höhere Risiken ein, als beim Einkauf von Rohstoffen. Falls der Betrieb oder das Projekt im Ausland durch politische oder andere gesellschaftliche Gründe in Schwierigkeiten gerät, könnte, zu den schon beim Kauf erwähnten Lieferschwierigkeiten oder -ausfällen, das Investment geschmälert oder sogar verloren gehen.

Auf der anderen Seite, hat der Batteriehersteller aber eine Mitgestaltungsmöglichkeit bei der Entwicklung und dem Betrieb. Er kann direkt auf den Projektentwickler oder den Bergbaubetreiber einwirken, dass ökologische und soziale Standards, sowohl bei der Projektentwicklung und dem Betrieb als auch entlang der Lieferkette, eingehalten werden. Er kann weiterhin darauf hinwirken, dass das zu entwickelnde Projekt oder der Betrieb von der Regierung und Zivilgesellschaft des jeweiligen Landes unterstützt und anerkannt wird.

Genauso wie beim Kauf von Batterierohstoffen, hat man bei einer Beteiligung an der Rohstoffgewinnung zu unterscheiden, ob man sich an einem laufenden Betrieb oder an einem in der Entwicklung stehenden Projekt beteiligen möchte. Da alle Batterierohstoffe eine metallurgische Weiterverarbeitung benötigen, soll die Beteiligung an einem artisanalen Bergbaubetrieb nicht behandelt werden, weil dieser Art von Bergbau keine metallurgischen Weiterverarbeitungsanlagen besitzt. Außerdem kann kaum in einen artisanalen Betrieb investiert werden, um eine metallurgische Anlage zu bauen, denn die Betriebe sind in der Regel der lokalen Bevölkerung vorbehalten.

Entscheidet sich ein Batteriehersteller sich an einem Rohstoffgewinnungsbetrieb zu beteiligen, muss die Due-Diligence Prüfung detaillierter sein, als beim Kauf der Rohstoffe. Da Beteiligungen größere Investitionen erfordern, ist zusätzlich besonders die wirtschaftliche Situation des Betriebes bzw. des Projektentwicklers zu prüfen, an dem eine Beteiligung vorgesehen ist.

Aktive Bergbaubetriebe

Die Beteiligung eines Batterieherstellers an einem laufenden Betrieb wird wahrscheinlich nicht so ganz einfach sein, denn ein etablierter Bergbaubetrieb ist hauptsächlich am langfristigen Verkauf seines Produktes, d.h. Konzentrate oder weiterverarbeitete Rohstoffe, interessiert. Dies kann der Rohstoffbetrieb durch langfristige Abnahmeverträge erreichen. Eine mögliche Beteiligung durch ein anderes Unternehmen muss dem Bergbaubetreiber einen Mehrwert bringen, sei es wirtschaftlicher oder technologischer Natur. Eine denkbare Möglichkeit wäre, dass durch die Beteiligung des Batterieherstellers, es dem Rohstoffbetrieb ermöglicht wird eine weitere Verarbeitungsstufe für seine Batterierohstoffe einzurichten und zu betreiben. Dadurch könnte der Rohstoffbetrieb seine Wertschöpfung erhöhen und der Batteriehersteller langfristig das Beschaffungsrisiko seiner Rohstoffe verringern.

Der Umfang der Due-Diligence Prüfung für die Beteiligung an einem laufenden Rohstoffbetrieb ist in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Due Diligence für die Beteiligung an einem aktiven Bergbaubetrieb

Zu prüfende Themen	Vorgehensweisen, Quellen
<i>Unternehmenszentrale</i>	
<u>Größe und Geschäftsbereiche</u> ✓ Bergbau, Weiterverarbeitung etc.	Geschäftsberichte, Unternehmenspräsentationen, Pressemitteilungen
<u>Wirtschaftliche Situation</u> ✓ Berechnung und Vergleich von wichtigen Kennzahlen aus Geschäfts- und Börsenberichten:	Börsenwert Aktienkurs * Zahl der Aktien Unternehmenswert Börsenwert + Verbindlichkeiten - Liquide Mittel

