

ALTECH STEIGT ZUSAMMEN MIT FRAUNHOFER INSTITUT IN PRODUKTION VON FESTKÖRPERBATTERIEN EIN. JOINT VENTURE FÜR NETZSPEICHER

Highlights

- Gemeinschaftsunternehmen mit dem Fraunhofer Institut für keramische Technologien und Systeme (IKTS) gegründet
- Produktionswerk für Festkörperbatterien (CERENERGY®) mit einer Kapazität von 100 MWh p.a. in Sachsen geplant
- IKTS entwickelte die Technologie über 8 Jahre und sie ist nun bereit für die Kommerzialisierung
- Umweltfreundlich, sicher und extrem lange Lebensdauer: CERENERGY® Batterien mit deutlichen Vorteilen gegenüber Lithium-Ionen-Batterien
- Temperaturresistent: Robuste Bauweise sorgt für breites Anwendungsspektrum

Die Altech-Gruppe hat zusammen mit dem Fraunhofer Institut für keramische Technologien und Systeme (IKTS), dem führenden Batterieinstitut in Deutschland, eine Joint-Venture-Vereinbarung geschlossen (siehe hierzu ad hoc der Altech Advanced Materials AG vom 13.09.2022). Ziel der Altech Batteries GmbH ist es, eine Natrium-Aluminiumoxid-Festkörperbatterie (Sodium Alumina Solid State; SAS) unter dem Produktnamen CERENERGY® zu produzieren und zu vertreiben. Es ist beabsichtigt, ein entsprechendes Werk am zukünftigen Altech-Standort in Schwarze Pumpe, Sachsen zu errichten. Das Werk soll zu Beginn eine jährliche Produktionskapazität von 100-MWh haben, dies entspricht einer ersten Produktions-Linie.

SAS CERENERGY® BATTERIEN

SAS - CERENERGY®-Batterien, auch bekannt als Natrium-Nickelchlorid-Batterien, haben das Potential die Netzbatteriespeicher der Zukunft zu sein. CERENERGY®-Batterien sind nicht brennbar und deshalb feuer- und explosionsicher, haben eine Lebensdauer von mehr als 15 Jahren und funktionieren in extrem kalten und heißen Klimazonen. Die Batterietechnologie verwendet Kochsalz und geringe Mengen Nickel, ist lithium-, kobalt-, graphit- und kupferfrei und damit unabhängig von kritischen Lieferengpässen und Preissteigerungen der Rohstoffe.

Weitere Informationen zu den Vorteilen von CERENERGY®-Batterien finden Sie in folgendem YouTube-Video https://youtu.be/5Sv_8N3NkSg.

Die zu kommerzialisierende SAS-Technologie wurde in den letzten acht Jahren vom Fraunhofer IKTS entwickelt basierend auf wissenschaftlich bekannten Effekten. Dabei wurde die Energiekapazität deutlich erhöht und niedrigere Produktionskosten ermöglicht. SAS-Batterien wurden in Bezug auf ihre Kapazität bereits erfolgreich in stationären Batteriemodulen getestet. Die SAS-Batterien des IKTS befinden sich in der letzten Phase der Produktprüfung und sind bereit für die Vermarktung. IKTS hat zweistellige Millionen Euro Beträge in Forschung und Entwicklung investiert und betreibt eine 25 Millionen Euro teure Pilotanlage in Hermsdorf, Deutschland. Die endgültigen CERENERGY®-Batteriemodule mit einer Kapazität von jeweils 10 KWh wurden speziell für den Netzspeichermarkt entwickelt und in Deutschland umfangreichen Leistungstests unterzogen. Diese Module sind so konzipiert, dass sie in Standardgerüste passen, die frei in standardisierten Seecontainern untergebracht sind und dementsprechend flexibel und frei skalierbar im stationären Betrieb für die Netzspeicherung eingesetzt werden

können. Das geistige Eigentum an der Technologie wird exklusiv an das Gemeinschaftsunternehmen Altech Batteries GmbH überführt.

Weitere Informationen über die CERENERGY®-Pilotanlage des IKTS und die fertigen Batteriemodule finden Sie in folgendem YouTube-Video <https://youtu.be/JtRRSadhL8M>

Der Zielmarkt sind stationäre Energiespeichersysteme für regenerative Energiequellen wie Wind, Sonne und Wasser sowie Zwischenspeicherlösungen zur Erzeugung von grünem Wasserstoff. Solche Zwischenspeicherlösungen kommen da zur Anwendung, wo der Strom aus regenerativer Energie nicht sofort verwendet werden kann und entsprechend gepuffert werden muss. Anwendungsbeispiele aus der Industrie und Energiewirtschaft sind das sogenannte Peak-Shaving, durch das teure Energielastspitzen aus dem konventionellen Netz durch den gespeicherten regenerativen Strom vermieden werden. Des Weiteren sind stationäre Energiespeicher für Ladeparks, die mit vor Ort produzierter Energie betrieben werden, unabdingbar und damit eine Kernkomponente für die e-Mobilität. So wird für die kommenden Jahrzehnte ein Wachstum von 28 % CAGR für netzgebundene (stationäre) Energiespeichersysteme prognostiziert. Es wird erwartet, dass der weltweite Markt für Batteriespeichersysteme von 4,4 Mrd. USD im Jahr 2022 auf 15,1 Mrd. USD im Jahr 2027 ansteigen wird. Auf längere Sicht wird ein Wachstum von 20 GW im Jahr 2020 auf über 3.000 GW bis 2050 erwartet. CERENERGY®-Batterien können hohe Sicherheit bei niedrigen Anschaffungs- und Betriebskosten für den stationären Energiespeichermarkt bieten.

Die von der Altech-Group geplante Produktionsanlage wird 10.000 Batteriemodule pro Jahr mit einer Kapazität von je 10 KWh produzieren. Es wird erwartet, dass diese CERENERGY®-Module zu einem Preis von 7.000-9.000 EUR pro Modul bzw. 700-900 EUR pro KWh verkauft werden. IKTS schätzt, dass die Herstellungskosten der CERENERGY®-Batterien 40 % niedriger sein werden als die von vergleichbaren Lithium-Ionen-Batterien.

