

## Ein zweites Leben für Traktionsbatterien von Elektroautos ist ökonomisch und ökologisch empfehlenswert



Die von der Begleit- und Wirkungsforschung des Schaufensterprogramms Elektromobilität beauftragte Studie „Second-Life-Konzepte für Lithium-Ionen-Batterien aus Elektrofahrzeugen“ zeigt, dass prinzipiell ein signifikantes wirtschaftliches und ökologisches Potenzial für Second-Life-Konzepte besteht, wenn der Markt für Elektromobilität und Batteriespeicher wie vorgesehen wächst. Zur Hebung dieses Potenzials sind insbesondere Standardisierungen der Batterie-Module, technische Fortschritte im Wiederaufbereitungsprozess und klarere rechtliche Rahmenbedingungen erforderlich.

Zur Hebung dieses Potenzials sind insbesondere Standardisierungen der Batterie-Module, technische Fortschritte im Wiederaufbereitungsprozess und klarere rechtliche Rahmenbedingungen erforderlich.

### Im Einzelnen kommt die Studie zu folgenden Schlüsselergebnissen:

- Zwei vielversprechende **Second-Life-Anwendungen** sind die Bereitstellung von Regelleistung für Stromnetzbetreiber und der Einsatz als Hausspeicher, die an Photovoltaikanlagen gekoppelt sind. Darüber hinaus können sie unter anderem eine Rolle in der Notstromversorgung, für den Antrieb von Flurförderfahrzeugen, im Spitzenlastmanagement von Großverbrauchern und zur Leistungspufferung in Schnellladesäulen spielen.
- Die **Wirtschaftlichkeit** von Second-Life-Anwendungen erweist sich bei einer Berechnung nach der Kapitalwertmethode sowohl für die Bereitstellung von Primärregelleistung (PRL) als auch für den Einsatz in Hausspeichersystemen (HSS). Verglichen mit der Verwendung neuer Batterien mit gleicher Zellchemie kann für PRL eine Steigerung des Kapitalwerts um 33 %, für HSS eine Verbesserung um 26 % prognostiziert werden. Der Einfluss einer Batterieweiterverwendung auf den Kaufpreis eines Elektroautos liegt hingegen nur bei 3 %.
- Der **Umweltvorteil** von Second-Life-Batterien ist evident, wenn durch ihre Anwendung die Produktion von Neubatterien vermieden wird. Unter den in dieser Studie gewählten Rahmenbedingungen konnte je kWh Nennkapazität der Traktionsbatterie ein Treibhausgas-Einsparpotenzial von 34 bis 106 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalenten für die Bereitstellung von Primärregelleistung und von 30 bis 95 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalenten für den Einsatz als Hausspeichersystem bestimmt werden. Zudem verringert die Verwendung von Second-Life-Speichern den Nebedarf an kritischen Rohstoffen wie Nickel und Lithium.
- Werden Traktionsbatterien bei einer Restkapazität von 80 % für Second-Life-Anwendungen wiederaufbereitet, dann beträgt ihr maximaler **Verkaufswert** rund 50 % der Kosten einer Neubatterie. Der Restwert einer Second-Life-Batterie wiederum wird maßgeblich von der Entwicklung der **Recyclingkosten** beeinflusst. Theoretisch ist durch eine erhebliche Verzögerung des Recyclings aufgrund des Second-Life-Einsatzes bei zukünftig sinkenden Recyclingkosten sogar eine Geldzahlung des Akteurs mit der Recyclingverpflichtung an das aufbereitende Unternehmen denkbar.
- Wesentliche **Stellschrauben für den Erfolg** von Second-Life-Produkten liegen in der Optimierung der Wiederaufbereitung und Detailkenntnissen über die Anwendungen:
  - Die Prüfung der Module von Traktionsbatterien auf ihre Weiterverwendungsfähigkeit in Second-Life-Batterien ist mit hohem Aufwand verbunden. Es besteht ein Bedarf an Alterungsschnelltests oder besser noch einer kontinuierlichen Aufzeichnung geeigneter Zustandsgrößen in der Erstanwendung.
  - Die Anforderungen von Sicherheits-Regularien sind zu berücksichtigen und zu bedenken. Dies gilt insbesondere für die Transportnorm UN 38.3, welche eine erneute Begutachtung bei Restkapazitäten kleiner als 80 % vorsieht.
  - Je besser das Lastprofil der Second-Life-Anwendung auf den Alterungszustand der Traktionsbatterie abgestimmt ist, desto länger kann deren maximale Einsatzzeit dauern: Grundsätzlich sollten hohe Laderaten, hohe Ladeschlussspannungen sowie extreme (besonders tiefe) Temperaturen im Second-Life vermieden werden.
  - Durch zunehmendes Wissen über Alterungsverläufe und Weiterentwicklung der Zellchemie kann eine übermäßige, nicht-lineare Alterung gegebenenfalls verhindert und die Wirtschaftlichkeit des Second-Life-Betriebs weiter gesteigert werden.