

MGX Minerals führt Langzeitstabilitätsbewertung mit über 1.000 Zyklen bei Siliziumanoden für nächste Generation von Lithiumionenbatterien durch

03.04.2020 | [IRW-Press](#)

VANCOUVER, 2. April 2020 - [MGX Minerals Inc.](#) (MGX oder das Unternehmen) (CSE: XMG / FKT: 1MG / OTC: MGXMF) freut sich berichten zu können, dass die Forschungspartnerschaft mit der University of British Columbia (UBC) eine Langzeitstabilitätsbewertung von nanostrukturiertem Silizium, das aus kostengünstigem metallurgischem Silizium hergestellt wurde, durchgeführt hat. Das nanostrukturierte Silizium mit einer Spezialoberflächenbeschichtung konnte bei 1.000 Batteriezyklen eine reversible Leistung von 607,5 mAh g⁻¹ bei einer aktuellen Dichte von 2A g⁻¹ aufrechterhalten. Herkömmliche Lithiumionenbatterien haben eine Lebensdauer von 500-1.500 Zyklen. MGX besitzt in der kanadischen Provinz British Columbia drei bedeutende Siliziumkonzessionsgebiete.

Die Partnerschaft zwischen MGX und UBC entwickelt eine hocheffiziente, lang haltende Siliziumanode, die die Entwicklung von Lithiumionenbatterien der nächsten Generation ermöglicht. Diese Batterien können eine erhöhte Energiedichte erzielen als der derzeitige Standard von ~ 200 Wh/kg bis 400 Wh/kg, um in elektrischen Langstreckenfahrzeugen und Energiespeichern im Netzmaßstab eingesetzt zu werden. Das Projekt verwendet kostengünstiges metallurgisches Silizium als Ausgangsmaterial für die Herstellung von nanostrukturiertem Silizium. Die Partnerschaft hat bereits Gespräche hinsichtlich der Vermarktung und Herstellung der Technologie aufgenommen.

Siliziumanode

Silizium gilt aufgrund seiner zehnfach höheren Nennkapazität (4.200 mAh g⁻¹) im Vergleich zu den handelsüblichen Graphitanoden (372 mAh g⁻¹) als vielversprechendstes Anodenmaterial. Es überzeugt mit einer geringen Arbeitsspannung und ist in großen Mengen verfügbar (zweithäufigstes Element der Welt). Allerdings sind dem Einsatz von Siliziumwerkstoffen im industriellen Maßstab aufgrund der komplizierten und kostenintensiven Ansätze bei der Herstellung von Silizium mit den gewünschten Nanostrukturen klare Grenzen gesetzt. Aus diesem Grund haben wir über eine skalierbare und kosteneffiziente Methode zur Gewinnung von nanoporösen Siliziumpartikeln mithilfe eines skalierbaren chemischen Ätzverfahrens unter Einsatz von Metallen berichtet. Hier wurde zunächst kostengünstiges metallurgisches Silizium als Ausgangsstoff verwendet. Danach wurde eine ultradünne Deckschicht auf der Oberfläche der vorbereiteten nanostrukturierten Siliziumpartikel aufgebracht, um deren Zyklusleistung noch besser zu stabilisieren. Das Ergebnis: Die außerordentliche Speicherkapazität bleibt in verlängerten elektrochemischen Zyklen gut erhalten. Insbesondere wird nach mehr als 1.000 Zyklen bei einer aktuellen Dichte von 1C (2.000 mA g⁻¹) eine reversible Leistung von 607,5 mAh g⁻¹ erzielt. Diese überragende elektrochemische Leistung dürfte auf die synthetischen Effekte der nanoporösen Struktur und der ultradünnen Beschichtung zurückzuführen sein, die eine Elektrolytenpenetration ermöglichen, die enorme Volumenausdehnung/Schrumpfung eingrenzen, unerwünschte Nebeneffekte unterdrücken und die Schnittstelle zwischen Elektrode und Elektrolyten während des wiederholten elektrochemischen Lithiierungs-/Entlithiierungsprozesses stabilisieren. Das neu entwickelte, skalierbare chemische Ätzverfahren unter Einsatz von Metallen wird in Verbindung mit der Beschichtung wegbereitend für die Revolution der Siliziumanodenmaterialien für Lithiumionenbatterien mit hoher Energiedichte sein.

