

Nur als Stütze geeignet?

Batterien | Lithium-Eisenphosphat-Batterien (LFP) gelten aufgrund ihrer chemischen Eigenschaften als besonders sicher, langlebig und kostengünstig. Jedoch müssen beim Einsatz als Stütz- oder Starterbatterie einige Dinge beachtet werden.



Foto: AC Propulsion

In reinen Elektroautos machen LFP-Akkus als Stützbatterien durchaus Sinn. Hier sind die Stromspitzen nicht so hoch.

Einige Hersteller bieten Starter- und Stütz-Batterien mit Lithium-Eisenphosphat-Zellchemie (LFP) an. Ein Vorteil dieser Technologie liegt in ihrer hohen thermischen Stabilität. Im Vergleich zu anderen Lithium-Ionen-Chemien ist das Risiko einer Überhitzung oder eines thermischen Durchgehens deutlich reduziert, wodurch sich LFP-Zellen besonders für sicherheitskri-

ritische Anwendungen eignen. Darüber hinaus zeichnen sich diese Akkus durch eine sehr hohe Lebensdauer beziehungsweise Zyklensfestigkeit aus. Je nach Betriebsbedingungen sind häufig 3.000 bis 7.000 Ladezyklen oder mehr erreichbar, was sie insbesondere für E-Fahrzeuge, aber auch für Heimspeicher, PV-Anlagen sowie häufige Lade- und Entladevorgänge zur guten Wahl macht.

Ein weiterer Vorteil besteht in ihrer vergleichsweise geringen Alterung bei dauerhaft hohen Ladezuständen. Während andere Lithium-Ionen-Technologien bei längerem Betrieb nahe 100 Prozent Ladezustand schneller degradieren, zeigt die LFP-Chemie hier eine höhere Langlebigkeit. Ein wesentlicher Vorteil in Hinblick auf Umweltschutz und Ressourcen-Abhängigkeiten ist auch, dass LFP-Akkus ohne Kobalt auskommen. Insgesamt benötigen sie weniger kritische

Rohstoffe. Zudem liegen ihre Herstellungskosten in der Regel unter denen nickelhaltiger Lithium-Ionen-Akkus.

Startstrom ist der Knackpunkt

Ist die Technologie also die ideale Alternative zu AGM- und EFB-Batterien im konventionellen Fahrzeug? „Starterbatterien müssen auf die kurzfristige Bereitstellung hoher Leistung ausgelegt sein, insbesondere für Kaltstarts. Versorgungs- oder Stützbatterien hingegen liefern kontinuierlich Energie für elektrische Verbraucher und sind stärker auf Zyklensfestigkeit und Energieinhalt ausgelegt“, sagt Alexander van Laack, CTO bei Clarios. In Elektrofahrzeugen übernimmt die Stützbatterie eine zentrale Rolle für die Versorgung von 12-Volt-Verbrauchern. Im Gegensatz zur klassischen Starterbatterie ist sie stärker in das komplexe Gesamtsystem eingebunden und muss mit Hochvoltbatterie, DC/DC-Wandlern und Steuergeräten zusammenspielen können. „Moderne Fahrzeuge, insbesondere solche mit viel Software, stellen somit deutlich höhere Anforderungen an Zuverlässigkeit, funktionale Sicherheit und Systemintegration“, so



Foto: Marcel Schöch

In E-Fahrzeugen werden noch häufig AGM- oder EFB-Akkus als Stützbatterie eingesetzt.

Kurzfassung

Lithium-Eisenphosphat-Batterien bieten Sicherheit, lange Lebensdauer und sind sehr zyklensfest. Dadurch eignen sie sich als Stützbatterien in Elektrofahrzeugen, um 12-Volt-Verbraucher zu versorgen.



