

Batterietechnik - eine Industrie der Zukunft?

Am Mittwoch, den 14. April, sprachen wir mit Mark Copley von der Universität Warwick über den wachsenden Batteriesektor und erörterten einige der Technologien, die dessen künftige Entwicklung bestimmen.

Elementum Metals: 20/04/2021

20/04/2021



Wir haben viele Fragen aus dem Publikum erhalten, von denen wir nicht alle an diesem Tag ausführlich beantworten konnten. Wenn Sie weitere Fragen zu den unten genannten Themen haben, können Sie uns gerne eine Nachricht an info@metal.digital schicken.

1. Welches sind die wichtigsten Metalle in Elektrofahrzeugbatterien und welche Rolle spielt speziell Nickel?

Nickel, Mangan und Kobalt sind die wichtigsten Metalle in Batterien für Elektrofahrzeuge (EV). Einer der wichtigsten Batterietypen ist die NMC-Batterie, die für Nickel-Mangan-Kobalt steht. Die NMC-Batterie hat sich von NMC111 über NMC 532 und NMC 622 bis hin zu NMC 811 entwickelt, wobei die Zahlen hinter NMA das Verhältnis der Metalle angeben, z. B. enthält NMC 811 8 Teile Nickel, 1 Teil Mangan und 1 Teil Kobalt. Wie aus der Entwicklung der NMC-Batterie hervorgeht, wurde der Nickelanteil in der Batterie aufgrund seiner positiven Auswirkungen auf die Batteriekapazität und Energiedichte immer weiter erhöht. NMC 811 hat eine Kapazität von ca. 200 mAh/g im Vergleich zu NMC 111, die nur eine Kapazität von ca. 150 mAh/g hat. Natürlich gibt es bei Batterien keine eindeutige Antwort auf die Frage, was in Zukunft geschehen wird, aber es scheint einen Trend zu einem höheren Nickelgehalt zu geben.

2. Wird das Angebot an Schlüsselmetallen für die Batterietechnologie die Prognose für die Einführung erfüllen?

Die Kombination aus dem, was abgebaut wird, und dem Potenzial des Recyclings in Verbindung mit der Einführung anderer Technologien wie Brennstoffzellen und Natriumionen, die neue Anwendungen finden, deutet stark darauf hin, dass die Versorgung mit den Schlüsselmetallen in absehbarer Zukunft ausreichend sein wird, so dass die Prognosen und die Einführungsziele erreicht werden können.

Kurzfristig kann es jedoch zu einigen Erschütterungen kommen. Jahrzehntelange unzureichende Investitionen in den Sektor und die rasche Entwicklung von Technologien,

die die Nachfrage ankurbeln, haben dazu geführt, dass es eine gewisse Unelastizität des Angebots geben wird.

3. Gibt es Ersatz für die Verwendung von Nickel in der Batterietechnologie?

Gegenwärtig gibt es keinen wirtschaftlich tragfähigen Ersatz für die Verwendung von Nickel, was teilweise zur Beantwortung der obigen Frage Nr. 3 einlädt. Der nächstliegende potenzielle Ersatz ist jedoch Mangan. Eine Hochspannungs-Spinell-Mangan-Struktur wird derzeit erforscht, erfordert jedoch ein ergänzendes Elektrolysesystem für eine solche Batterie, vor allem wegen der starken Zersetzung und des Ausfalls der Lebensdauer. Folglich muss noch mehr Arbeit geleistet werden, um die Technologie vollständig zu kommerzialisieren!

4. Was ist UKBIC?

UKBIC steht für UK Battery Industrialisation Centre und ist Teil des Faraday Battery Challenge-Programms der britischen Regierung, mit dem die Entwicklung von kostengünstigen, leistungsstarken, langlebigen, sicheren und wiederverwertbaren Batterien beschleunigt werden soll. Die 130 Millionen Pfund teure Einrichtung ist das Bindeglied zwischen vielversprechender Batterietechnologie im Labor- oder Protokollstadium und erfolgreicher Massenproduktion¹.