Das Joint Venture hat mit dem Planungsprozess für die detaillierte Machbarkeitsstudie begonnen, die für den Kommerzialisierungsprozess und dessen Finanzierung erforderlich ist. Sobald die erste Ausbaustufe der Anlage mit einer jährlichen Leistung von 100 MWh (erste Produktions-Linie mit 10.000 Modulen pro Jahr) gebaut und in Betrieb ist, sieht die langfristige Planung des Joint Ventures, abhängig von der Nachfrage, den Bau weiterer Linien bis hin zu einer Gigawatt-Batterieanlage vor.

CERENERGY®-Batterien vermeiden alle Probleme der Lithium-Ionen-Batterie für die Anwendung als Netzspeicher

Probleme mit Feuer und Explosionen

Einer der größten Nachteile von Lithium-Ionen-Batterien ist die Gefahr des thermischen Durchbrennens aufgrund eines Kurzschlusses oder mechanischem Schaden, des Brandes bis hin zu Explosionen. Thermisches Durchbrennen ist eine Kettenreaktion innerhalb einer Batteriezelle, die nicht zu stoppen ist, da alle Medien für ein Feuer in der Lithium-Ionen-Batterie enthalten sind. Thermisches Durchbrennen tritt auf, wenn die Temperatur im Inneren einer Batterie einen Punkt erreicht, der eine chemische Reaktion (bei dem Sauerstoff entsteht) auslöst. Sie wird häufig durch Überhitzung, physische Beschädigung und Überladung verursacht. Heutige Lithium-Ionen-Batterien enthalten einen flüssigen, brennbaren Elektrolyten und einen brennbaren Kunststoffseparator. Im Gegensatz dazu sind die CERENERGY®-Batterien nicht brennbar. Es kann keine thermische Kettenreaktion entstehen, da der Hauptbestandteil der Batterien gewöhnliches Kochsalz ist.

Enger Betriebstemperaturbereich

Klassische Lithium-Ionen-Batterien arbeiten nur in einem relativ engen Temperaturbereich zwischen +15 °C und +35 °C effizient. Bei niedrigeren Temperaturen wird der Elektrolyt in der Batterie zähflüssiger, was den Lithiumtransfer und die Reaktionen verlangsamt. Bei einer Lithiumbatterie mit einer Temperatur von 0 °C sinkt die typische Batteriekapazität auf 70 %. Dies macht den Einsatz von Lithium-Ionen-Batterien in kalten Klimazonen und Wüstengebieten zu einer großen Herausforderung. Oft wird ein beträchtlicher Teil der verfügbaren Batterieenergie

zum Heizen oder Kühlen dieser Batterien verwendet. Die CERENERGY®-Batterie ist deutlich dynamischer und kann ohne Energieverlust in einem Temperaturbereich von -20 °C bis +60 °C eingesetzt werden.

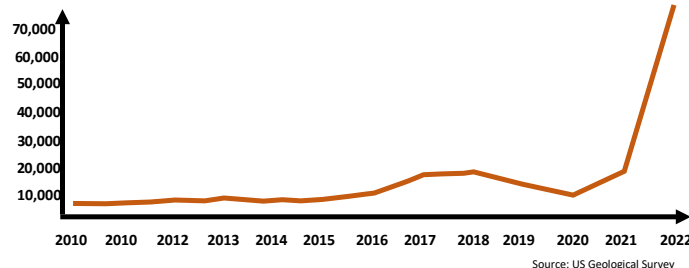
Deutlich höhere Lebensdauer

Die Lebensdauer von Lithium-Ionen-Batterien ist je nach Anwendung auf 7-10 Jahre begrenzt. Die Leistung von Lithium-Ionen-Batterien verschlechtern sich mit jedem Lade- und Entladezyklus. Diese Verschlechterung ist häufig auf schädliche Nebenreaktionen, wie Dendriten-Wachstum und den Zusammenbruch der Anoden- und Kathodenstrukturen zurückzuführen. Diese Verschlechterung tritt viel schneller ein, wenn die Batterie außerhalb des idealen Temperaturbereichs betrieben wird. Bei Elektrofahrzeugen gewähren die Hersteller eine Garantie von etwa 8 Jahren, bis die Kapazität der Batterie unter 70 % sinkt. Für Netzspeicherbatterien kann eine Lebensdauer von 7-10 Jahren erwartet werden. Bei der Netzspeicherung sind in die Speicherkosten die Ersatzkosten der Batterie daher einzubeziehen. Im Gegensatz dazu beträgt die Lebensdauer von CERENERGY®-Batterien mindestens 15 Jahre. Im Betrieb kommt es über einen langen Zeitraum zu keinem nennenswerten Leistungsabfall. Ganz im Gegenteil, die Leistung erhöht sich sogar sukzessive im Betrieb.

Ressourcenschonend: keine Abhängigkeit von Lithium

Der Weltmarkt für das Alkalimetall Lithium wächst rasant. Der Preis für Lithium, dem wichtigsten Bestandteil einer Lithium-Ionen-Batterie, hat sich seit Anfang des Jahres versechsfacht und hat so die Produktionskosten für Lithium-Ionen-Batterien deutlich erhöht. Die Produktion von Lithium konzentriert sich auf die vier Länder Australien, Chile, China und Argentinien. Es besteht die Sorge, dass nicht genügend Minen und Produktionskapazitäten entwickelt werden, um die prognostizierte Nachfrage nach Elektrofahrzeugen und stationären Energiespeichern zu decken. Gleichzeitig entsteht eine starke Abhängigkeit von Drittstaaten. Der Hauptbestandteil von CERENERGY®-Batterien ist normales Kochsalz, dass in extrem großen Mengen zur Verfügung steht und regional stark diversifiziert produziert wird.