	<p>Market to Book Ratio Börsenwert / (Vermögen - Verbindlichkeiten)</p> <p>Gewinn pro Aktie Geschäftsergebnis nach Steuern / Zahl der Aktien</p> <p>Kurs Gewinn Verhältnis (P/E Ratio) Aktienkurs / Gewinn pro Aktie</p> <p>Dividendenrendite Dividende pro Aktie / Preis pro Aktie</p>
Rohstoffbetrieb	
<p><u>Geschichte</u> ✓ Entdeckung, Inbetriebnahme, Produktionszeit etc.</p>	Bergamt des jeweiligen Landes, Geschäftsberichte, Unternehmenspräsentationen, Pressemitteilungen
<p><u>Land</u> ✓ Befindet sich das Projekt in einem stabilen Land mit bergbaufreundlicher Gesetzgebung</p>	Fraser Report, Country Mining Guides (KPMG, EY, PWC, Roskill etc.), Bergbaugesetz des jeweiligen Landes. Auch: Natural Resource Governance Institute, Transparency International, Worldbank
<p><u>Bevölkerung</u> ✓ Wie steht die Zivilgesellschaft zu Exploration und Bergbau ✓ Gibt es Herausforderungen mit indigenen Gemeinschaften</p>	Pressemittelungen, Berichte von NGOs, betrieblicher Beschwerdemechanismus
<p><u>Lage</u> ✓ Befindet sich der Betrieb in einem ökologisch sensiblen Gebiet (Nationalparks, Naturschutzgebiete etc.)</p>	Bergbau- und Umweltbehörde des jeweiligen Landes
<p><u>Infrastruktur</u> ✓ Wie gut ist die Infrastruktur für den Transport der Rohstoffe</p>	<p>Öffentlich verfügbar: Geschäftsberichte, Unternehmenspräsentationen, Pressemitteilungen</p> <p>Vom Betrieb anfordern: Definite Feasibility Studie</p>
<p><u>Rohstoffvorräte</u> ✓ Wie sind die Ressourcen/Reserven des Betriebs</p>	<p>Öffentlich verfügbar: Geschäftsberichte, Unternehmenspräsentationen, Pressemitteilungen</p> <p>Vom Betrieb anfordern: Definite Feasibility Studie</p>
<p><u>Rechtliche, fiskalische und ökologisch-soziale Situation</u> ✓ Hat der Betrieb alle notwendigen Lizenzen und Genehmigungen ✓ Hat das Projekt Probleme mit ökologischen, sozialen oder menschenrechtlichen Angelegenheiten ✓ Gibt es irgendwelche Herausforderung für den Export von Rohstoffen (Genehmigungen, Steuern, Zölle etc.)</p>	<p>Öffentlich verfügbar: Öffentliche Berichte über Bergbauprojekte (z.B. SEDAR), S&P Market Intelligence Portal, Geschäftsberichte, Pressemitteilungen, Berichte von NGOs, Mining Tax Guides (KPMG, EY, PWC), EITI Berichte (wenn Land bei der Initiative Mitglied ist)</p> <p>Vom Betrieb anfordern: Lizenzen und Genehmigungen Definite Feasibility Studie Umweltverträglichkeitsbericht (EIA) Berichte über das laufendes Umweltmonitoring Berichte über Community-Relation</p>

Zukünftige Bergbaubetriebe

Die Beteiligung eines Batterieherstellers an einem in der Entwicklung stehenden Rohstoffprojekts ist weniger schwierig, da viele Entwickler von Rohstoffprojekten auf der Suche nach Beteiligungen in Form von Joint-Ventures (JV) sind. Wie im Fall einer Beteiligung an einem aktiven Bergbaubetrieb sollte eine Beteiligung für beide Seiten, für den Rohstoffentwickler und für den Batteriehersteller, ein Vorteil bringen. Die Frage ist nur, in welchem Entwicklungsstadium des Rohstoffprojektes ein Batteriehersteller in ein Joint-Venture einsteigen sollte. Generell kann hier empfohlen werden, dass ein möglicher Einstieg in ein JV in einem späteren Stadium der Projektentwicklung erfolgen sollte, konkret ab dem Beginn der Erstellung der Vormachbarkeits- oder Machbarkeitsstudie für das Rohstoffprojekt (Steinmüller & Kistner, 2013). In diesem Stadium kann ein Batteriehersteller noch auf die Wertschöpfungskette des zukünftigen Rohstoffbetriebs einwirken, indem er beispielweise in einen weiteren Verarbeitungsschritt des Rohstoffes investiert. Durch diese Maßnahme kann ein Batteriehersteller langfristig das Beschaffungsrisiko seines benötigten Rohstoffes verringern und unterstützt den Projektentwickler bei der Finanzierung.

