

Steigerung Anoden-Siliziumgehalt auf 20%

[T191; Traktionsbatterie - Zellchemie]

Kurzbeschreibung

Der normalerweise aus reinem Graphit bestehenden Anode wird Silizium beigefügt, um die spezifische Kapazität zu erhöhen. Im Vergleich zu reinen Kohlenstoffanoden (372 mAh/g) erreicht eine reine Silizium-Anode theoretisch 3578 mAh/g. Aktuell befinden sich Batterien mit bis zu 5% Silizium-Anteil am Markt; geforscht wird an der Steigerung des Si-Anteils auf 20%, theoretisch sind auch reine Si-Anoden möglich. Eine Mischung aus 20% Si und 80% Kohlenstoff erreicht eine spezifische Kapazität von 1000 mAh/g.

Vorteile und Ziele der Technologie

Mit Hilfe einer Silizium-Anode können mehr Lithium-Ionen in der Anode gespeichert werden. Durch die Steigerung des Si-Gehalts steigen auch die volumetrische und gravimetrische Energiedichte. Si hat wie Graphit gute Eigenschaften bezüglich Rohstoffeigenschaften und Toxizität.

Hemmnisse der Einführung

Ein Nachteil ist die hohe Volumenexpansion von Silizium-Anoden von rund 300% während der Lithium-einlagerung. Dadurch wird die Batterie mechanisch sehr beansprucht. Durch die Beisetzung von Graphit wird dieser Effekt reduziert. Die Zellebensdauer und die Energieeffizienz sinken mit steigendem Si-Gehalt.

Zeitliche Entwicklung

TRL1	TRL2-4	TRL5-8	MRL8	MRL9	MRL10
<2017	2017	2021	2025	2030>	



Bildquelle: © Pixabay / PublicDomainPictures

Konkurrierende Technologien

Graphit-Anode

Lithium-Metall-Anode

Einsatzbereich

Einsatz in Fahrzeugen und stationären Speichern möglich.

Leistungsparameter

Grav. bzw. vol. Energiedichte: 300-400 Wh/kg bzw. 1000 Wh/l (jeweils bezogen auf Zellebene)

Zuordnung zu Kompetenzen

Elektrochemie; Materialwissenschaft; Werkstofftechnik; Mess- und Steuerungstechnik; Verfahrenstechnik; Fertigungstechnik

Schlagworte

Elektrifizierung
Zellchemie

Traktionsbatterie