Price of battery-grade lithium carbonate per metric ton in U.S. dollars



Kobalt-Lieferkette und ethische Bedenken

Kobalt (Co) ist der Schlüssel zur Erhöhung der Energiedichte und der Lebensdauer von Batterien, da es die Schichtstruktur stabil hält, wenn Lithiumionen während des Batteriebetriebs reversibel in die Kathode gefüllt und aus ihr entnommen werden. Kobalt gilt kurz- und mittelfristig als das größte Risiko in der Materialversorgungskette für Elektrofahrzeuge (EVs). EV-Batterien können bis zu 20 kg Co pro 100 Kilowattstunden (kWh) enthalten. Gegenwärtig kann Co bis zu 20 % des Gewichts der Kathode in Lithium-Ionen-EV-Batterien ausmachen. Die Demokratische Republik Kongo (DRC) produziert etwa 70 % des weltweiten Kobalts und kann keine angemessenen Arbeitsbedingungen sowie die Einhaltung von Umweltstandards vor Ort garantieren. Somit ist die Lithium-Ionen-Batterie-Industrie mit prekären Problemen in der Lieferkette konfrontiert. CERENERGY®-Batterien enthalten kein Kobalt. Dank des Hauptbestandteils Kochsalz können Lieferketten vollkommen transparent abgebildet werden, Transportwege verkürzt und der Einsatz von seltenen und kritischen Metallen fast vollkommen vermieden werden.

Geopolitisches Risiko bei Graphit

Graphit ist unverzichtbar für die weltweite Umstellung auf Elektrofahrzeuge. Es ist der gewichtsmäßig größte Bestandteil von Lithium-Ionen-Batterien, wobei jede Batterie 20-30 % Graphit enthält. Aufgrund von Verlusten im

Herstellungsprozess wird jedoch 30-mal mehr Graphit als Lithium benötigt, um die Batterien herzustellen. Das Graphitdefizit ist entstanden, weil die Nachfrage nach dem Anodenmaterial für Elektroautobatterien das Angebot übersteigt. Dies führt ebenfalls zu deutlichen Preissteigerungen. Heute produziert China 86 % des weltweiten Graphitanodenmaterials, was ein geopolitisches Risiko für die Branche darstellt. CERENERGY®-Batterien enthalten weniger als 0.5% Graphit, was nahezu zu vernachlässigen ist und weder einen besonderen Kostenfaktor darstellt, noch die Umwelt überstrapaziert.

Kupferknappheit

Kupfer wird hauptsächlich als Stromkollektor auf dem Anodenteil einer Lithium-Ionen-Batterie verwendet. Durch die steigende Nachfrage nach Elektrofahrzeugen ist aktuell zu erwarten, dass es auch bei Kupfer zu Verknappungen kommen wird. In einem aktuellen Bericht (Future of Copper) heißt es: "Die Klimaziele für 2050 können nicht erreicht werden, wenn die Kupferproduktion nicht kurz- und mittelfristig erheblich gesteigert wird, was eine große Herausforderung darstellt". Ein batteriebetriebenes Elektrofahrzeug benötigt 2,5-mal mehr Kupfer als ein normales Verbrennerfahrzeug. Es werden einfach nicht genügend Kupferminen erschlossen oder erweitert, um das gesamte Kupfer zu liefern, das für die Produktion der 27 Millionen Elektrofahrzeuge benötigt wird, die laut S&P Global bis 2030 jährlich verkauft werden sollen. Kupfer könnte für einige Länder zu einem ernsthaften Problem für die nationale Energiesicherheit werden und mit Öl konkurrieren. Der Einsatz von CERENERGY®-Batterien im stationären Betrieb kann einen erheblichen Beitrag leisten, den Kupferbedarf zur Energiespeicherung zu entlasten und die wichtige Ressource für Batterien in Fahrzeugen nicht weiter zu verknappen. Damit leisten CERENERGY®-Batterien einen weiteren wichtigen Beitrag für einen optimierten Ressourceneinsatz.

CERENERGY®-Batterien als idealer stationärer Energiespeicher

In Anbetracht der genannten Herausforderungen zur Energiespeicherung mittels Batterien können CERENERGY®-Batterien einfach, sicher, kostengünstig, ethisch vertretbar und umweltfreundlich regenerative Energie speichern und einen deutlichen Nutzen für die angestrebte Energiewende erbringen.

Einführung von Altechs Natrium-Aluminiumoxid-Festkörperbatterie (CERENERGY®)

CERENERGY®-Batterien lösen einige der größten Probleme und Herausforderungen, die mit dem Einsatz von Lithium-Ionen-Batterien im stationären Betrieb verbunden sind.



CERENERGY®-Batterien sind feuerfest und explosionsicher

Fire Proof



CERENERGY®-Batterien sind absolut feuerfest und explosionsicher und neigen nicht zum thermischen Durchbrennen. Sie enthalten keine brennbaren flüssigen Elektrolyten oder Kunststoffseparatoren. Das Elektrolyt ist ein festes, unbrennbares Keramikrohr, durch das Natriumionen übertragen werden können. Die Batterie enthält darüber hinaus weder Oxide noch erzeugt sie Sauerstoff an der Kathode, wie es bei einer Lithium-Ionen-Batterie während des thermischen Durchbrennens der Fall ist. Da es sich um eine viel sicherere Batterie handelt, ist sie ideal für industrielle und kommerzielle Energiespeicheranlagen in Innenräumen. Die Batterie ist absolut sicher und

reagiert nicht mit Wasser. Das erweitert den Einsatzbereich auch in feuchten Umgebungen, z. B. in überschwemmungs-gefährdeten Gebieten, in denen Lithium-Ionen-Batterien nicht eingesetzt werden können.

