



Die verwendeten Blei-Säure-Batterien sind aufgrund des Kupfergitters der negativen Elektrode besonders leistungsstark. Ein ökologischer Vorteil der Technologie ist eine Recyclingquote von mehr als 99%.  
© Franz Meyer, BINE Informationsdienst



Die Projektpartner drückten gemeinsam den symbolischen Startknopf für den Batteriegroßspeicher M5BAT. Von links nach rechts: Prof. Ernst Schmachenberg Rektor der RWTH Aachen, Volker Wachenfeld (SMA), Dr. Rainer Busar (Exide), Prof. Dirk Uwe Sauer (PGS), Eckhardt Rümmler (Uniper), Prof. Rik W. De Doncker  
© Franz Meyer, BINE Informationsdienst

### Forschen am Batteriegroßspeicher

In Aachen ging kürzlich der modulare Batteriegroßspeicher M5BAT in Betrieb. Mit einer Leistung von 5 Megawatt und einer Speicherkapazität von 5 Megawattstunden ist er der größte Batteriespeicher in der Forschung. Wissenschaftler der RWTH Aachen erproben gemeinsam mit Industriepartnern das Zusammenspiel fünf unterschiedlicher Batterietypen und entwickeln im realen Netzbetrieb Geschäftsmodelle für dezentrale Speicher.

Ein ehemaliges Bürogebäude auf dem Gelände der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule in Aachen fungiert seit Anfang September 2016 als riesige Batterie. Durch die unmittelbare Nähe zu einem Umspannwerk und den Forschungseinrichtungen der RWTH Aachen bietet es einen idealen Standort für den „Modularen multi-Megawatt multi-Technologie Mittelspannungsbatteriespeicher“– kurz M5BAT. Leistung und Kapazität der Anlage entsprechen in etwa dem Stromverbrauch von 10.000 Haushalten für rund eine Stunde.



Lithium-Ionen-Akkus übernehmen die kurzfristige Leistungsspeicherung.  
© Franz Meyer, BINE Informationsdienst

### Batterie-Technologien ergänzen sich

Die Forscher untersuchen für die kurzfristige Leistungsspeicherung drei unterschiedliche Lithium-Ionen-Technologien. Diese werden ergänzt durch zwei Bleibatterie-Typen für kurze bis mittlere Entladezeiten. Erprobt wird zum einen die OCSM-Technologie, die aufgrund eines Kupfergitters der negativen Elektrode besondere Hochstromeigenschaften aufweist, zum anderen die VRLA-Gel-Technologie, die für hohe zyklische Belastungen optimiert ist und keine Wartung benötigt. Aus dem Vergleich dieser Batterietypen erwarten die Wissenschaftler wichtige Erkenntnisse über Reaktionszeit und Stabilität. Auch das thermische Verhalten der Batterien wird analysiert, um die Klimatisierung der Energiespeicher zu optimieren und den Energieverbrauch so zusätzlich zu senken. Der

Batterietyp	Leistung [MW]	Kapazität [MWh]
Blei/Säure	1,21	1,36
Blei/Gel	1	1
Lithium-Manganoxid	2,35	2,35
Lithium-Eisenphosphat	0,6	0,66
Lithium-Titanat	0,46	0,16

Bei M5BAT eingesetzte Batterietypen.  
© Franz Meyer, BINE Informationsdienst





Mittelspannungstransformatoren verbinden den Batteriespeicher mit dem Netz.  
© Franz Meyer, BINE Informationsdienst



Das Umspannwerk befindet sich unmittelbar neben dem Batteriespeicher.  
© Franz Meyer, BINE Informationsdienst



Sicherheit wird groß geschrieben: Zum Schutz der Lithium-Ionen-Akkus werden bei einem Brand die Batterieräume mit Argon geflutet.  
© Franz Meyer, BINE Informationsdienst

hybride Betrieb kann zudem Synergien nutzbar machen. Die Forscher untersuchen, bei welcher Betriebsweise die Gesamtbetriebskosten minimiert und die Lebensdauer der Anlage maximiert wird.

Professor Dirk Uwe Sauer vom Institute for Power Generation and Storage Systems (PGS) der RWTH Aachen erläuterte auf der Feier zur Inbetriebnahme der Anlage: „In sechs Strängen mit unterschiedlichen Lithium-Ionen-Batterietechnologien und vier unterschiedlichen Bleibatteriesträngen werden mehr als 25.000 Batteriezellen vom ersten Tag an intensiv und individuell überwacht. Daraus werden wir wertvolle Information zur Alterung, Zuverlässigkeit und Lebensdauer gewinnen können. Gleichzeitig wollen wir mit einem intelligenten Batteriemangement demonstrieren, wie der Gesamtbetrieb durch ein Hybridsystem mit verschiedenen Technologien optimiert betrieben werden kann.“

Eckhardt Rümmler, im Vorstand von Uniper unter anderem verantwortlich für neue Technologien, stellt die Rolle von Speichern in der Zukunft heraus: „Mit M5BAT testen wir die Nutzungsmöglichkeiten einer Kombination unterschiedlicher Batterietechnologien im realen Netz und am Markt. Der Speicher ist bereits heute in Unipers operatives Handelsgeschäft eingebunden und wird kurzfristig wichtige Erkenntnisse zur Entwicklung von Geschäftsmodellen auf Basis dezentraler Speicher liefern. Für das Gelingen der Energiewende sind Energiespeicher ein wichtiger Baustein. Sie tragen zu einer höheren Flexibilität der Energiesysteme und zur Systemstabilität bei.“

### Leistungselektronik verbindet mit dem Stromnetz

Für die Verbindung der Batterien zum Mittelspannungsnetz sorgen Wechselrichter-Systeme, die über Mittelspannungstransformatoren netzkonformen Wechselstrom in das Umspannwerk einspeisen beziehungsweise die Batterien aus dem Stromnetz laden. Die Wechselrichter-Systeme sind dafür konzipiert, unterschiedliche Netzsystemdienstleistungen zu erbringen und erreichen einen Spitzenwirkungsgrad von 98,6 Prozent. Sie sind mit Leistungsreserven dimensioniert. Für die unterschiedlichen Batteriestränge können identische Wechselrichter verwendet werden. Dies senkt die Kosten und die Netzanbindung ist flexibel und skalierbar.

### Vollautomatisch und ferngesteuert

Der Batteriegroßspeicher läuft im vollautomatischen Betrieb und wird von Uniper aus Düsseldorf fernüberwacht und für den Energiehandel ferngesteuert. Die modulare Anlage wird für den Regelenergiemarkt zertifiziert, das heißt Uniper kann die gespeicherte Energie am Strommarkt verkaufen. Verschiedene Betriebsstrategien werden auf ihr wirtschaftliches Ergebnis bei unterschiedlichen Einsatzzwecken getestet.

Aktuell erscheint ein Engagement auf dem Primärregelmarkt attraktiv. Hier gleicht der Speicher kurzfristige Schwankungen aus, um die Netzfrequenz stabil zu halten. Der Batteriespeicher soll aber auch zu Forschungszwecken andere Systemdienstleistungen in verschiedenen Märkten zur Verfügung stellen.

### Speicher für die Energiewende

Energiespeicher sind ein wichtiger Baustein der Energiewende. Sie tragen zu einer höheren Flexibilität der Energiesysteme und zur Systemstabilität bei. Bisher haben jedoch erst wenige Speichertechnologien die

