



BiNiFe – Entwicklung einer Low-Cost Bipolaren Batterie für die Energiespeicherung

CLIENT II – Internationale Partnerschaften für nachhaltige Innovationen

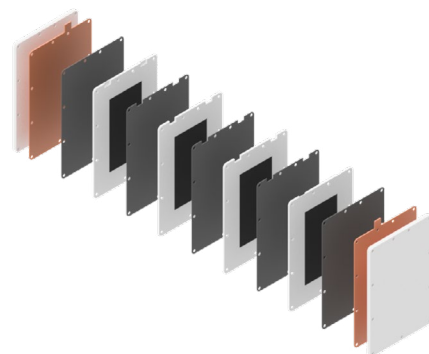
In Deutschland und Südafrika bestehen durch die Schließung von Kohlekraftwerken und die vermehrte Nutzung volatiler Erneuerbarer Energien zunehmende Bedarfe an stationären Energiespeichern. Diese sind notwendig, um Bedarfsspitzen bei der Nutzung elektrischer Energie abzudecken. Das deutsch-südafrikanische Projekt BiNiFe entwickelt und erprobt eine kostengünstige und robuste Batterie für die Anwendung in Südafrika. Damit soll unter anderem ein Beitrag zu einem umweltfreundlicheren Betrieb der vielen, bisher oft mit Dieselgeneratoren betriebenen Mobilfunktürme vor Ort geleistet werden.

Ersatz für Dieselgeneratoren

Durch die zunehmende Nutzung Erneuerbarer Energien werden vielerorts innovative Lösungen für eine effiziente und kostengünstige stationäre Energiespeicherung benötigt, um die Stabilität des Stromnetzes sicherzustellen. Dies gilt in besonderem Maße für Südafrika, wo der Strombedarf starke Spitzen in den frühen Morgenstunden und am frühen Abend aufweist, wenn die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien minimal ist. Der Bedarf an Energiespeichern wird in Südafrika zusätzlich durch eine hohe Zahl an Mobilfunktürmen verstärkt, die aktuell keine Anbindung an das Stromnetz aufweisen und daher meist durch teure und umweltbelastende Dieselgeneratoren versorgt werden. Aufgrund schwacher Stromnetze ist der Einsatz von Dieselgeneratoren zur Stromerzeugung in netzfernen Hybrid-Energiesystemen in vielen afrikanischen Ländern weit verbreitet. Diese werden oft an entlegenen Standorten eingesetzt, wo kein oder nur ein unzureichender Anschluss an das Stromnetz existiert. Nickel-Eisen-Batterien bieten hingegen eine vor Ort emissionsfreie und sehr sichere Alternative zur Energiebereitstellung.

Bei der Gestaltung von Energiespeichersystemen bieten elektrochemische Batteriezellen ein hohes Maß an Flexibilität. Für solche größeren Batteriespeicher sollten die verwendeten Materialien und Herstellungsverfahren möglichst kostengünstig sein. Eine möglichst lange Lebensdauer und hohe Betriebssicherheit sind ebenso wichtige Eigenschaften, während die Größe der Batterie von geringerer Bedeutung ist. Aus diesen wirtschaftlichen, sicherheitstechnischen und ökologischen Gründen sind elektrochemische Batterietechnologien mit wässrigen Elektrolyten besonders geeignet. Derzeit dominieren Blei-Säure-Batterien den Batteriemarkt. Sie sind eine ausgereifte Technologie, jedoch ist ihre Verwendung in großem Maßstab durch eine geringe

Entladungstiefe, eine relativ kurze Lebensdauer und mangelnde Temperaturstabilität begrenzt. Andere Technologien sind wegen relativ hoher Kosten und Sicherheitsbedenken für größere Energiespeicher ungeeignet. Das Projekt BiNiFe greift daher zur Bereitstellung geeigneter stationärer Stromspeicher auf die altbekannte, günstige und umweltverträgliche Technologie der Nickel-Eisen-Batterien zurück. Diese zeichnen sich durch extreme Langlebigkeit, hohe Sicherheit durch fehlendes Potenzial zur Selbstentzündung und weitgehend unkritische Chemikalien aus. Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung, der Aufbau und der Test eines Prototyps mit deutlich verbesserten Eigenschaften hinsichtlich Leistung und Lebensdauer und den Anforderungen des südafrikanischen Marktes.