Großer Betriebstemperaturbereich – Kälte und Wüstenklima

Large Temp Range

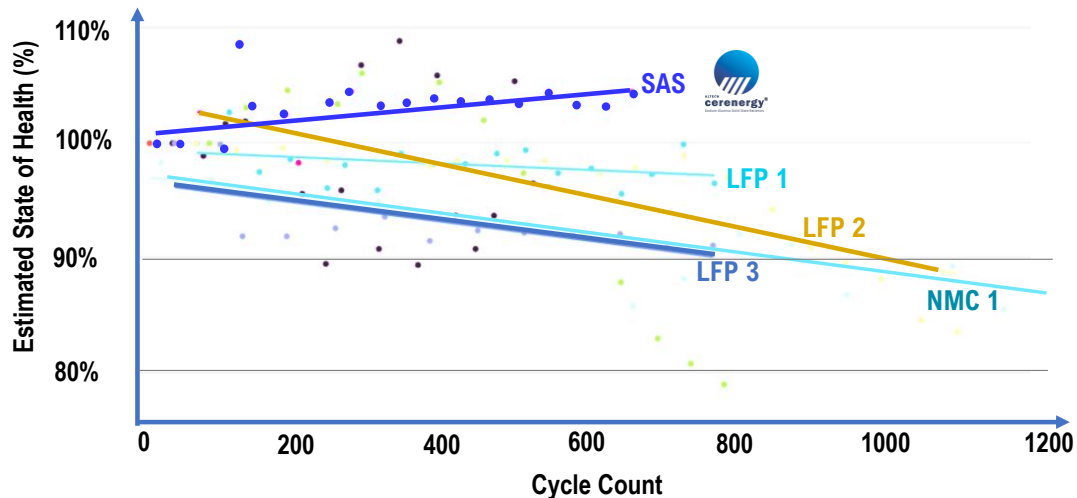
Die CERENERGY®-Batterien arbeiten in einem Temperaturbereich von -20 °C bis +60 °C effizient und garantieren so unabhängig von der Umgebungstemperatur eine hohe Leistung und Haltbarkeit. Da die CERENERGY®-Batterie keine flüssigen Elektrolyte enthält (fester keramischer Elektrolyt), hat die Umgebungstemperatur keinen negativen Einfluss auf die Leistung der Batterie. Die Kerntemperatur der Batterie ist selbsterhaltend und muss nicht wie bei Lithium-Ionen-Batterien gekühlt werden. Sie sind die idealen Netzstromspeicher für kalte und wüstenartige Klimazonen, was der Hauptnachteil der Lithium-Ionen-Batterien ist. Insofern haben CERENERGY®-Batterien ihren eigenen Markt, ohne in Konkurrenz mit Lithium-Ionen-Batterien zu treten.

Lebensdauer der CERENERGY®-Batterie

> 15 years life

Im Gegensatz zu Lithium-Ionen-Batterien gibt es keine Natriumionen, die sich bei jeder Ladung und Entladung abbauen. Es gibt keinen Verlust beim ersten Ladezyklus, keine schädlichen Nebenreaktionen, kein Dendriten-Wachstum und keinen Zusammenbruch der Anoden- und Kathodenstruktur. Das Fehlen eines flüssigen Elektrolyten, der durch feste Keramik ersetzt wird, bedeutet, dass es praktisch keine Natriumverschlechterung in der Batterie gibt. Die Lebensdauer der CERENERGY®-Batterie liegt deshalb über 15 Jahren. In einer kürzlich von ITP Renewables durchgeführten Studie zeigte die Batterie des Typs CERENERGY® in den ersten 700 Testzyklen keine Verschlechterung des geschätzten Batteriezustands im Vergleich zur normalen Verschlechterung der Lithium-Ionen-Batterien LFP und NMC (siehe Abbildung 1). Für Batterien des Typs CERENERGY® wurden Lebensdauern von mehr als 2.000 Zyklen und zwanzig Jahren bei Vollbatterien und von mehr als 4.500 Zyklen und fünfzehn Jahren bei 10- und 20-Zell-Modulen nachgewiesen.

Abbildung 1 - Prüfung der Lebensdauer verschiedener Batterien, einschließlich Batterien des Typs CERENERGY®



Quelle: ITP Renewables Public Report 11 Lithium-ion Battery Testing Sep 2021

Lithiumfreie Batterie

Lithium Free

CERENERGY®-Batterien enthalten kein Lithium, sondern verwenden Natriumionen aus Kochsalz. In der Tat besteht die Kathode aus Kochsalz (Natriumchlorid) und Nickel. Natrium ist das nächste reaktive Alkalimetall im Periodensystem nach Lithium (Li liegt bei -3,05 V, während Na bei -2,7 V liegt) und eignet sich ebenso gut zur Energiespeicherung in Batterien. Salz ist kein kritisches Element oder knappes Gut. Es ist um ein vielfaches billiger als Lithium und überall leicht erhältlich. Batterien des Typs CERENERGY® werden auch als „Natrium-Nickelchlorid-Batterien“ oder „Batterien mit geschmolzenem Natrium“ bezeichnet. Die CERENERGY®-Technologie unterscheidet sich von Natrium-Ionen-Batterien oder Natrium-Schwefel-Batterien. CERENERGY®-Batterien sind somit nicht von den steigenden Lithiumpreisen und potenziellen weltweiten Versorgungsengpässen bei Lithium betroffen.

Kobaltversorgungskette und ethische Belange

Cobalt Free



In der CERENERGY®-Batterie wird kein Kobalt verwendet. Wie bereits erwähnt, besteht die Kathode aus Salz und Nickel in einem Natriumaluminiumchlorid-Medium. Aufgrund der chemischen Struktur der Batterie ist eine Kathodenschichtstruktur wie bei Lithium-Ionen-Batterien nicht erforderlich, sodass auch kein Kobalt benötigt wird. CERENERGY®-Batterien sind somit nicht von ethischen oder Lieferkettenproblemen im Zusammenhang mit Kobalt oder anderen Seltenen Erden aus kritischen und unsicheren Regionen betroffen. CERENERGY®-Batterien haben eine hervorragende spezifische Energie von 110-130 Wh/kg im Vergleich zu LFP-Lithium-Ionen-Batterien mit 90 - 160 kWh/kg.

Risiken bei der Graphit- und Kupferversorgung

Graphite Free



Copper Free



Eine weitere Besonderheit der CERENERGY®-Batterie ist, dass sie auf der Anodenseite weder Graphit noch Kupfer enthält. Tatsächlich gibt es in der CERENERGY®-Batterie keine Anode. Die Anode bildet sich erst während des Ladevorgangs als ein Film aus geschmolzenem Natrium zwischen der Stahlelektrode und dem äußeren Rand des keramischen Elektrolyten. Ebenso löst sich die geschmolzene Natriumanode während des Entladevorgangs der Batterie auf. Siehe "Wie die Batterie funktioniert". Anstelle von Kupfer als negativem Kollektor in der Lithium-Ionen-Batterie fungiert in einer CERENERGY®-Batterie ein Stahlbehälter als negative Elektrode. Die CERENERGY®-Batterie ist graphit- und kupferfrei.



