

## Second Live-Batterien als flexible Speicher für erneuerbare Energien

Die Energiewende hat massive Auswirkungen auf den deutschen Energiemarkt. Erneuerbare Energien ersetzen fossile Brennstoffe und machen schon heute 35% der landesweiten Stromerzeugung aus, wobei das Endziel darin besteht, bis zum Jahr 2050 80% des deutschen Strombedarfs mit diesen Energieträgern abzudecken. Um diese Vision in die Praxis umzusetzen und seine Wirtschaft zu dekarbonisieren, muss sich Deutschland der Herausforderung stellen, diese nicht kontinuierlich verfügbaren Energiequellen so kosteneffektiv wie möglich zu integrieren.

Unter den etablierten Energieunternehmen herrscht die Meinung vor, dass die Speicherung der Energie nicht erforderlich und zu kostenintensiv sei, doch sie wird sich am Ende durchsetzen, ob sie es nun wollen oder nicht.

Dies ändert sich jedoch, da die Batterie und Automobilhersteller auf der ganzen Welt die Batterieproduktion für Elektrofahrzeuge weiter ausbauen. Die Kosten der fortschrittlichsten Batterietechnologie, Lithium-Ionen-Batterien, sinken rasch. Heute sind Lithium-Ionen-Akkus für rund 300 € pro kWh erhältlich, während sie vor einem Jahr noch 500€ pro kWh kosteten. Bis zum Jahr 2020 wird der Preis höchst wahrscheinlich auf € 100 pro kWh sinken.

Wenn diese Entwicklung tatsächlich eintritt, dann werden die Gesamtbetriebskosten die Summe aus Kaufpreis und Betriebskosten von Elektrofahrzeugen so stark sinken, dass sie unter denen von Verbrennungsmotoren liegen werden. Dies wird den Verkauf von Elektrofahrzeugen ankurbeln, was sich wiederum stark auf das Stromnetz auswirken wird. Wenn es Deutschland gelingt, den Meilenstein von einer Million neuen Elektroautos bis 2020 zu erreichen, dann könnte das Land über eine ans Stromnetz angeschlossene Speicherkapazität von knapp unter 25 GWh verfügen. Dies würde ausreichen, um ganz Deutschland eine halbe Stunde lang mit Strom zu versorgen.

Die Fahrzeugelektrifizierung ist eine einmalige Chance und könnte zu einem entscheidenden und kostengünstigen Eckpfeiler der Energiewende werden. Durch neue Ladestrategien und die Schwarmaggregation der Elektrofahrzeuge (EVs) werden die EVs die operative Verwaltung und die Struktur des Stromnetzes auf noch nie da gewesene Art und Weise verändern. Dadurch wird es nicht nur zu einem Anstieg der Stromnachfrage und einer Zunahme der Belastungen für das Stromnetz kommen, **sondern die BMWs und Teslas werden wahrscheinlich durch Energieverträge mit den Autobesitzern die Stromflüsse in und aus den Batterien kontrollieren.**

Eine weitere interessante Auswirkung wird darin bestehen, dass in unseren Haushalten und Unternehmen wahrscheinlich kostengünstige, rekonditionierte Batterien, sogenannte Second Life-Batterien, zum Einsatz kommen werden. Wenn die Batterien der ersten Elektroautos das Ende ihrer Nutzungsdauer erreicht haben, werden die Automobilunternehmen vor der Entscheidung stehen, diese zu recyceln oder ihnen eine andere Verwendung zu geben. Eine Alternative zum Recyceln der Batterien ist, sie zu rekonditionieren und für solche Anwendungen wiederzuverwenden, in denen sie weniger Belastungen ausgesetzt sind. Das wären z.B. stationäre Anwendungen, wo die Batterien in der Regel in kleinen Raten ge- und entladen und in einer kontrollierten und sicheren Umgebung eingesetzt werden. Auf diese Weise kann der Recyclingprozess verzögert und die Lebensdauer um bis zu 10 Jahre verlängert werden wo durch zugleich neue Umsätze generiert werden.