Der Umfang der Due-Diligence Prüfung für die Beteiligung an einem in der Entwicklung stehenden Rohstoffprojekts bzw. zukünftigen Bergbaubetrieb ist in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Due Diligence für die Beteiligung an einem zukünftigen Bergbaubetrieb

Zu prüfende Themen	Vorgehensweisen, Quellen
<u>Unternehmen</u>	
<u>Management und Belegschaft</u> ✓ Ist das Unternehmen und sein Entwicklungsteam erfahren im Bereich Rohstoffentwicklung und Bergbau ✓ Hat das Management Erfahrungen und Erfolge mit vorherigen Projekten	Geschäftsberichte, Unternehmenspräsentationen, Pressemitteilungen
<u>Marktsituation des Projektentwicklers</u> ✓ Berechnung und Vergleich von Kennzahlen aus Geschäfts- und Börsenberichten:	Börsenwert Aktienkurs * Zahl der Aktien Unternehmenswert Börsenwert + Verbindlichkeiten - flüssige Mittel Verhältnis Vermögen zu Verbindlichkeiten Liquidität Flüssige Mittel / kurzfristige Verbindlichkeiten Market to Book Ratiot Börsenwert / (Vermögen - Verbindlichkeiten) Cash-Burn-Rate Wieviel finanzielle Mittel werden pro Monate ausgegeben Gewinn je Aktie Geschäftsergebnis nach Steuern / Zahl der Aktien Kurs-Gewinn Verhältnis (P/E Ratio) Aktienkurs / Gewinn je Aktie
<u>Projekt</u>	
<u>Geschichte</u> ✓ Exploration, Entdeckung, historische Produktion etc	Bergamt des jeweiligen Landes, Geschäftsberichte, Unternehmenspräsentationen, Pressemitteilungen
<u>Land</u> ✓ Befindet sich das Projekt in einem stabilen Land mit bergbaufreundlicher Gesetzgebung	Fraser Report, Country Mining Guides (KPMG, EY, PWC, Roskill etc.), Bergbaugesetz des jeweiligen Landes. Auch: Natural Resource Governance Institute, Transparency International, Worldbank
<u>Lage</u> ✓ Befindet sich der Betrieb in einem ökologisch sensiblen Gebiet (Nationalparks, Naturschutzgebiete etc.)	Bergbau- und Umweltbehörde des jeweiligen Landes
<u>Bevölkerung</u> ✓ Wie steht die Zivilgesellschaft zu Exploration und Bergbau ✓ Gibt es Herausforderungen mit indigenen Gemeinschaften	Pressemitteilungen, Berichte von NGOs
<u>Infrastruktur</u> ✓ Wie gut ist die Infrastruktur für den Transport der Rohstoffe?	Von Projektentwickler anfordern: Preliminary Economic Assessment, Prefeasibility Studie oder Definite Feasibility Studie
<u>Rohstoffvorräte</u> ✓ Wie sind die Ressourcen/Reserven des Projektes	Von Projektentwickler anfordern: Mineral Resource Estimate, Preliminary Economic Assessment, Prefeasibility Studie oder Definite Feasibility Studie
<u>Rechtliche, fiskalische und ökologisch-soziale Situation</u> ✓ In welchem Stadium befindet sich das Projekt? ✓ Hat das Projekt alle notwendigen Lizenzen und Genehmigungen? ✓ Hat das Projekt Probleme mit ökologischen, sozialen oder menschenrechtlichen Themen ✓ Gibt es irgendwelche Herausforderung für den Export von Rohstoffen (Genehmigungen, Steuern, Zölle etc.)?	Öffentlich verfügbar: Berichte über Bergbauprojekte (z.B. bei SEDAR), S&P Market Intelligence Portal, Unternehmenspräsentationen, Pressemitteilungen und Geschäftsberichte, Berichte von NGOs, Mining Tax Guides (KPMG, EY), EITI Berichte (wenn Land bei der Initiative Mitglied ist) Von Projektentwickler anfordern: Lizenzen Preliminary Economic Assessment, Prefeasibility Studie oder Definite Feasibility Studie Finanzierungstruktur und Stand der Finanzierung Umweltverträglichkeitsbericht (EIA)