Abbildung 2 CERENERGY®-Zellen im Batteriemodul



Abbildung 3 CERENERGY® Zellen mit je 2,58V



Abbildung 4 – Keramischer Festkörperelektrolyt in der IKTS Anlage



Abbildung 5 – CERENERGY® Batteriezelle

Was ist eine CERENERGY®-Batterie?

Eine CERENERGY®-Batterie besteht aus einem Keramikrohr (leitend für Natriumionen, aber isolierend für Elektronen) mit einem positiven Pol in der Mitte. (siehe Abbildung 6). Das feste keramische Rohr (Festkörpertechnologie) erfüllt die gleiche Funktion wie ein flüssiger Elektrolyt in einer Lithium-Ionen-Batterie, indem es den Transfer von Natrium-Ionen durch das Rohr ermöglicht. Das IKTS hat die Festkörpertechnologie entwickelt, um diese großen festen Keramikröhren mit Mikrostrukturen herzustellen, die einen schnellen Natriumionentransfer ermöglichen. Die Keramikröhre ist mit einem Kathodengranulat gefüllt, das aus Kochsalz und Nickel besteht. Um den Kontakt zwischen dem festen Kathodengranulat und dem keramischen Elektrolytrohr sicherzustellen, wird die positive Elektrode mit geschmolzenem Chloraluminat (NaAlCl_4) geflutet.

Die Keramikröhre ist in einem Edelstahlbehälter untergebracht, der als Minuspol dient (siehe Abbildung 6). Die Plus- und Minuspole befinden sich am oberen Ende der Zelle und dienen dem Elektronentransfer und der Verbindung mit anderen Zellen. Jede Zelle hat eine Betriebsspannung von 2,58 V und eine Sammlung von 40 Zellen ist in einem feuerfest isolierten Modulgehäuse untergebracht. Jedes Modul hat eine Nennleistung von 10KWh und 100Ah. Die technologischen Highlights der CERENERGY®-Batterien sind die hohe spezifische Energie auf Batterieebene, die Unempfindlichkeit gegenüber Umgebungstemperaturen und die konstante Leistung und Lebensdauer in rauen Betriebsumgebungen, die Möglichkeit einer langen Lagerung ohne jegliche Beeinträchtigung, die Sicherheit und die geringe Umweltbelastung durch vollständig recycelbare Materialien.

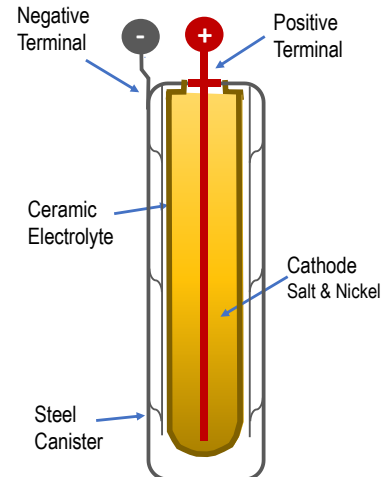


Abbildung 6 – Komponenten der CERENERGY Batterie

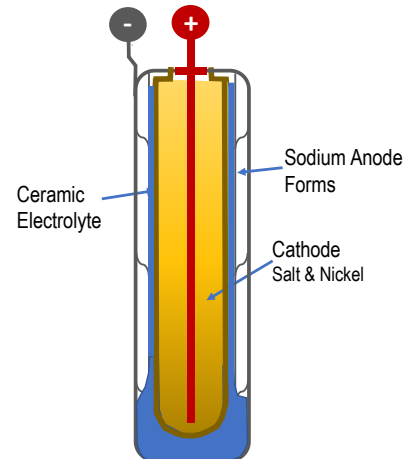


Abbildung 7 – Vollständig geladen, mit gebildeter Natriumanode

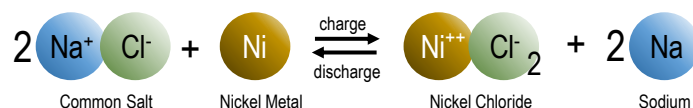
Wie funktioniert die Batterie?

Beim Aufladen der CERENERGY®-Batterie fließen die Elektronen vom Pluspol zum Minuspol. Die Natriumionen aus dem Salz (Natriumchlorid) wandern durch die feste Keramikelektrode zum negativen Pol des Behälters. Die Chloridionen binden sich an das Nickel und bilden im Kathodenmedium Nickelchlorid. Das Natrium bildet eine Anodenschicht an der Außenseite des Keramikrohrs, die mit dem Stahlbehälter in Kontakt kommt (siehe Abbildung 7). Die Batterie ist vollständig aufgeladen. Während der Entladung fließen die Elektronen zurück, das Natrium wird zu Na^+ -Ionen oxidiert, die durch das Festkörper-Keramikrohr wandern und Natriumchlorid bilden. NiCl_2 wird zu metallischem Ni reduziert.

Die elektrochemische Reaktion der Batterie verläuft wie folgt:



Abbildung 8 - Querschnitt der CERENERGY-Batterie



Energiedichte

Die CERENERGY®-Batterien bieten hervorragende Leistungen in Bezug auf Energie- und Leistungsdichte (siehe Abbildung 11). Die Energiekapazität beträgt etwa 110-130 Wh/kg bei stundenlangem Laden und Entladen und ist vergleichbar mit LFP-Lithium-Ionen-Batterien (90 - 110 kWh/kg). Im Gegensatz zu Anwendungen in EVs unterliegen Batterien für die stationäre Speicherung keinen Beschränkungen in Bezug auf Masse oder Volumen. Aufgrund der großen Energie- und Leistungsmengen sind jedoch die Kosten pro Leistungs- oder Energieeinheit entscheidend. Die relevante Kennzahl zur Beurteilung des Interesses einer Technologie für die netzweite Speicherung

ist der $\$/\text{Wh}$ (oder $\$/\text{W}$) und nicht der Wh/kg (oder W/kg). Das Joint Venture ist der Ansicht, dass die CERENERGY®-Batterie ideal für die Netzspeicherung oder den Langzeit-Energiesektor geeignet ist, wo eine sehr hohe Leistung in einem kurzen Zeitraum (wie bei Hochleistungs-EV) nicht erforderlich ist. Die Batterie kann so konfiguriert werden, dass sie die für die Netzspeicherung erforderliche Spannung von mehr als 600 V liefert.