Weiterentwicklung der Lithiumionenbatterie mit Siliziumanode

Lithiumionenbatterien (LIBs) zählen zu den wichtigsten Energiespeichertechnologien. Sie dominieren den Weltmarkt für Energiespeicher und kommen unter anderem in der Unterhaltungselektronik, in Elektrofahrzeugen und in dezentralen Energiespeichersystemen zum Einsatz. Die steigende Nachfrage seitens der Endkunden hat die Entwicklung von LIBs mit einer höheren Energie- und Leistungsdichte, einer besseren Nennleistung und einer längeren Lebensdauer begünstigt. Silizium gilt wegen seiner hohen Nennkapazität, der moderaten Arbeitsspannung und der großen weltweiten Verfügbarkeit schon seit langem als vielversprechendste Alternative unter den Anodenmaterialien.

Trotz seiner Vorteile hat Silizium mit einer naturgegebenen Hürde zu kämpfen: Bei der Legierung mit bzw.

der Ablegerung von Lithium während des Zyklus kommt es zu einer enormen Volumenänderung von bis zu 400 %, was beim Einsatz in der Praxis zu enormen Herausforderungen führt. Erstens kommt es bei wiederholten Volumenänderungen letztendlich zu einem mechanischen Bruch und zur Pulverisierung der Siliziumanode; dadurch werden aktive Siliziummaterialien vom jeweiligen Stromabnehmer elektronisch isoliert und es entsteht ein beträchtlicher Verlust von aktivem Silizium. Zweitens ist die sogenannte Solid Electrolyte Interphase (SEI) - eine Schutzschicht, die an der Oberfläche der Siliziumanode infolge der Zersetzung des Elektrolyten gebildet wird - nicht stabil. Die dynamische Volumenänderung verursacht nicht nur einen Zusammenbruch der bestehenden SEI infolge der wiederholten Ausdehnung und Schrumpfung, sondern es wird auch eine frische Siliziumoberfläche freigelegt, wo sich während der Zyklen laufend neue SEI-Schichten bilden. Diese andauernde Nebenreaktion zwischen Silizium und dem Elektrolyten verbraucht in parasitärer Weise Lithiumionen und Lösungsmittel für den Elektrolyten und erhöht den Ladungsübertragungswiderstand durch Anhäufung dicker SEI-Schichten. Drittens könnte die Volumenänderung auf Zellebene mit der Zeit zu einem Anschwellen der Siliziumelektrode führen, wodurch die volumetrische Energiedichte (Wh L⁻¹) der Siliziumanode von Lithiumionenbatterien abnimmt. Es konnte gezeigt werden, dass Siliziumelektroden mit einer Schwellung von 50 % oder mehr eine geringere volumetrische Energiedichte aufweisen als Graphitelektroden, wodurch der Vorteil der höheren Nennkapazität von Silizium gegenüber Graphit aufgehoben wird.

In den letzten zehn Jahren wurden bei den Bemühungen, die vorgenannten Herausforderungen einer Lösung zuzuführen, große Fortschritte erzielt. Mehrere Strategien - unter anderem die Einflussnahme auf Größe, Oberflächenbeschichtung und Zusammensetzung von Silizium - haben sich als effizient erwiesen. (1) Einflussnahme auf die Größe: Nanostrukturiertes Silizium ist im Vergleich zu seinem Gegenspieler (Bulk-Silizium) besser in der Lage, Belastungen und Volumenänderungen abzufedern und beschleunigt sowohl Ionendiffusion als auch Elektronentransfer. Infolgedessen wurden verschiedene Silizium-Nanostrukturen, wie z.B. Nanodrähte, Nanoröhren, Nanopartikel und poröse Netzwerke, eingehend untersucht; ihr Potenzial für den Einsatz in Lithiumionenbatterien ist vielversprechend. (2) Oberflächenbeschichtung: Die Oberflächenbeschichtung ist für die Herstellung einer stabilen SEI auf der Siliziumanode unerlässlich, denn nur so können Nebeneffekte vermieden, die Bruchbeständigkeit erhöht und die elektrische Leitfähigkeit verbessert werden. Diesbezüglich wurden viele Beschichtungsmaterialien wie Carbon, Metalloxide, Polymere etc. in das nanostrukturierte Silizium eingebunden, um seine Zyklenfestigkeit zu steigern. (3) Verbund von Silizium mit einer leitfähigen Matrix (wie z.B. Graphen und Graphit): Dieser Ansatz ist weitverbreitet und kombiniert die Vorteile von Silizium und einer leitfähigen Matrix. Insbesondere ein Graphit-Silizium-Verbund gilt als praktikable Anodenalternative. Der Verbund profitiert einerseits von der hohen Stabilität und Leitfähigkeit von Graphit und andererseits von der hohen Kapazität von Silizium; gleichzeitig werden die bekannten Probleme von Siliziumanoden weitgehend beseitigt.

