

Identifikation von Metallen beim Recycling von Lithium-Ionen-Autobatterien mittels RFA-Handanalysatoren

Mit der weltweit zunehmenden Nachfrage nach Elektrofahrzeugen steigt auch der Bedarf an leistungsstarken Lithium-Ionen-Autobatterien. Lithium-Ionen-Autobatterien spielen eine wichtige Rolle bei der Umstellung auf nachhaltigere Energiequellen und müssen am Ende ihrer Lebensdauer verantwortungsvoll entsorgt werden.

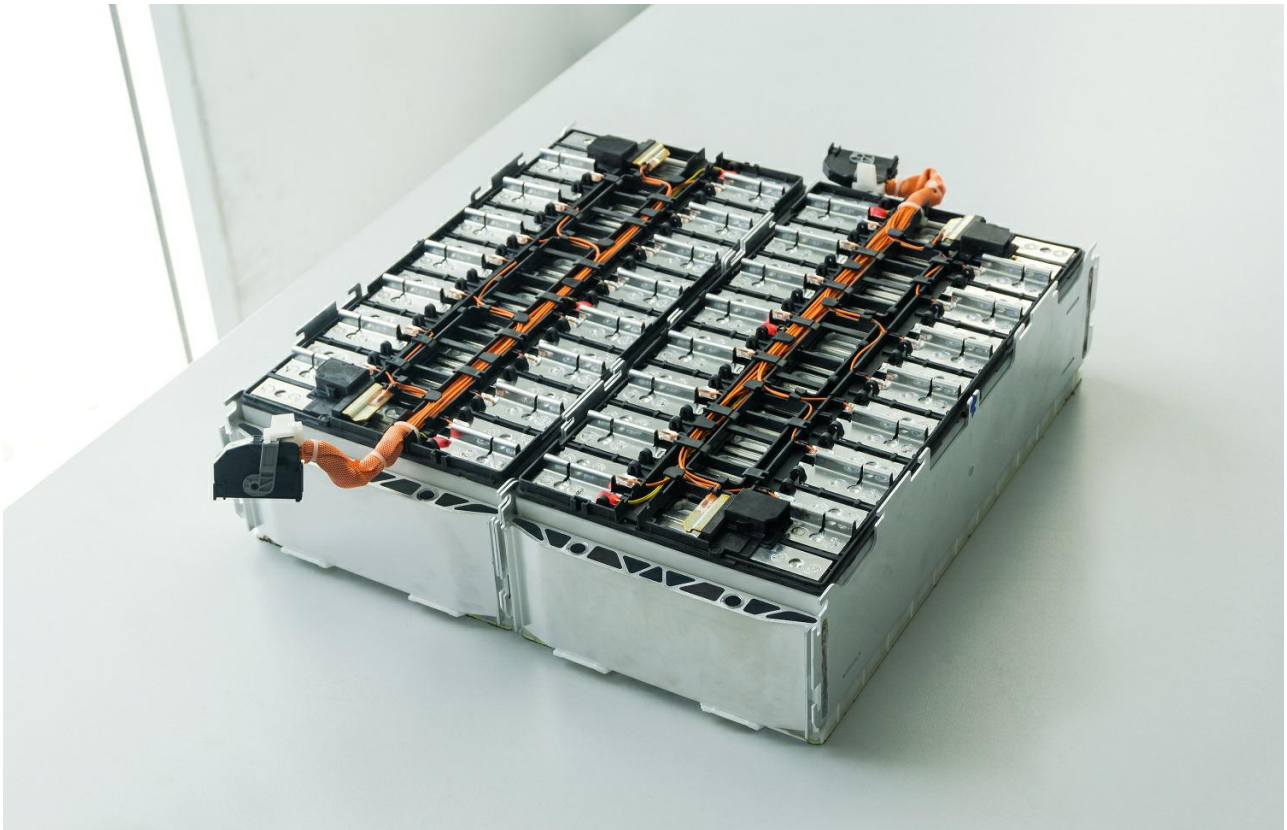


Abbildung 1: Gebrauchte Lithium-Ionen-Autobatterie

Das ordnungsgemäße Recycling von Batterien begünstigt eine Kreislaufwirtschaft, bei der die Batteriematerialien weiterverwendet werden, um Abfall und Umweltverschmutzung zu reduzieren. Die zurückgewonnenen Materialien können zu neuen Batterien aufgearbeitet oder für andere Anwendungen verwendet werden, wodurch der Bedarf an Rohstoffen für die Neuproduktion sinkt.

In diesem Anwendungsbeispiel wird der Wert des Recyclings von Lithium-Ionen-Batterien untersucht, der Prozess des Batterierecyclings erläutert und wie Handanalysatoren zur Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) die effektive Rückgewinnung hochwertiger Metalle aus Batterieabfällen unterstützen.

Bedeutung des Recyclings von Lithium-Ionen-Batterien für eine umweltfreundlichere Zukunft