Abbildung 9 – Konfiguration der Zellen im Batteriemodul

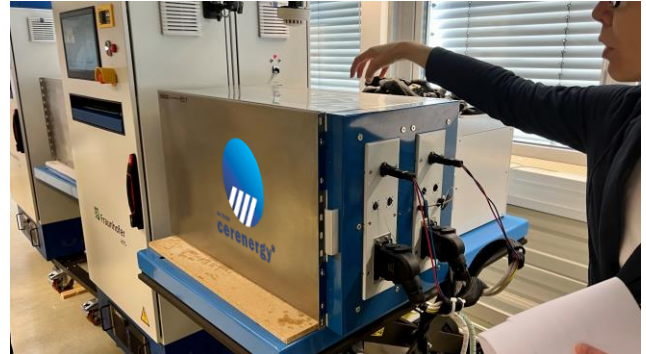


Abbildung 10 – CERENERGY® Batteriemodul bei Außentemperatur

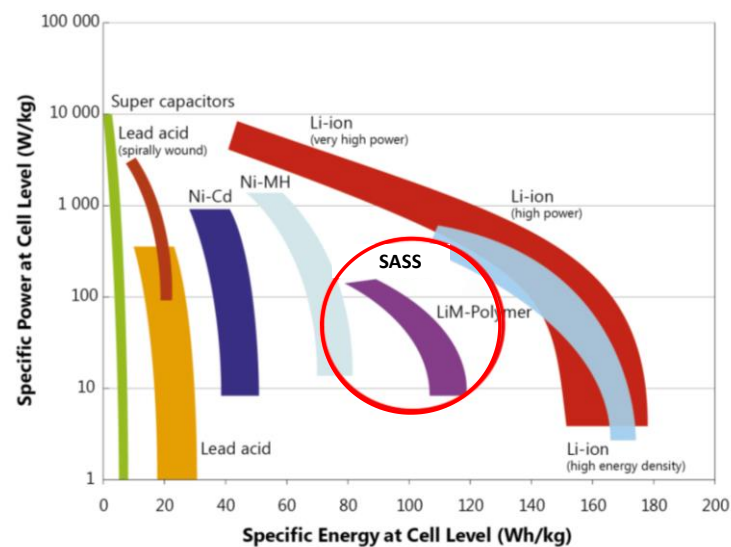


Abbildung 11- Energie- und Leistungskurve, die zeigt, dass CERENERGY®-Batterien als Netzspeicher geeignet sind

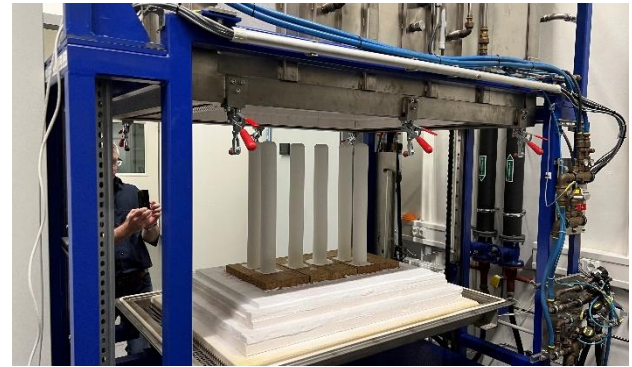
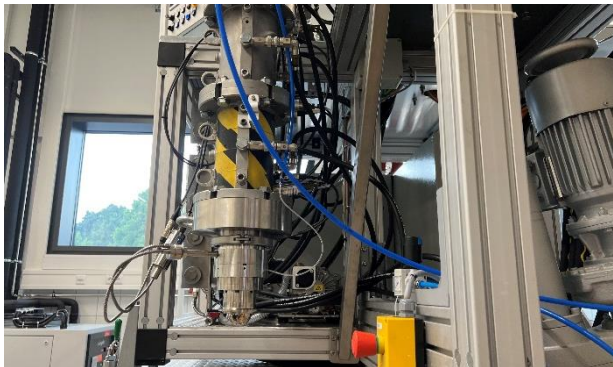


Abbildung 12 - Hochmoderne Pilotanlagen



Großextruder
300 bar
instrumentiert

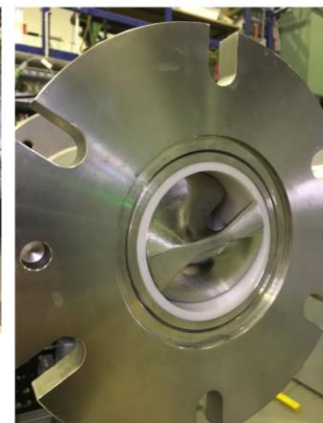


Abbildung 13 – IKTS CERENERGY® Pilotanlage in Arnstadt, Deutschland

Abbildung 14 - Keramischer Elektrolytoven in der Pilotanlage

Energiespeichermarkt

Netzenergiespeicherung (auch großtechnische Energiespeicherung genannt) ist eine Sammlung von Methoden zur Energiespeicherung in großem Maßstab innerhalb eines Stromnetzes. Elektrische Energie wird in Zeiten gespeichert, in denen Strom im Überfluss vorhanden und preiswert ist (insbesondere aus intermittierenden Energiequellen wie erneuerbaren Energien wie Windkraft, Gezeitenenergie und Solarenergie) oder wenn die Nachfrage gering ist und später wieder in das Netz eingespeist wird, wenn die Nachfrage hoch ist und die Strompreise tendenziell höher sind. Die Entwicklungen im Bereich der Batteriespeicherung haben es möglich gemacht, Energie während der Produktionsspitzen zu speichern und während der Nachfragespitzen freizugeben sowie für den Fall, dass die Produktion unerwartet sinkt, um Zeit zu gewinnen, damit langsamere Ressourcen ans Netz gehen können.