Trotz ihrer enormen Weiterentwicklung sind Siliziumanoden in Bezug auf ihren Einsatz in der Praxis nach wie vor mit großen Problemen behaftet. Ein Problem ist das Fehlen einer skalierbaren und kostengünstigen Produktionsmethode für nanostrukturiertes Silizium. Die derzeitigen Herstellungsverfahren (Bottom-up- oder Top-down-Ansatz) bieten aufgrund ihrer Komplexität und/oder der kostspieligen Ausgangsmaterialien keine kosteneffiziente Möglichkeit die Kosten von Siliziumanoden zu senken. Das chemische Aufdampfen zum Beispiel ermöglicht eine Aufbringung von Silizium-Nanopartikel mit weniger als 100 nm, erfordert jedoch hohe Temperaturen und teure Vorstufen (wie z.B. Si₂H₆, SiH₄). Auf der anderen Seite basieren die Top-down-Ansätze mehrheitlich auf teurem elektronischem Silizium (n-Typ, p-Typ, Bor-Dotierung, Reinheitsgrad > 99,99999 %) als Ausgangsmaterial und erfordern den Einsatz von Matrizen oder lithographischen Schritten, die das Verfahren komplizierter machen. Ein weiteres Problem ist, dass die meisten bisher erwähnten Siliziumanoden auf Halbzellen basieren (Lithiummetall als Gegenelektrode) und die Verwendung von übermäßigem Lithiummetall in Halbzellen die Probleme mit der Effizienz und Zyklusdauer von Siliziumanoden verschleiern. Die Bewertung ihrer Machbarkeit in ganzen Zellen - wie sie in der Praxis benötigt werden - ist eine Herausforderung.

Das Team hat nun eine kosteneffiziente Methode zur Gewinnung von nanoporösen Siliziumpartikeln mithilfe eines skalierbaren chemischen Ätzverfahrens unter Einsatz von kostengünstigem metallurgischem Silizium als Ausgangsstoff entwickelt und außerdem eine ultradünne Beschichtung zur Stabilisierung der Siliziumanodenoberfläche eingeführt. Die Kombination aus einer nanoporösen Struktur und einer Deckschicht im Nanomaßstab bringt nicht nur Vorteile für die Elektrolytfiltration, sondern lässt auch große mechanische Belastungen während der Lithiumeinbringung und -extraktion zu. Dies führt zu einer deutlichen Verbesserung der elektrochemischen Leistung.

Über die Forschungspartnerschaft

Das Gesamtziel des zweijährigen Forschungsprogramms ist die Entwicklung einer kostengünstigen und skalierbaren Methode zur Herstellung einer Siliziumanode, mit der sich die Energiedichte von Lithiumionenbatterien verbessern lässt. Dr. Jian Liu, Assistant Professor an der School of Engineering der UBC Okanagan, leitet eine Forschungsgruppe, die sich auf fortschrittliche Werkstoffe zur

Energiespeicherung konzentriert. Zuvor war Dr. Liu technischer Leiter im Bereich Entwicklung von Rohstoffen zur Oberflächenbeschichtung durch Atom- und Molekularlagenabscheidung sowie deren Anwendung in der Oberflächen- und Schnittstellentechnik von Anode und Kathode bei Lithiumionenbatterien an der Western University und am Pacific Northwest National Laboratory.

Siliziumprojekte von MGX

MGX betreibt drei Siliziumprojekte im Südosten von British Columbia - Koot, Wonah und Gibraltar. Aus dem Projekt Gibraltar wurde vor Kurzem eine Quarzitprobe von einer Tonne zur mineralogischen Analyse an das unabhängige Labor Dorfner Anzplan (Dorfner) in Deutschland überstellt. Dorfner führte eine Röntgenbeugungsanalyse, chemische Analysen mittels Röntgenfluoreszenzspektroskopie, Analysen der Korngrößenverteilung und der Mineralverarbeitung, eine automatisierte optische Sortierung sowie Tests zur Bestimmung der thermischen Stabilität durch. Die Ergebnisse wiesen darauf hin, dass das Material nach Zerkleinerung und Klassifizierungsfraction eine hohe ursprüngliche Reinheit (99,5 Gew.-%) aufweist, wodurch die Fraction aus chemischer Sicht als Rohstoff von mittlerer Qualität für die Herstellung von metallurgischem Silizium geeignet ist.

Über MGX Minerals Inc.