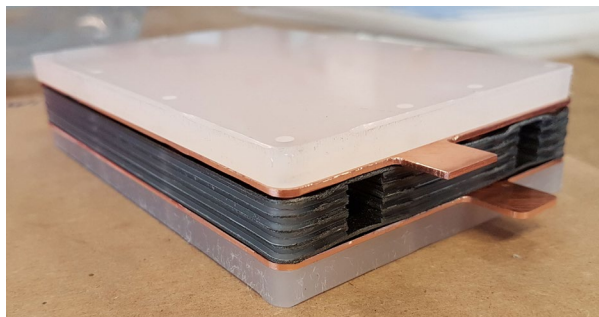


Schematischer Aufbau einer bipolaren Nickel-Eisen-Batterie.

Der Innovationsprozess

Das Projekt BiNiFe verfolgt eine Kombination aus dem Einsatz innovativer Batteriematerialien und Designoptimierungen sowie einer Anwendung von neuen Massenproduktionstechniken. Durch den Einsatz korrosionsfreier leitfähiger Polymerfolie (Bipolarplatte) können über 80 Prozent konventioneller Batteriematerialien wie Isoliermaterial

und Kabel eingespart werden. Innerhalb des Projektes werden in Zusammenarbeit mit den Technologiepartnern University of the Western Cape und der Volterion GmbH sowohl die Entwicklung und Optimierung der Einzelkomponenten, die Herstellung von einzelnen Batteriezellen als auch eine anschließende Überführung in einen Prototypen adressiert. Der Prototyp mit 5 kW und 5 kWh wird in bipolarer Bauweise vollverschweißt aufgebaut und untersucht. Eine erfolgreiche Entwicklung eines bipolaren Batterie-Demonstrators soll die Grundlage für eine neue Generation von leistungsfähigen und kosteneffektiven Speicherbatterien legen.



Laborprototyp einer bipolaren Nickel-Eisen-Batterie in DIN-A6-Format.

Für den internationalen Markt

Das südafrikanische Energieministerium fordert für zukünftige Solar- und Windenergieprojekte stets auch den Einsatz von Speichertechnologien. Diese Regelung bietet günstige Rahmenbedingungen für die Anwendung der neuen bipolaren Nickel-Eisen-Batterietechnologie. Dieser Markt wird für Afrika insgesamt auf 2,5 Milliarden US-Dollar geschätzt. Die Projektpartner haben das Ziel, die neue Technologie nach erfolgreicher Entwicklung umzusetzen, um diese Zielmärkte zu bedienen. Dazu soll gemeinsam mit den Partnern Connect'd Energy und Volterion GmbH eine entsprechende Kommerzialisierungsstrategie entwickelt werden. Der externe Berater Eskom wird sowohl in der Entwicklungsphase als auch in der Umsetzung der Technologie die Kundenperspektive einbringen und die erforderlichen Verbindungen zu den zuständigen Behörden herstellen, um die Zielmärkte zu durchdringen.

Durch den Einsatz dieser innovativen und nachhaltigen Batterietechnologie kann die Energieversorgung insbesondere in abgelegenen Regionen wirtschaftlich, sicher und umweltverträglich gestaltet werden. Der sehr bedeutende Markt für diese Technologie wird auch relevante Beschäftigungseffekte vor Ort nach sich ziehen.

Fördermaßnahme

CLIENT II – Internationale Partnerschaften für nachhaltige Innovationen

Projekttitle

BiNiFe – Entwicklung einer Low-Cost Bipolaren Ni-Fe Batterie für die Energiespeicherung

Laufzeit

01.03.2019–28.02.2022

Förderkennzeichen

01LZ1715A-B

Fördervolumen des Verbundes

642.300 Euro

Kontakt

Dr.-Ing. Anna Grevé
Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik
Osterfelder Straße 3
46047 Oberhausen
Telefon: 0208 8598-1271
E-Mail: anna.greve@umsicht.fraunhofer.de

Projektbeteiligte

Volterion GmbH; University of the Western Cape;
Connect'd Energy

Internet

bmbf-client.de

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Globaler Wandel; Klimaforschung
53170 Bonn

Stand

Februar 2021

Redaktion und Gestaltung

Projektträger Jülich (PtJ), Forschungszentrum Jülich GmbH;
adelphi research GmbH

Bildnachweis

Fraunhofer UMSICHT