Das Recycling von Lithium-Ionen-Batterien ist ein wichtiger Prozess auf dem Weg für eine nachhaltigere Zukunft. Vom Antrieb von Elektrofahrzeugen bis zur Speicherung erneuerbarer Energien spielen Lithium-Ionen-Batterien eine wichtige Rolle in der modernen Gesellschaft.

Eine unsachgemäße Entsorgung von Batterien stellt jedoch Herausforderungen für Umwelt und Ressourcen dar. Das Recycling von Lithium-Ionen-Batterien ist von entscheidender Bedeutung, da es die Rückgewinnung hochwertiger Metalle, wie Lithium (Li), Kobalt* (Co) und Nickel (Ni) ermöglicht, den Bedarf an Ressourcengewinnung reduziert und eine Kreislaufwirtschaft begünstigt. Das Recycling von Batterien verringert auch die Umweltbelastung, denn es verhindert, dass die in den Batterien enthaltenen umweltschädlichen Materialien in den Boden und in Wasserquellen gelangen, und minimiert die mit der Herstellung neuer Batterien verbundenen Treibhausgasemissionen.

Durch verantwortungsvolle Recyclingverfahren wird der Lebenszyklus von Batterien verlängert, sodass ihr wirtschaftlicher und ökologischer Wert maximiert wird. Das Recycling von Batterien ist eine wichtige Maßnahme, um

eine nachhaltige Energielandschaft zu schaffen, natürliche Ressourcen zu erhalten und die Umweltbelastung zu minimieren.

Recyclingprozess für Lithium-Ionen-Batterien

Um eine effektive Rückgewinnung von Ressourcen zu erreichen und die Umweltbelastung zu verringern, umfasst das Recycling von Li-Ionen-Batterien mehrere Phasen:

1. Gebrauchte Batterien werden an verschiedenen Orten gesammelt, unter anderem von Recyclinghöfen und Sammelstellen für Elektroschrott. Um eine Kreuzkontamination zu vermeiden, werden diese Batterien nach chemischer Zusammensetzung, Größe und Art klassifiziert.
2. Dann werden die Batterien einer Vorbehandlung unterzogen, wobei die Elektrolyte und die Außenhüllen oder -verpackungen entfernt werden. Lithium-Ionen-Batterien werden vor der Verarbeitung vollständig entladen, um das Risiko einer Selbstentzündung auszuschließen. Die Batterien werden für die Weiterverarbeitung vorbereitet und anschließend mechanisch geschreddert oder in kleinere Stücke zerkleinert. Durch die Freilegung der internen Komponenten der Batterie können die wertvollen Bestandteile effektiver extrahiert und getrennt werden.
3. Für die Gewinnung hochwertiger Metalle, wie Lithium (Li), Kobalt (Co), Nickel (Ni), Blei (Pb) und Cadmium (Cd), aus den Batterien werden mehrere spezielle Prozesse eingesetzt (siehe Abbildung 1). Es müssen weniger Ressourcen abgebaut werden, da diese Metalle recycelt und zur Herstellung neuer Batterien oder anderer Produkte verwendet werden können.
4. Ein weiteres Ziel des Recyclings ist die Rückgewinnung von Kunststoffbestandteilen. Die Kunststoffelemente können nach der Trennung von den Batteriekomponenten recycelt oder als Brennstoff verwendet werden, was eine weitere Möglichkeit zur Ressourcenschonung bietet.
5. Der Elektrolyt einiger Batterien, wie z. B. die Kathode von Lithium-Ionen-Batterien (bekannt als Schwarze Masse oder Schwarzpulver), kann mit geschützten Verfahren zurückgewonnen und wiederverwendet oder für die ordnungsgemäße Entsorgung aufbereitet werden. Potenziell gefährliche chemische Verbindungen werden dank dieses Prozesses ordnungsgemäß gehandhabt. Die Kathode (Schwarze Masse) von Lithium-Ionen-Batterien, die während der Batterieherstellung aufgearbeitet werden muss, kann zurückgewonnen, getestet und wiederverwendet werden.
6. Während des gesamten Recyclingverfahrens von Batterien werden die Umweltvorschriften strikt eingehalten. Dazu gehört die Minimierung potenzieller Schäden für die Umwelt und die menschliche Gesundheit durch die ordnungsgemäße Entsorgung gefährlicher Abfälle, die Abwasserbehandlung und die Emissionskontrolle.
7. Der letzte Schritt ist die ordnungsgemäße Entsorgung von Reststoffen, die nicht recycelt oder verwertet werden können, unter Einhaltung der geltenden Gesetze und Vorschriften.