[MGX Minerals Inc.](#) investiert in Rohstoff- und Technologieunternehmen und will sich verstärkt auf Batterie- und Energiemassenspeichertechnologien, modernste Werkstoffe, die Extraktion von Mineralien und Metallen aus Flüssigkeiten, die Wasserfiltration und die Vergasung konzentrieren. MGX widmet sich der Exploration von Batteriemetallen (Ni-V-Li-Co-Pt-Pd), Industrierohstoffen und landwirtschaftlichen Rohstoffen (MgO-Si-Nb), Gold und Wasserstoff. Im letzten Geschäftsquartal zum 31. Oktober 2019 verfügte MGX Minerals über Anlagewerte in Höhe von 26,6 Millionen Dollar und war mit Verbindlichkeiten und Darlehen in Höhe von 6 Millionen Dollar belastet.

Kontaktdaten

Patrick Power, Chief Executive Officer
ppower@mgxminerals.com
Web: www.mgxminerals.com

Die Canadian Securities Exchange und deren Regulierungsorgane (in den Statuten der Canadian Securities Exchange als Regulation Services Provider bezeichnet) übernehmen keinerlei Verantwortung für die Angemessenheit oder Genauigkeit dieser Meldung.

Zukunftsgerechte Aussagen: Diese Pressemitteilung enthält zukunftsgerichtete Informationen oder zukunftsgerichtete Aussagen (gemeinsam die zukunftsgerichteten Informationen) im Sinne der geltenden Wertpapiergesetze. Zukunftsgerechte Informationen sind typischerweise an Begriffen wie glauben, erwarten, prognostizieren, beabsichtigen, schätzen, potenziell und ähnlichen Ausdrücken, die sich von Natur aus auf zukünftige Ereignisse beziehen, zu erkennen. Das Unternehmen weist die Anleger darauf hin, dass zukunftsgerichtete Informationen des Unternehmens keine Garantie für zukünftige Ergebnisse oder Leistungen darstellen, und dass sich die tatsächlichen Ergebnisse aufgrund verschiedener Faktoren erheblich von jenen unterscheiden könnten, die in den zukunftsgerichteten Informationen zum Ausdruck gebracht wurden. Um eine vollständige Erörterung solcher Risikofaktoren und deren potenziellen Auswirkungen zu lesen, werden die Leser ersucht, die öffentlichen Einreichungen des Unternehmens im Firmenprofil auf SEDAR unter www.sedar.com zu konsultieren.

Die Ausgangssprache (in der Regel Englisch), in der der Originaltext veröffentlicht wird, ist die offizielle, autorisierte und rechtsgültige Version. Diese Übersetzung wird zur besseren Verständigung mitgeliefert. Die deutschsprachige Fassung kann gekürzt oder zusammengefasst sein. Es wird keine Verantwortung oder Haftung für den Inhalt, die Richtigkeit, die Angemessenheit oder die Genauigkeit dieser Übersetzung übernommen. Aus Sicht des Übersetzers stellt die Meldung keine Kauf- oder Verkaufsempfehlung dar! Bitte beachten Sie die englische Originalmeldung auf www.sedar.com, www.sec.gov, www.asx.com.au oder auf der Firmenwebsite!

Dieser Artikel stammt von [Minenportal.de](#)

Die URL für diesen Artikel lautet:

<https://www.minenportal.de/artikel/303776--MGX-Minerals-fuehrt-Langzeitstabilitaetsbewertung-mit-ueber-1.000-Zyklen-bei-Siliziumanoden-fuer-naechste-Ge>

Für den Inhalt des Beitrages ist allein der Autor verantwortlich bzw. die aufgeführte Quelle. Bild- oder Filmrechte liegen beim Autor/Quelle bzw. bei der vom ihm benannten Quelle. Bei Übersetzungen können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Der vertretene Standpunkt eines Autors spiegelt generell nicht die Meinung des Webseiten-Betreibers wieder. Mittels der Veröffentlichung will dieser lediglich ein pluralistisches Meinungsbild darstellen. Direkte oder indirekte Aussagen in einem Beitrag stellen keinerlei Aufforderung zum Kauf-/Verkauf von Wertpapieren dar. Wir wehren uns gegen jede Form von Hass, Diskriminierung und Verletzung der Menschenwürde. Beachten Sie bitte auch unsere [AGB/Disclaimer](#)!

Die Reproduktion, Modifikation oder Verwendung der Inhalte ganz oder teilweise ohne schriftliche Genehmigung ist untersagt!
Alle Angaben ohne Gewähr! Copyright © by [Minenportal.de](#) 2007-2025. Es gelten unsere [AGB](#) und [Datenschutzrichtlinien](#).