	Berichte über Community-Relation Stand des Genehmigungsverfahrens
<u>Inbetriebnahme</u> ✓ Erfolgt die Inbetriebnahme des Projektes gemäß des vorgegebenen Zeitplans	Es muss geprüft werden, ob das Bergwerk, wie geplant in Betrieb gehen kann. Hierzu muss der Stand des Genehmigungsverfahrens, der Stand der Finanzierung und der Baufortschritt gemäß des EPC Vertrages geprüft werden.
<u>Wirtschaftlichkeit</u> ✓ Wie sieht die Wirtschaftlichkeit des späteren Bergwerkes aus	Die Wirtschaftlichkeit des späteren Bergwerkes muss auf Plausibilität geprüft werden. Dies erfolgt mit Daten, die öffentlich verfügbar sind oder durch den Projektentwickler geliefert werden. Basierend auf den Rohstoffvorräten und Marktpreisen können der Wert des Rohstoffes, die Lebensdauer des Bergwerkes, die Betriebskosten, der Investitionsbetrag sowie der Kapitalwert überschlagen werden und mit den Informationen des Projektentwicklers verglichen werden

7. Aufbau des eigenen Know-how oder Einkauf von externem Wissen

Für den direkten Einkauf von Rohstoffen aus Rohstoffbetrieben oder für die Beschaffung von Rohstoffen im Rahmen einer Beteiligung an Rohstoffbetrieben benötigt ein Unternehmen, welches Batterien herstellt, erhebliches Wissen und Erfahrung über die vielfältigen Angelegenheiten der Gewinnung, Weiterverarbeitung und Vermarktung dieser Rohstoffe.

Je nach der gewählten Option für die Beschaffung der benötigten Rohstoffe sind für die Due-Diligence Prüfung die jeweils aufgeführten Unterlagen (im Kapitel 5) zu beschaffen, zusammenzustellen, zu sichten und zu analysieren sowie die Bergbaubetriebe oder -projekte vor-ort zu besuchen.

Mittels der Due-Diligence Prüfung sollte das Industrieunternehmen ein Risiko Management für die Beschaffung des jeweiligen Rohstoffs entwickeln, um vor dem Abschluss eines Liefervertrages mit einem Bergbaubetrieb sagen zu können, ob die Risiken für eine Beschaffung zu hoch sind oder wie die Risiken minimiert oder vermieden werden können.

Das Know-how für die Due-Diligence Prüfungen und das Risiko Management kann entweder im Unternehmen aufgebaut werden oder über Beratungsleistungen bezogen werden. Die Pros und Contras der beiden Möglichkeiten sollen im Folgenden besprochen werden.

7.1 Aufbau des eigenen Know-how im Betrieb

Falls ein Unternehmen sich für den Aufbau von hausinternen Kapazitäten entschließt, sollten diese in der Einkaufsabteilung angesiedelt werden. Da die meisten Rohstoffeinkäufer Kaufleute sind, sollten für die Einkaufsabteilung ein oder zwei Fachkräften mit Wissen und Erfahrung aus dem Rohstoffsektor eingestellt werden.