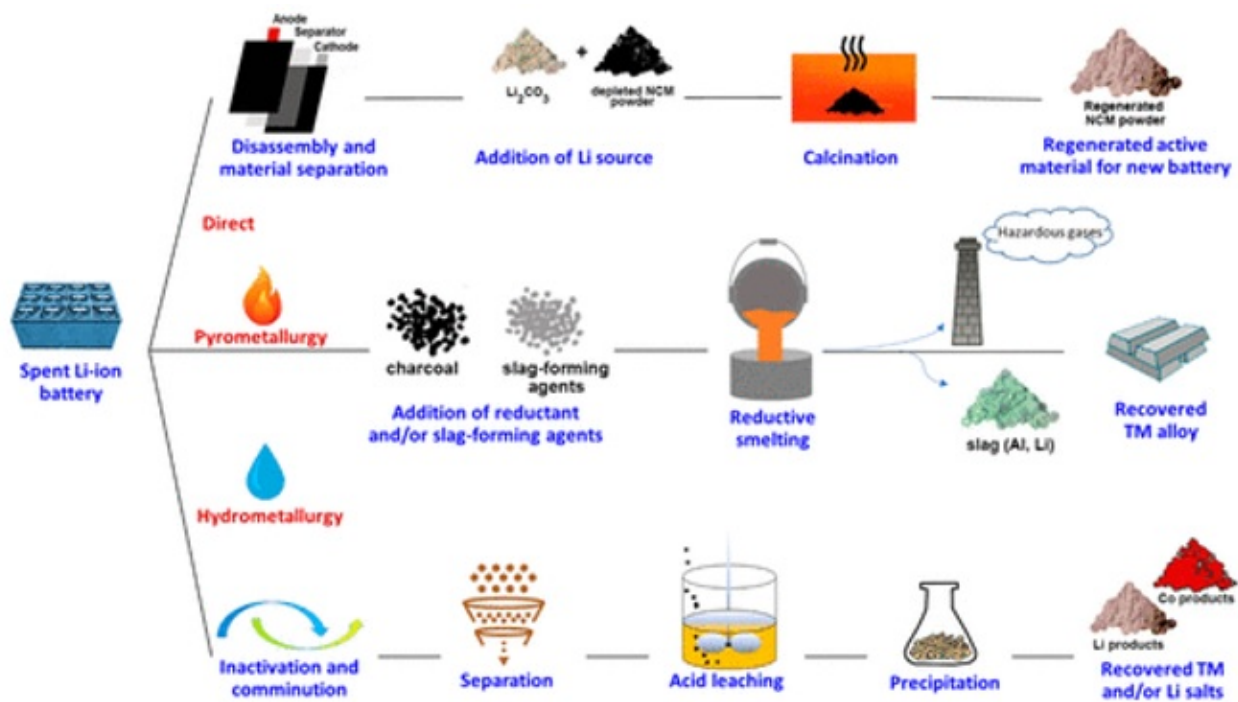


Abbildung 2: Recyclingprozess für gebrauchte Lithium-Ionen-Batterien (Zachary J. Baum, Robert E. Bird, Xiang Yu und Jia Ma. ACS Energy Letters 2022 7 (2), 712–719)

Das Recycling von Lithium-Ionen-Batterien schont knappe Ressourcen, senkt den Bedarf an Rohstoffen und fördert eine umweltfreundlichere Methode zur Herstellung und Entsorgung von Batterien. Diese Recyclingbemühungen tragen zu einer Kreislaufwirtschaft bei, in der die Batteriematerialien so lange wie möglich im Umlauf bleiben.

So unterstützen RFA-Handanalysatoren den Recyclingprozess von Lithium-Ionen-Batterien

Der Vanta RFA-Handanalysator (Abbildung 3) kann das Recycling von Lithium-Ionen-Batterien erleichtern, denn er ermöglicht, die Elementzusammensetzung von Proben in verschiedenen Phasen des Recyclingverfahrens von Batterien zu ermitteln. Der Vanta Analysator liefert Ergebnisse vor Ort und kann den Elementgehalt und die Metalle in Lithium-Ionen-Batterien, wie Lithium (Li), Kobalt (Co) und Nickel (Ni), während des Zerlegungs- und Materialtrennungsprozesses sowie während des Ausfällungsprozesses bestimmen. Diese Analyse ermöglicht eine schnelle Sortierung und Klassifizierung verschiedener Batterietypen für ordnungsgemäße Recyclingverfahren.



Abbildung 3: Vanta RFA-Handanalysator

Mit dem Vanta RFA-Handanalysator können auch Verunreinigungen, wie Blei (Pb) oder Quecksilber (Hg), identifiziert werden, die gesundheitsschädlich für Verbraucher und die Umwelt sind. Vanta Analysatoren liefern Pass/Fail-Ergebnisse und niedrige Nachweisgrenzen für regulierte chemische Elemente, um das normkonforme Screening zu vereinfachen. Die optionalen Funktionen der Kamera und die drahtlose Verbindung optimieren den Archivierungsprozess von Daten. Das macht Vanta Analysatoren zu nützlichen Werkzeugen für die Bewertung der Qualität und Reinheit gebrauchter Lithium-Ionen-Batterien unter Einhaltung von Vorschriften und Standards. Batterie-Recyclingbetreiber können durch den Einsatz von RFA-Handanalysatoren ihre Produktivität verbessern, die Nachhaltigkeit fördern und eine effiziente Abfallwirtschaft unterstützen.

Ergebnisse des RFA-Handanalysators für eine Lithium-Ionen-Batterie-Abfallprobe

Abbildung 4 zeigt das RFA-Ergebnis eines Vanta Analysators für eine Lithium-Ionen-Batterie-Abfallprobe (Schwarze Masse). Aus dem Ergebnis geht hervor, wie der Vanta Analysator Metalle, wie Nickel (Ni), Kobalt (Co), Aluminium (Al) und Mangan (Mn), in der Schwarzen Masse analysieren kann.