Foto: Wikipedia

LFP-Akkus werden unter verschiedenen Markennamen angeboten.

van Laack. „Ob LFP als Stützbatterie Vorteile gegenüber AGM- oder Blei-Säure-Batterien hat, hängt stark von der Anwendung ab. LFP kann in bestimmten Szenarien Vorteile im Hinblick auf Zyklenfestigkeit und Lebensdauer bieten. Gleichzeitig haben AGM- und Blei-Säure-Systeme Stärken, etwa in Bezug auf Robustheit, Kostenstruktur und Integration in bestehende Fahrzeugplattformen.“ Das bestätigt auch Batteriehersteller Exide: „Die Marktdurchdringung von Lithium-Ionen-Batterien im Niederspannungsbereich, insbesondere 12 Volt, bleibt bislang gering und ist aktuell primär auf Nischenanwendungen begrenzt“, sagt Dirk Stellfeldt, Senior Director, Product & Process Development Automotive bei Exide Technologies.

Für Zyklenfestigkeit optimiert

Viele im Markt angebotenen LFP-Batterien mit zwölf Volt Spannung stammen ursprünglich aus dem Solar-, Camping-, Caravan- oder Marinebereich und sind primär für langsame Lade- und Entladevorgänge mit langen Betriebszeiten kon-

zipiert. Diese werden zahlreich unter verschiedenen Markennamen angeboten. Diese Systeme eignen sich zwar hervorragend für zyklische Anwendungen mit moderaten Dauerströmen, erfüllen jedoch meist nicht die Anforderungen eines Starterbetriebs in Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor. Hier wird eine Batterie benötigt, die beim Startvorgang für wenige Sekunden sehr hohe Stromspitzen liefern kann. Viele günstige LFP-Batterien sind jedoch dagegen als Deep-Cycle-Systeme ausgelegt. Ihr Fokus liegt auf hoher Kapazität und langen Entladezeiten bei vergleichsweise niedrigen Dauerströmen, häufig im Bereich von etwa 10 bis 50 Ampere. Für extreme kurzfristige Lastspitzen eines Anlassers sind sie meist weder elektrisch noch thermisch ausgelegt.

Gute Integration erforderlich

Ein wichtiger limitierender Faktor ist auch das integrierte Battery Management System (BMS). Für den Einsatz als Starterbatterie sind speziell ausgelegte Hochstrom-BMS mit leistungsfähigem Metall-Oxid-Halbleiter-Feldeffekttransistoren (MOSFET) erforderlich, die wichtige Sicherheits- und Steuerfunktionen wie Verpol- und Kurzschlusschutz und Schutz vor Tief- oder Überladung

„Ob LFP-Akkus einen Vorteil gegenüber AGM-Batterien haben, ist anwendungsabhängig.“

Alexander van Laack, Clarios

liefern. Auch niederohmige Leiterstrukturen und entsprechend belastbare Zellverbindungen werden benötigt. Hochwertige Automotive-LFP-Starterbatterien verfügen häufig über zusätzliche Maßnahmen wie Zellheizungen, temperaturabhängige Schutzstrategien oder optimierte BMS-Regelungen. Minderwertige oder ungeeignete Systeme haben dies alles nicht und können dadurch vor allem im Winter deutliche Leistungseinbußen zeigen, abschalten oder im ungünstigsten Fall komplett versagen. Eine für den Fahrzeugstart geeignete LFP-Starterbatterie unterscheidet sich somit konstruktiv und elektrisch von Versorgungsakkus.

Marcel Schoch



Foto: Clarios

Alexander van Laack, CTO bei Clarios, forscht über Batterie-Technologien.



Foto: Toyota

Hybridfahrzeuge brauchen eine Starterbatterie, die hohe Stromspitzen abgeben kann.

Worauf es bei LFP im Auto ankommt

- Hohe thermische Sicherheit und geringe Brandgefahr
- Lange Lebensdauer mit bis zu 7.000 Ladezyklen
- Besonders geeignet als 12-Volt-Stützbatterie im E-Fahrzeug
- Für Starterbetrieb sind hohe Stromspitzen erforderlich. Nicht jede LFP-Batterie ist daher als Starterbatterie im Verbrenner geeignet
- Entscheidend: hoher CCA-Wert für Kaltstarts. Minderwertige Systeme können bei Kälte abschalten
- Leistungsfähiges BMS schützt vor Überlastung und Kurzschluss. Wichtig ist daher die Abstimmung von Batterie, BMS und Fahrzeug