Die Fachkräfte sollten berufserfahren sein und lange Zeit auf dem Sektor mineralischer Rohstoffe gearbeitet haben. Darüber hinaus sollten sie Erfahrung in allen Bereichen (Regierung, Industrie, Zivilgesellschaft) und Phasen (Exploration, Gewinnung, Weiterverarbeitung, Handel) der Rohstoffwirtschaft besitzen, um die technischen, wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Herausforderungen, die bei der Beschaffung von mineralischen Rohstoffen zu beachten sind, erkennen zu können.

Die Fachkräfte aus der Rohstoffwirtschaft haben die Aufgabe die kaufmännisch gebildeten Einkäufer auf dem Gebiet der Rohstoffwirtschaft weiterzubilden. Gleichzeitig tauschen die Einkäufer ihr Wissen und ihre Erfahrung mit den Rohstofffachkräften aus.

In Teamarbeit erstellen sie Konzepte und Strategien für:

- ✓ das Sourcing und Lieferkettenmanagement der benötigten mineralischen Rohstoffe
- ✓ die Durchführung und/oder Begleitung von Due-Diligence Prüfungen in Rohstoffbetrieben und entlang der Lieferketten bezüglich Rohstoffbeschaffung
- ✓ das Monitoring der Einhaltung der gesetzlichen und freiwilligen Regeln in den Rohstoffbetrieben und entlang der Rohstofflieferketten.

Dies umfasst die politischen, gesetzlichen, technischen, wirtschaftlichen, ökologischen, sozialen und menschenrechtlichen Herausforderungen, die bei der Beschaffung der jeweiligen Rohstoffe zu beachten sind.

Die gemeinsam erarbeiteten Konzepte und Strategien müssen in der Praxis getestet und laufend fortgeschrieben bzw. angepasst werden.

7.2 Einkauf von externen Beraterleistungen

Falls sich ein Unternehmen gegen den Aufbau von hausinternen Kapazitäten für die nachhaltige Rohstoffbeschaffung entscheidet, gibt es die Möglichkeit sich externes Wissen einzukaufen.

Externe Beratungsunternehmen für die Beschaffung von mineralischen Rohstoffen existieren, aber die Mehrzahl beraten die Industrie bezüglich der wirtschaftlichen Seite der Beschaffung, wie z.B. über Instrumente wie das Finanz-Hedging, um die Preisvolatilität beim Rohstoffeinkauf abzufangen. Andere Beratungsunternehmen bieten Tools für ein Risikomanagement sowie für die Digitalisierung zur Einhaltung der Sorgfaltspflicht entlang von Lieferketten an. Diese Unternehmen haben aber kaum bis keine Expertise in der Rohstoffwirtschaft.

In jüngster Zeit sind auch Unternehmen entstanden, die für Unternehmen Audits in Bergbaubetrieben im Ausland durchführen und diese zertifizieren. Außerdem verfolgen und überwachen sie die Einhaltung der Sorgfaltspflicht entlang der Lieferkette vom Bergbaubetrieb bis hin zum Endverbraucher.

Jedoch gibt es in Deutschland wenige Beratungsunternehmen, die lange Erfahrung mit den komplexen Risiken des Bergbausektors haben und die einem verarbeitenden Unternehmen, vor Abschluss eines Liefervertrages für Rohstoffe, fundierte Aussagen über die Machbarkeit und die Risiken einer Rohstoffbeschaffung aus einem Bergbaubetrieb oder einer Raffinerie liefern können.

7.3 Fazit

Die Entscheidung, ob ein Unternehmen für die Beschaffung von (Batterie)Rohstoffen eigene Kapazitäten aufbaut oder diese extern einkauft, muss dem Unternehmen überlassen werden. Da aber die Rohstoffbeschaffung und das Monitoring der Einhaltung der Sorgfaltspflicht entlang der Lieferkette für ein Unternehmen eine kontinuierliche Aufgabe darstellt, wird hier für den Aufbau von eigenen Kapazitäten plädiert.

Einige Autobauer sind im Begriff eigene Expertise für das direkte Sourcing aus Bergbauunternehmen und/oder Raffinerien aufzubauen, arbeiten aber dabei, besonders bei Kobalt, mit externen Beratungsunternehmen und internationalen Initiativen zusammen (BMW, 2019b).