5. Sind Festkörperbatterien auf Vanadiumbasis?

Eine Festkörperbatterie verwendet feste Elektroden und einen festen Elektrolyten. Zu den verwendeten Materialien gehören Keramiken (z. B. Oxide, Sulfide, Phosphate) und feste Polymere. Sie enthalten kein Vanadium.

Es gibt jedoch eine Vanadium-Redox-Batterie, die eine Art wiederaufladbare Durchflussbatterie ist. Aufgrund ihres großen Volumens werden sie hauptsächlich für die Energiespeicherung im Netz verwendet.

6. Warum fördern die Japaner (z.B. Toyota) die Verwendung von Festkörperbatterien, wenn es zahlreiche Probleme gibt?

Toyota hat bisher noch keine Festkörperbatterie auf den Markt gebracht (21/4/21). Toyota plant jedoch, als erstes Unternehmen ein Elektroauto mit einer Festkörperbatterie auf den Markt zu bringen, und will den ersten Prototyp noch in diesem Jahr vorstellen. Toyota ist mit über 1.000 Patenten im Bereich der Festkörperbatterien weltweit führend und wird durch die Einrichtung eines 19,2-Milliarden-Dollar-Fonds durch die japanische Regierung zur Unterstützung von Unternehmen, die in diesem Bereich forschen, weiter gefördert².

Zu den Nachteilen gehören die hohen Kosten, die pro kW dreimal so hoch sind wie bei Lithium-Ionen-Batterien, Probleme mit der Skalierbarkeit und die Tatsache, dass ein geeignetes Material für den Festelektrolyten mit idealen Eigenschaften der Ionenleitfähigkeit noch gefunden werden muss³.

Festkörperbatterien haben jedoch eine ganze Reihe von Vorteilen, die die zahlreichen Probleme aufwiegen. Das Aufladen eines Elektrofahrzeugs dauert etwa 10 Minuten, was die Wechselzeiten im Vergleich zu anderen Elektrofahrzeugen um zwei Drittel reduziert. Darüber hinaus kann mit einer einzigen Ladung eine Strecke von 500 km zurückgelegt werden, sie sind kleiner als Lithium-Ionen-Batterien (und bieten mehr Beinfreiheit) und weisen aufgrund des Fehlens von entflammenden Elektrolyten ein höheres Maß an Sicherheit auf⁴.

7. Wie lange sind die Batterien haltbar - nimmt die Laufleistung mit dem Alter ab?

Auf Akkus gibt es im Durchschnitt eine Garantie von etwa 10 Jahren. Allerdings nimmt die Laufleistung mit zunehmendem Alter ab, da sich Elemente wie Dendriten ablagern und sich mit der Zeit und durch Entladung zersetzen. Es wird intensiv an Batteriesensoren geforscht, die es ermöglichen, genau zu wissen, was in den einzelnen Zellen vor sich geht, so dass der Einzelne feststellen kann, welche Zelle versagt, und die Zelle direkt austauschen oder ganz abschalten kann.

Außerdem wird an der Optimierung des Batteriematerials geforscht. Viele NMC-Batterien können von weiteren anorganischen Beschichtungen profitieren, die die Lebensdauer verlängern, die Leitfähigkeit verbessern und die Verwendung höherer Spannungen ermöglichen, was zu größeren Energiedichten führen kann.

8. Wie erfasst die Blockchain ESG-Daten in der Dritten Welt?

Mit Blockchain können wir verschlüsselte, unveränderliche Daten zu ESG-Maßnahmen in das Netzwerk einspeisen, und zwar in jeder Phase der Lieferkette, vom Minenarbeiter bis zum Endverbraucher. Dazu können Informationen wie Herkunft, Kohlenstoffemissionen, Audit-Dokumente, verwendete Raffinerien, Datum des Abbaus/der Raffination usw. gehören. Die Anleger können diese Informationen dann in Verbindung mit anderen Informationen, die ihnen über die betreffenden Bergbauunternehmen/Raffinerien/Länder vorliegen, nutzen, um besser informierte, ESG-bewusste Anlageentscheidungen zu treffen. Es stimmt jedoch, dass die Realitäten vor Ort dies manchmal zu einer Herausforderung machen können. Das Vorherrschen des so genannten "handwerklichen und kleinen Bergbaus" (ASM) in bestimmten Ländern bedeutet, dass die formalen Netzwerke und Kontrollen, die für den Aufbau genauer Daten in der Blockchain erforderlich sind, nicht immer vorhanden sind.