Dies bedeutet, dass Second Life-Batterien die gleichen Leistungen erbringen können, aber zu einem Bruchteil der Kosten. Außerdem werden Second Life-Batterien durch den Anstieg des Lebensdauerwerts der Batterie die Kosten sowohl für die Primär- als auch für die Sekundärnutzer senken. Und dies könnte dazu führen, dass die Batterien einen Übergang zu einer Wirtschaft basierend auf erneuerbaren Energien in einem kürzeren Zeitraum ermöglichen werden, als dies derzeit im Plan der deutschen Bundesregierung vorgesehen ist. Die wichtigsten Ergebnisse:

Lithium-Ionen-Akkus sind die bevorzugte Art der Energiespeichertechnik für Elektrofahrzeuge, wobei in den nächsten Jahren mit starken Kapazitätserweiterungen von 50 GWh an weltweiter Produktionskapazität im Jahr 2015 auf mindestens 200 GWh im Jahr 2020 gerechnet werden kann.

Lithium-Ionen-Akkus sind für rund 300 € pro kWh erhältlich und ihr Preis wird bis zum Jahr 2020 höchst wahrscheinlich auf 100 € pro kWh sinken. Zugleich werden technologische Fortschritte zu einer Verbesserung der Speicherkapazität, der Stabilität sowie des relativen Gewichts und Volumens führen.

Die Elektrifizierung des Verkehrs wird die Stromwelt radikal verändern. Jede Million an neuen EVs wird das System um circa 25 GWh Speicherkapazität erweitern.

Die Automobilindustrie dringt in den Energiemarkt vor und stellt Batterien für Haushalte und gewerbliche Nutzer sowie Dienstleistungen für Energieversorger und das Stromnetz zur Verfügung. Dadurch wird das Angebot an verfügbaren Produkten und Dienstleistungen für Endkunden verbessert.

Rekonditionierte Elektrofahrzeug-Batterien, sogenannte Second-Life-Batterien, werden zunehmend in Anwendungen wie in Off-Grid-Systemen, in der Notstromversorgung und im PV-Eigenverbrauch in Privathaushalten verwendet.

Die Preise für Second Life-Batterien sind bereits sehr überzeugend und liegen bei 150 € pro kWh. Mit der zunehmenden Anzahl von Elektrofahrzeugen werden mehr und mehr dieser Batterien auf den Markt kommen. Bis zum Jahr 2025 könnten allein in Deutschland bis zu 25 GWh an Second Life-Batterien pro Jahr auf den Markt kommen.

Durch kostengünstige Energiespeicher wird der Umstieg auf erneuerbare Energien schneller erfolgen, als von der deutschen Bundesregierung derzeit vorgesehen. Batterien könnten den Umstieg der Wirtschaft auf erneuerbare Energien schneller als von der Regierung geplant vorantreiben.

## **Die wichtigsten Ergebnisse:**

### **Geschäftsmodelle:**

die den Kunden eine elektrische Lösung in Form einer Solar- und Batterielösung (PVS) anbieten. Darüber hinaus weiten diese Unternehmen ihre Angebote auf Mikronetze basierend auf Batterien und anderen Formen der Energiegewinnung an jenen Orten aus, die noch nicht an das Stromnetz angeschlossen sind. **Dabei umgehen sie die gesamte Energieinfrastruktur des 20. Jahrhunderts. Fernmeldetürme, Bergbaubetriebe in entlegenen Gebieten und andere dezentralisierte Infrastrukturen**, die rund um die Uhr mit Diesel betrieben werden, werden auf PVS umsteigen, wodurch es zu einer massiven Annahme dieser Technologie kommen wird.

### **Privathaushalte:**

Die Optimierung des Eigenverbrauchs ist am deutschen Markt einer der Hauptantriebsfaktoren für die Energiespeicherung. Photovoltaikanlagen in Verbindung mit Batteriesystemen können den überschüssigen Solarstrom am Tag speichern, damit er später in der Nacht verwendet werden kann. Dadurch wird die **Eigenverbrauchsquote um bis zu 60-70% erhöht**, und die Amortisationszeit liegt heute in Süddeutschland bei 10 Jahren.