8. Literaturverzeichnis

Acatech (2016): Rohstoffe für die Energieversorgung der Zukunft, Geologie-Märkte-Umwelteinflüsse, 198 S.

https://www.akademienunion.de/fileadmin/redaktion/user_upload/Publikationen/Stellungnahmen/Analyse_Rohstoffe_final.pdf

Auswärtiges Amt (2016): Nationaler Aktionsplan Umsetzung der VN-Leitprinzipien für Wirtschaft und Menschenrechte, 30 S.

<https://www.auswaertiges-amt.de/blob/297434/8d6ab29982767d5a31d2e85464461565/nap-wirtschaft-menschenrechte-data.pdf>

BGR (2017a): Sustainability Schemes for Mineral Resources: A Comparative Overview, 168 p.

https://www.bgr.bund.de/EN/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/Sustainability_Schemes_for_Mineral_Resources.pdf;jsessionid=76C5A1048FB7FEC4B92F441B8B6E048F.1_cid284?_blob=publicationFile&v=6

BGR (2017b): Commodity TopNews 53, Kobalt aus dem Kongo – Potentiale, Risiken und Bedeutung für den Kobaltmarkt, 16 p.

https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/Commodity_Top_News/Rohstoffwirtschaft/53_kobalt-aus-der-dr-kongo.pdf?_blob=publicationFile&v=2

BGS (2008): Mineral Profile - Nickel

<https://www.bgs.ac.uk/mineralsuk/statistics/mineralProfiles.html>

BGS (2016a): Commodity Review, Cobalt, 72 p.

<https://www.bgs.ac.uk/mineralsuk/statistics/rawMaterialsForALowCarbonFuture.html>

BGS (2016b): Mineral Profile – Lithium, 39 p.

<https://www.bgs.ac.uk/mineralsuk/statistics/mineralProfiles.html>

BMZ (2020): Batterien in E-Fahrzeugen - Was steckt drin?

<http://www.bmz.de/rue/de/>

BMW (2019a): Rohstoff-Versorgung für Batteriezellen: BMW Group schließt Liefervertrag mit Ganfeng für nachhaltiges Lithium aus Bergbau in Australien, 5 S.

<https://www.press.bmwgroup.com/deutschland/article/detail/T0303684DE/rohstoff-versorgung-fuer-batteriezellen:-bmw-group-schliesst-liefervertrag-mit-ganfeng-fuer-nachhaltiges-lithium-aus-bergbau-in-australien?language=de>

BMW (2019b): Lieferkettentransparenz und Sorgfaltspflicht (Due-Diligence), 6 S.

https://www.bmwgroup.com/content/dam/grpw/websites/bmwgroup_com/responsibility/downloads/de/2019/BMW%20Group%20Sorgfaltspflicht%20bei%20der%20Lieferantenauswahl_DE.pdf

Bundestag (2019): Stellungnahme der BGR zum Thema „Rohstoffe unter besonderer Berücksichtigung von E-Mobilität“ für eine öffentliche Anhörung im Ausschuss für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung des deutschen Bundestages am 06.11.2019

<https://www.bundestag.de/resource/blob/671116/c8e1ce9d4db32b39a32c38f1f4b15ba2/protokoll-data.pdf>

Cobalt Institute (2019): Cobalt Industry Responsible Assessment Framework (CIRAF) – A Primer for Stakeholders, 8 p.

https://www.cobaltinstitute.org/assets/files/News/CIRAF-External-Primer_08042019_ENG.pdf

DERA (2015): Rohstoffinformation 33, Rohstoffrisikobewertung - Lithium, 140 S.

https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DERA/DE/Downloads/Studie_lithium_2017.pdf?_blob=publicationFile&v=3