Hierauf gibt es zwei Antworten. Erstens ist es aufgrund der Leichtigkeit, mit der die Teilnehmer der Blockchain etwas hinzufügen können, und der Transparenz, die das verteilte Hauptbuch bietet, für die Produzenten einfacher als man denkt, Daten über ihre Produkte hochzuladen und für die Prüfer, diese Daten zu kontrollieren, selbst wenn die Teilnehmer weniger Technologie zur Verfügung haben als große Bergbauunternehmen. Man vergleiche beispielsweise den zunehmenden Einsatz in der Landwirtschaft, wo Kleinbauern zunehmend in der Lage sind, die Macht der Blockchain zu nutzen, um Zugang zu globalen Lieferketten zu erhalten⁵; und insbesondere der Fall der Kaffeebauern, die bereits in der Lage sind, den Verbrauchern gründliche Informationen über ihr Produkt zu geben, selbst wenn sie über Big Coffee Zwischenhändler verkaufen⁶.

Zweitens kann die Blockchain - oder das Fehlen einer solchen - auch als "negatives Screening"-Instrument in Bezug auf ESG dienen. Das heißt, dass Industrie, Verbraucher und Investoren das Fehlen zuverlässiger Blockchain-Daten nutzen können, um bestimmte Hersteller auszuschließen, die weniger transparent mit ihren Produktionsmethoden umgehen. Im Falle der Batterieherstellung können Erstausrüster es vermeiden, Metalle aus Bereichen zu beziehen, in denen die Blockchain-Abdeckung lückenhaft ist, was als wirksame Negativscreening-Maßnahme fungiert und gleichzeitig einen Anreiz für die Hersteller darstellt, ihre Methoden in Zukunft besser in der Blockchain

9. Kann dieselbe Logik auch auf die Erfassung von CO2-Emissionen angewendet werden?

Ja, absolut. CO2-Emissionen sind etwas, das man mit Blockchain für ESG-Zwecke transparent erfassen kann. Es gibt eine Reihe von Methoden, die entwickelt werden, um den CO2-Fußabdruck für bestimmte Metalle entlang ihrer Lieferkette zu messen. In vielen Fällen besteht das Metallerz aus einer Mischung von Metallen, es besteht nicht nur aus einem Metall. Daher müssen diese Mahlzeiten getrennt werden, was eine Herausforderung für die Methodik der Emissionsmessung darstellt. Die Erfassung und Speicherung von CO2-Daten in der Blockchain ist jedoch relativ einfach, so dass wir davon ausgehen, dass dies in naher Zukunft immer häufiger der Fall sein wird.

Zusammengestellt von Jay Kumar - NTree International

Referenzen

Einige Informationen aus der BrightTALK-Präsentation vom 14.3.21.

1. UK Battery Industrialisation Centre: <https://www.ukbic.co.uk/about/>
2. Motortrend: <https://www.motortrend.com/news/toyota-solid-state-battery-ev-2021/>
3. Futurescienceleaders: <https://www.futurescienceleaders.com/blog/2021/02/do-solid-state-batteries-have-the-potential-to-make-combustion-engines-obsolete/>
4. Nikkei Asia: <https://asia.nikkei.com/Spotlight/Most-read-in-2020/Toyota-s-game-changing-solid-state-battery-en-route-for-2021-debut>
5. Xiong et al., 2020: 'Blockchain Technology for Agriculture: Applications and Rationale', in *Frontiers in Blockchain*. Accessed 22/4/21. <https://doi.org/10.3389/fbloc.2020.00007>
6. Anzalone, Robert; 'Big Coffee Sellers Use Blockchain to Connect Farmers and Customers' <https://www.forbes.com/sites/robertanzalone/2020/07/15/big-coffee-sellers-use-blockchain-to-connect-farmers-and-customers/?sh=249b02884f1a>