### **Industrie und Gewerbe:**

Jeder sechste Industrie in Deutschland verfügt bereits über eine Anlage zur dezentralen Stromerzeugung. Der Einsatz von Batterien wird den deutschen Unternehmen durch Peak-Shaving, **Preisarbitrage sowie die Bereitstellung der Notstromversorgung bei der Senkung ihrer Energiekosten helfen.**

### **Elektrofahrzeuge:**

Die Elektrifizierung der Mobilität hat das Potenzial, die Umsetzung von Smart-Grid-Technologien zu beschleunigen und den Energiesektor zu revolutionieren. Anstatt durch das gleichzeitige Aufladen einer großen Anzahl von Fahrzeugen zusätzliche Spitzenlasten zu erzeugen, **werden Elektroautos die überschüssige Windenergie in der Nacht nutzen, als mobile Energiespeicher dienen und neue Einnahmequellen für Autobesitzer generieren**, was zur Senkung der Gesamtbetriebskosten führt.

### **Übertragungs- und Verteilungsnetz:**

Die erste große kommerzielle Anwendung für Batterien liegt in der Bereitstellung von Nebenleistungen und insbesondere im primären Reservemarkt für die Frequenzregulierung. In Zukunft werden Batterien die herkömmliche Energieerzeugung auf diesem Markt verdrängen und es wird zur Entwicklung anderer Anwendungen kommen, insbesondere im Verteilungsnetz, wo ein großer Teil der durch erneuerbare Energien verursachten Belastungen auftritt. **Durch Batterien wird auch ein Aufschub des teuren Ausbaus und der Verstärkung des Stromnetzes ermöglicht**, zugleich dienen sie zur Lastverlagerung, wodurch das Stromnetz zu den Spitzenlastzeiten entlastet wird.

### **Erneuerbare Kraftwerke:**

Die größte Schwäche der erneuerbaren Energien wie Wind und Sonne ist, dass sie nicht kontinuierlich verfügbar sind. **Die Kombination aus Batterien und erneuerbaren Energien ändert jedoch alles**. Sobald erneuerbare Energien in Verbindung mit Batterien eingesetzt werden, steht der erzeugte Strom dann zur Verfügung, wenn ein Bedarf besteht. Batterien ermöglichen die Speicherung der überschüssigen Energie aus erneuerbaren Energien, sodass sie später bei Bedarf ins Netz eingespeist werden kann.

### **Thermische Erzeugung:**

Batterien ermöglichen es konventionellen Kraftwerken, bei gleichzeitiger Steigerung der Flexibilität höhere Umsätze auf dem Ausgleichsmarkt zu erzielen. Darüber hinaus geben sie den konventionellen Kraftwerken die Möglichkeit, **das Netz im Falle eines gefürchteten Totalausfalls neu zu starten**. Eine Kombination aus traditionellen Kraftwerken und Batterien erhöht die Gesamteffizienz des Systems, indem die Kraftwerke dadurch effizienter betrieben und mehr Nebenleistungen bereitgestellt werden können.

### **Die fünf wichtigsten Empfehlungen:**

- Die Anerkennung der Speicherung als Schlüsselkomponente der Energiewende.
- Die Beschleunigung der Entwicklung flexibler Märkte, einschließlich der Rolle der Speicherung.
- Die Unterstützung bei der Einführung von EVs im ganzen Land, bevor die deutsche Automobilindustrie ihren Wettbewerbsvorteil an Startups wie Tesla und Länder wie China verliert.
- Die Gewährleistung der politischen Unterstützung und Festlegung eines entsprechenden Rechtsrahmens, um den weiteren kommerziellen Einsatz von Technologien für Second-Life-Batterien zu fördern.
- Die Zusammenarbeit mit Übertragungs- und Verteilungsnetzbetreibern sowie Aufsichtsbehörden, um zur Quantifizierung und Realisierung des wahren Potenzials der Speicherung für das Stromnetz beizutragen.

Literatur: KURZSTUDIE IM AUFTRAG DES BUNDESVERBANDES  
ERNEUERBARE ENERGIE E.V. UND DER HANNOVER MESSE, Berlin, April 2016  
Gerard Reid und Javier Julve