Home >> [2023-06-26] 4

Elapsed time: 270.0s

El	PPM	+/- 3σ
LE	60.60%	0.15
Ni	24.42%	0.14
Mn	7.035%	0.051
Co	5.093%	0.038
Al	1.823%	0.053
Si	2700	140
Zr	2473	22
W	2104	47
P	1337	40
K	543	33

Ready OLYMPUS

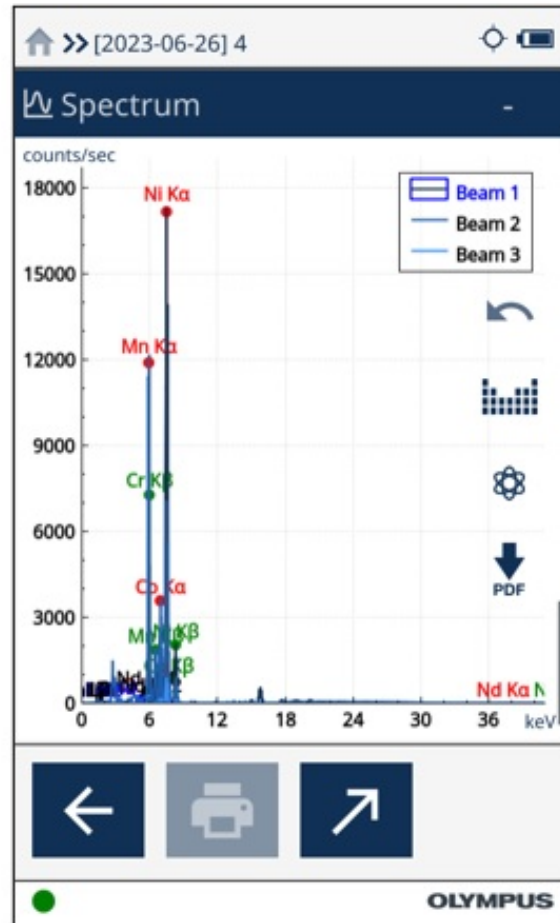


Abbildung 4: Ergebnisse und Spektrum der chemischen Zusammensetzung für eine gebrauchte Lithium-Ionen-Autobatterie (Schwarze Masse)

Diese zerstörungsfreie Analyse liefert schnelle und genaue Ergebnisse mit minimaler Probenaufbereitung. Der Vanta Analysator ist mit seiner intuitiven Benutzeroberfläche und anpassbaren Software bedienerfreundlich und die Verwendung ist einfach zu erlernen, um Analysen mit hohem Durchsatz und eine höhere Produktivität zu ermöglichen.

*Evident hat es sich zur Aufgabe gemacht das Leben von Menschen gesünder und sicherer zu machen. Wir sind bestrebt unsere Geschäfte auf verantwortungsvolle Weise zu führen und unsere Märkte im Einklang mit den von den Vereinten Nationen aufgestellten Leitprinzipien für Wirtschaft und Menschenrechte zu bedienen.

Eingesetztes Produkt



Vanta zum Recycling und Sortieren von Altmittel

Vanta RFA-Handanalysatoren zum Recycling und Sortieren von Altmitteln sind konform mit IP64 oder IP65 (je nach Modell, widerstandsfähig gegen Regen, Schmutz und Staub und wurden gemäß einer Fallprüfung des amerikanischen Militärstandards MIL-STD-810G bestanden. Sie sind bruchsicher und können somit die Ausfallzeit, auch unter rauesten Bedingungen, maximieren.

Mehr erfahren ► <https://www.olympus-ims.com/vanta-for-scrap-recycling/>

EVIDENT™

www.olympus-ims.com

Copyright 2024 EVIDENT, All rights reserved.

Evident Corporation is certified to ISO 9001, and ISO 14001.

All specifications are subject to change without notice. All brands are trademarks or registered trademarks of their respective owners and third party entities. Evident and the Evident logo are trademarks of Evident Corporation or its subsidiaries.