Die CERENERGY®-Batterien von Altech sind für den Markt der (stationären) Netzenergiespeicherung bestimmt, der in den kommenden Jahrzehnten voraussichtlich um 28% CAGR wachsen wird. Der weltweite Markt für Batterie-Energiespeichersysteme (BESS) wird voraussichtlich von 4,4 Milliarden USD im Jahr 2022 auf 15,1 Milliarden USD im Jahr 2027 wachsen. Darüber hinaus wird ein Wachstum von 20 GW im Jahr 2020 auf über 3.000 GW bis 2050 erwartet.

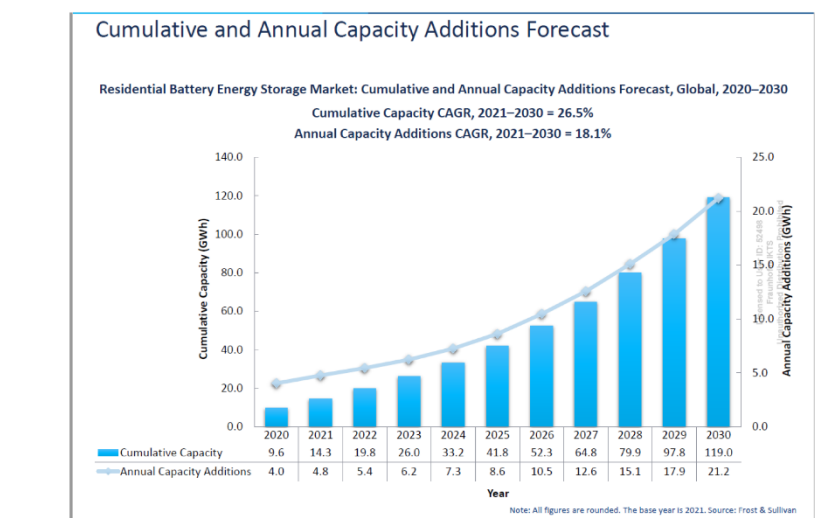


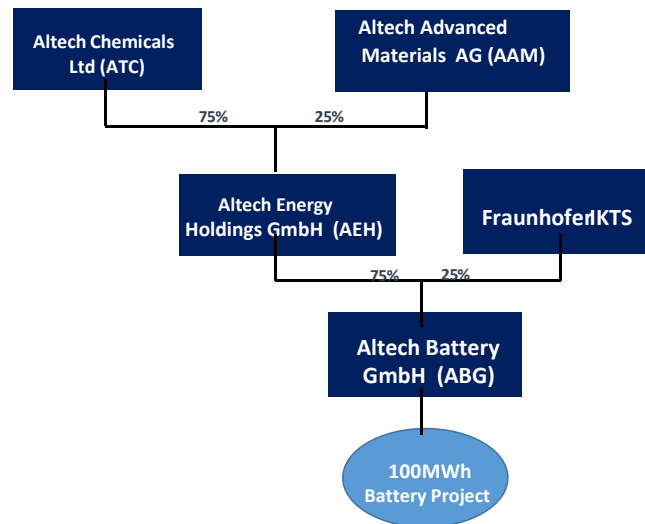
Abbildung 15 - Markt für Batterie-Energiespeicher für Privathaushalte

Es gibt mehrere Einsätze von Batterie-Energiespeichersystemen (BESS) für große Netzanwendungen (Mega Parks). Ein Beispiel ist die Hornsdale Power Reserve. Dabei handelt es sich mit einer Leistung von 100 MW/129 MWh um das größte Lithium-Ionen-BESS der Welt, das im Dezember 2017 in Südastralien in Betrieb ging. Die Hornsdale Power Reserve bietet zwei verschiedene Dienstleistungen an: 1) Energiearbitrage und 2) Energiespitzenreserve für Notfälle. Das BESS kann 30 MW und 119 MWh seiner Kapazität direkt auf dem Markt für Energiearbitrage anbieten, während der Rest zur Aufrechterhaltung der Netzfrequenz bei unerwarteten Ausfällen zurückgehalten wird, bis andere, langsamere Generatoren ans Netz gehen können (AEMO 2018). Als 2017 ein großes Kohlekraftwerk unerwartet ausfiel, konnte die Hornsdale Power Reserve innerhalb von Millisekunden mehrere Megawatt Leistung in das Netz einspeisen und so den Abfall der Netzfrequenz aufhalten, bis ein Gasgenerator einspringen konnte. Indem das BESS den Frequenzabfall aufhielt, konnte es einen möglichen folgenschweren Stromausfall verhindern.

Details der Joint Venture Vereinbarung

- Die Altech Energy Holdings GmbH i.G. (AEH) und Fraunhofer haben einen Joint Venture-Gesellschaftervertrag zur Kommerzialisierung eines 100 MWh p.a. Natrium-Aluminiumoxid-Festkörperbatterieprojekts (CERENERGY®) in Sachsen geschlossen

- Zur Umsetzung haben die Partner das Gemeinschaftsunternehmen, die Altech Batteries GmbH (ABG), mit Sitz in Dresden gegründet.
- Die ABG ist zu 75 % im Besitz von AEH und zu 25 % im Besitz von Fraunhofer
- AEH ist eine Holdinggesellschaft im Besitz von Altech Chemicals Limited (ATC) (75 %) und Altech Advanced Materials AG (25 %) und wird ihren Sitz in Dresden haben. Siehe Organigramm unten
- Nach der Gründung von ABG wird ABG ein Licence and Intellectual Property Transfer Agreement (Lizenz) mit Fraunhofer abschließen, in dem ABG die exklusive weltweite Nutzung des geistigen Eigentums (IP) und des Know-hows im Zusammenhang mit CERENERGY®-Batterien gewährt wird.
- Als Teil der Vereinbarung wird Fraunhofer Zugang zu der Pilotanlage, den Versuchen und der technischen Expertise im Zusammenhang mit der CERENERGY®-Technologie gewähren
- ABG erhält außerdem das exklusive Recht, die Marke CERENERGY® zu nutzen
- ABG wird ein Research & Development Agreement (R&D Agreement) mit Fraunhofer über einen Zeitraum von 4 Jahren abschließen, um eine DFS, die Finanzierung, den Bau und die Inbetriebnahme einer kommerziellen 100 MWh p.a. CERENERGY®-Batterieanlage voranzutreiben.
- Als Gegenleistung für die Exklusivlizenz erhält Fraunhofer eine 25%ige Beteiligung an dem 100 MWh p.a. Projekt (Produktionslinie 1), ohne dass Lizenzgebühren anfallen
- Die Altech-Gruppe wird das Grundstück für das 100-MWh-Batterieprojekt in Schwarze Pumpe, Sachsen, zu marktüblichen Konditionen und auf einer marktüblichen Basis zur Verfügung stellen
- Nach Erfüllung des Research & Development Agreements und den zu leistenden Zahlungen überträgt Fraunhofer die Rechte an allen CERENERGY® IP auf ABG
- Von diesem Zeitpunkt an ist ABG Eigentümerin der gesamten CERENERGY®-Batterie-Technologie, des geistigen Eigentums und der Marke
- ABG kann das Projekt jederzeit auf eine zweite Produktionslinie (Train 2) oder eine Gigawatt-Batterieanlage ausweiten, sofern entsprechende Machbarkeitsstudien und Finanzmittel vorliegen
- Sollte ABG beschließen, das Projekt auf Train 2 oder eine Gigawatt-Batterieanlage zu erweitern, hat Fraunhofer das Recht, aber nicht die Pflicht, seine 25%ige Beteiligung an dem erweiterten Projekt zu behalten
- Fraunhofer hat die Option, seine 25%ige Beteiligung an dem erweiterten Projekt in eine 1,5%ige Lizenzgebühr für alle künftigen Verkäufe von Batteriemodulen umzuwandeln