- DERA (2018): Rohstoffinformation 36, Rohstoffrisikobewertung - Kobalt, 126 S.
https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/DERA_Rohstoffinformationen/rohstoffinformationen-36.pdf?__blob=publicationFile&v=2
- Drive Sustainability (2018): Material Change, 68 S.
https://drivesustainability.org/wp-content/uploads/2018/07/Material-Change_VF.pdf
- EK (2017a): Report on Critical Raw Materials for the EU: Non-Critical Raw Materials Profiles; 142 p.
- EK (2017b): Report on Critical Raw Materials for the EU: Critical Raw Materials Profiles; 205 p.
- EK (2018): ANHANG 2 –Strategischer Aktionsplan für Batterien, 11 S.
<https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2018/DE/COM-2018-293-F1-DE-ANNEX-2-PART-1.PDF>
- EK (2019): Pressemitteilung: **Staatliche Beihilfen: Kommission genehmigt öffentliche Förderung von 3,2 Mrd. EUR für paneuropäisches Forschungs- und Innovationsvorhaben von sieben Mitgliedstaaten zu allen Segmenten der Batterie Wertschöpfungskette, Dezember, 2019.**
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_19_6705
- e-mobil bw (2019): **Rohstoffe für innovative Fahrzeugtechnologien, Herausforderungen und Lösungsansätze, 173 S.**
https://www.e-mobilbw.de/fileadmin/media/e-mobilbw/Publikationen/Studien/Material-Studie_e-mobilBW.pdf
- EU (2017): VERORDNUNG (EU) 2017/821 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 17. Mai 2017 zur Festlegung von Pflichten zur Erfüllung der Sorgfaltspflichten in der Lieferkette für Unionseinführer von Zinn, Tantal, Wolfram, deren Erzen und Gold aus Konflikt- und Hochrisikogebieten.
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32017R0821>
- FT (2017): VW fails to secure long-term cobalt supply for electric vehicles.
<https://www.ft.com/content/297d7d4a-b002-11e7-aab9-abaa44b1e130>
- Initiative Lieferkettengesetz (2019): Argumentationsleitfaden für Aktive der Initiative Lieferkettengesetz, 28 S.
https://lieferkettengesetz.de/wp-content/uploads/2019/09/Lieferkettengesetz_BfdW_Argumentationsleitfaden_SCREEN_ES.pdf
- Joint Research Centre - EU (2019): Circular Economy Perspectives for the Management of Batteries used in Electric Vehicles, 230 p.
https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC117790/jrc117790_jrc_circular_econ_for_ev_batteries_ricardo2019_final_report_pubsy_online.pdf
- Konietzko S. et al. (2011): Ressourcenverfügbarkeit von sekundären Rohstoffen – Potenzialanalyse für Lithium und Kobalt – Umbrella-Arbeitsgruppe Ressourcenverfügbarkeit im Rahmen der BMU-geförderten Projekte LithoRec und LiBRi, 31 S.
- Powershift (2019): Weniger Autos, mehr globale Gerechtigkeit, Diesel, Benzin, Elektro: Die Antriebstechnik allein macht noch keine Verkehrswende, 54 S.
<https://www.misereor.de/fileadmin/publikationen/Studie-Weniger-Autos-mehr-globale-Gerechtigkeit.pdf>
- Reuters (2019): LME to launch lithium committee including Tesla, Albemarle
<https://www.reuters.com/article/us-metals-lmeweek-lme-lithium/lme-to-launch-lithium-committee-including-tesla-albemarle-idUSKBN1X81RU>
- RCS (2016): The Battery Revolution: Balancing Progress with Supply Chain Risks, 26 p.
<https://www.rcsglobal.com/wp-content/uploads/rcs/pdfs/RCS-Global%20The-Battery-Revolution.pdf>

Schweizer Bundesrat (2018): Rohstoffsektor Schweiz: Standortbestimmung und Perspektiven, 57 S.
<https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/55060.pdf>

Steinmüller, K. & Kistner, P. (2013): An effective way to preliminary assess mineral resource projects, Fourth International Symposium, Mineral Resources and Mine Development, Aachen, p. 435-442.

STRADE (2018): **Social, economic and environmental challenges in primary lithium and cobalt sourcing for the rapidly increasing electric mobility sector**, 26 p.
https://www.stradeproject.eu/fileadmin/user_upload/pdf/STRADE_PB_Li_Co_EMobility.pdf

UNEP (2013): Metal Recycling, Opportunities, Limits, Infrastructure, 318 p.