

Wiederverwendbarkeit von gebrauchten 18650 Lithium-Ionen-Akkus in der Schweiz

Untersuchung des Recyclings in der Schweiz, sowie Bestimmung des 'State of Health'

Student



Aymeric Jeanjaquet

Einleitung: In den vergangenen Jahren hat die Nachfrage nach Lithium-Ionen-Akkus (LIA) weltweit stark zugenommen. Eine der Hauptproblematiken im Zusammenhang mit der steigenden Nachfrage nach LIA ist die begrenzte Verfügbarkeit der benötigten Rohstoffe. Lithium, Kobalt, Nickel und andere Materialien, die zur Herstellung dieser Akkus verwendet werden, sind begrenzt und befinden sich oft in geopolitisch instabilen Regionen. Ein weiteres Problem betrifft die Umweltauswirkungen der LIA. Die Herstellung und Entsorgung dieser Akkus können erhebliche Umweltbelastungen verursachen, einschließlich Landnutzungsänderungen, Wasserverschmutzung und Treibhausgasemissionen. Zusätzlich kommt es häufig vor, dass Akkus ausfallen, obwohl viele Bauteile noch lange nicht am Ende ihres natürlichen Lebenszyklus sind. Trotzdem werden diese Akkus zerstört und verwertet. So entsteht ein enormer Ressourcenverlust, der die Nutzer Geld kostet und die Erde unnötig belastet.

Ziel der Arbeit: In diesem Projekt wurde die Wiederverwendung von 18650 Lithium-Ionen-Akkus in der Schweiz untersucht. Ziel war es, die Wirtschaftlichkeit und Effizienz der Wiederverwendung von gebrauchten Akkuzellen zu bewerten, um nachhaltige und kostengünstige Lösungen für die Akkunutzung zu finden. Dieses Konzept bietet die Möglichkeit die Nutzungsdauer von LIAs zu verlängern. Diese Akkus finden in einem sogenannten "zweiten Leben" (Second Life, SL) Anwendung in alternativen Einsatzbereichen. Dieser Ansatz, der die Akkus nach ihrer ersten Nutzung (First Life, FL) weiterverwendet, wird als Second-Life-Konzept bezeichnet. Die Zellen verschiedener Akkutypen, darunter Bli 200, Bli10, Raleigh Impulse und Li-Mn-Akku, wurden demontiert, auf ihren Gesundheitszustand (State of Health, SoH) und auf ihre Wiederverwendbarkeit geprüft.

Ergebnis: Die Ergebnisse zeigen, dass 17% der getesteten Zellen direkt wiederverwendbar und 63.8% für kleinere Module weiterverwendbar sind. Dies bedeutet, dass insgesamt 80.8% der Zellen eine Second-Life Anwendung finden können, während 19.2% recycelt werden müssen. Diese Wiederverwendungsquote ist im Vergleich zu ähnlichen Studien und alternativen Verfahren vielversprechend und unterstreicht die ökonomische und ökologische Bedeutung der Akkurecycling-Prozesse.

Ein wesentlicher Vorteil des Projekts ist die hohe Wiederverwendungsquote, die zu einer signifikanten Reduktion von Abfall und Ressourcenschonung führt. Zudem bietet die Wiederverwendung von Akkus eine kosteneffiziente Alternative zur Herstellung neuer Zellen. Ein Nachteil ist der komplexe Ausbauprozess der Akkus, der zu Beschädigungen führen kann,

sowie die Notwendigkeit umfassender Qualitätssicherungsmaßnahmen. Zusammenfassend zeigt das Projekt, dass die Wiederverwendung von 18650 Lithium-Ionen-Akkus in der Schweiz sowohl wirtschaftlich als auch ökologisch sinnvoll ist. Mit gezielten Maßnahmen und kontinuierlicher Forschung können die Prozesse weiter optimiert und der Anteil der wiederverwendbaren Zellen gesteigert werden, was zu nachhaltigen und kosteneffizienten Lösungen führt.

Demontage eines LIA-Packs
Eigene Darstellung



LIA-Pack
Eigene Darstellung



Test einer 18650-LIA Zelle
Eigene Darstellung



Referent

Prof. Dr. Martin Stöck

Korreferent

Dr. Gerhard Rizzo, OST

Themengebiet

Elektrische
Energietechnik,
Abfallwirtschaft und
Technologien,
Umweltökonomie