Über Fraunhofer IKTS

Die Fraunhofer-Gesellschaft mit Sitz in Deutschland ist die weltweit führende Organisation für angewandte Forschung. Mit der Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien und der Verwertung ihrer Ergebnisse in Wirtschaft und Industrie spielt sie eine wichtige Rolle im Innovationsprozess. Die 1949 gegründete Fraunhofer-Gesellschaft betreibt derzeit 76 Institute und Forschungseinrichtungen mit über 30.000 Mitarbeitern in ganz Deutschland.

Das Fraunhofer-Institut für keramische Technologien und Systeme IKTS ist eines der 76 Institute, die angewandte Forschung auf dem Gebiet der Hochleistungskeramik betreiben. Mit seinen drei Standorten in Dresden und Hermsdorf (Thüringen) ist das Institut das größte europäische Forschungs- und Entwicklungsinstitut auf dem Gebiet der Keramik. Das IKTS verfügt über ein Jahresbudget von 83 Millionen Euro und beschäftigt 800 Mitarbeiter. Als Forschungs- und Technologiedienstleister entwickelt das Fraunhofer IKTS keramische Hochleistungswerkstoffe, industrielle Fertigungsverfahren sowie prototypische Bauteile und Systeme in kompletten Produktionslinien.

Über Altech Advanced Materials AG

Die Altech Advanced Materials AG (ISIN: DE000A2LQUJ6) mit Sitz in Heidelberg ist eine an der Frankfurter Wertpapierbörse im Regulierten Markt notierte Holdinggesellschaft. Ziel des Unternehmens ist es, am Markt für Batterien, und damit im stark wachsenden Bereich der Elektromobilität und stationären Batterieeinsatz, sowie an der erwarteten Marktentwicklung für weitere Anwendungen von hochreinem Aluminiumoxid (HPA) zu partizipieren.

Weitere Informationen unter: www.altechadvancedmaterials.com

Altech Advanced Materials AG

Vorstand: Iggy Tan, Uwe Ahrens, Hansjörg Plaggemars

Ziegelhäuser Landstraße 3

69120 Heidelberg

info@altechadvancedmaterials.com

Tel: + 49 6221 649 2482

www.altechadvancedmaterials.com

Pressekontakt

Ralf Droz / Doron Kaufmann, edicto GmbH

Tel: +49 (0) 69 905505-54

E-Mail: AltechAdvancedMaterials@edicto.de

Disclaimer

Diese Bekanntmachung enthält zukunftsgerichtete Aussagen, die durch Wörter wie "geht davon aus", "prognostiziert", "kann", "wird", "könnte", "glaubt", "schätzt", "zielt ab", "erwartet", "plant" oder "beabsichtigt" und andere ähnliche Wörter gekennzeichnet sind, die Risiken und Unsicherheiten beinhalten. Hinweise auf und Richtlinien oder Aussichten für zukünftige Erträge, Ausschüttungen oder die Finanzlage oder Leistung sowie Ziele, Schätzungen und Annahmen in Bezug auf Produktion, Preise, Betriebskosten, Ergebnisse, Investitionsausgaben, Reserven und Ressourcen sind ebenfalls zukunftsgerichtete Aussagen. Diese Aussagen basieren auf einer Bewertung der gegenwärtigen wirtschaftlichen und betrieblichen Bedingungen sowie auf einer Reihe von Annahmen und Schätzungen in Bezug auf künftige Ereignisse und Maßnahmen, die zwar zum Zeitpunkt dieser Bekanntmachung als vernünftig angesehen werden und mit deren Eintreten zu rechnen ist, die jedoch von Natur aus erheblichen technischen, geschäftlichen, wirtschaftlichen, wettbewerbsbezogenen, politischen und sozialen Unsicherheiten und Unwägbarkeiten unterliegen. Solche zukunftsgerichteten Aussagen sind keine Garantien für zukünftige Leistungen und beinhalten bekannte und unbekannte Risiken, Ungewissheiten, Annahmen und andere wichtige Faktoren, von denen viele außerhalb der Kontrolle unseres Unternehmens, der Direktoren und des Managements liegen. Wir können nicht garantieren, dass die Ergebnisse, Leistungen oder Errungenschaften, die in den in dieser Mitteilung enthaltenen zukunftsgerichteten Aussagen ausgedrückt oder impliziert werden, tatsächlich eintreten werden, und die Leser werden davor gewarnt, sich auf diese zukunftsgerichteten Aussagen zu verlassen. Diese zukunftsgerichteten Aussagen unterliegen verschiedenen Risikofaktoren, die dazu führen könnten, dass die tatsächlichen Ereignisse oder Ergebnisse wesentlich von den in diesen Aussagen geschätzten, ausgedrückten oder erwarteten Ereignissen oder Ergebnissen abweichen.