

Die Preise gleichen sich an

Lithium-Ionen-Akkus haben sich im Flurförderzeuge-Segment etabliert.

Die Technologievorteile gleichen die höheren Systemkosten oft schnell aus.

Und die Hersteller erweitern ihr Produktangebot.

Franks Wieland, Leiter Logistik des Nora Zentrums Wolfsburg, ist zufrieden. Seit gut einem Jahr testet der Spezialist für Ersatzteilversorgung im Automotive-Segment in seinem Lager einen Vierrad-Elektrostapler von Linde mit Lithium-Ionen-Akku (Li-Ion). Das Ladegerät mit 375 Ampere und 18 Kilowatt Leistung bringt den 1,6-Tonnen-Stapler mit 48-Volt-Li-Ion-Batterie auf die gleiche Reichweite, wie sie die sonst bei Nora geführten Elektrostapler mit 2,0 Tonnen Tragfähigkeit und großer Blei-Säure-Batterie erzielen. Allein bei den Energiekosten spart das Unternehmen mit der Akku-Technologie pro Jahr 350 Euro. Zudem senken die Wolfsburger ihren CO₂-Ausstoß um jährlich mehr als eine Tonne pro Gerät.

„Wir sind von der neuen Technologie überzeugt“, resümiert Logistikleiter Wieland und veranschaulicht die Vorteile im operativen Betrieb für das Unternehmen: „Das Zwischenladen funktioniert hervorragend, Wartungsfreiheit und stabile Leistungsabgabe erhöhen die Produktivität. Wenn sich jetzt auch noch die deutlich längere Lebensdauer bestätigt, spricht alles dafür, dass wir künftig komplett auf Lithium-Ionen-Technologie setzen.“

ALLE NAMHAFTEN HERSTELLER SIND BEREITS AUF DEN LITHIUM-IONEN-SIEGESZUG AUFGESPRUNGEN

So etwas nennt man wohl Siegeszug einer Technologie: Keine zehn Jahre ist es her, seit Toyota Material Handling und Jungheinrich 2011 ein erstes Konzept beziehungsweise ein erstes Serienfahrzeug mit Li-Ion-Technik vorgestellt haben. Inzwischen sind alle namhaften Hersteller, wenn es um alternative Energiespeicher für die elektrobetriebenen Flurförderzeuge (FFZ) geht, auf die Li-Ion-Technologie eingeschworen. Mittlerweile ist ein Großteil der Geräteklassen oder sogar die gesamte Produktpalette eines Herstellers

mit Li-Ion-Technologie beziehungsweise dem Äquivalent Lithium-Eisenphosphat-Akkumulatoren (LiFePO₄) als Alternative zur herkömmlichen Blei-Säure-Batterie verfügbar.

Preise immer niedriger

Mit zunehmender Breite dieses FFZ-Angebotes und der wachsenden Nachfrage sind die Mehrkosten für die alternativen Energiespeicher deutlich gesunken. Einer vom Statistik-Portal Statista veröffentlichten Prognose zufolge werden allein die Preise für Li-Ion-Akkus gemessen am

Niveau von 2013 (400 Euro pro kWh) bis 2020 um fast 75 Prozent (108 Euro/kWh) gesunken sein. Die Mehrkosten für die Anschaffung von Batterie plus Elektronik zur Temperaturüberwachung, die vor fünf Jahren noch fast dreimal so hoch lagen wie für herkömmliche Blei-Säure-Batterien, sind – je nach gewählter Batteriekapazität – mittlerweile überschaubarer. Die Akkus selbst liegen preislich etwa 75 Prozent über der Blei-Säure-Variante. „Da die Weiterentwicklung der Zellen voranschreitet, können wir heute bereits einen geringeren Preis aufrufen, der

Mehrkosten schnell kompensiert

Welche Variante kommt günstiger? Antwort gibt die TCO-Betrachtung über die monatlichen Gesamtsystemkosten für Lithium-Ionen- sowie Blei-Säure-Batterien am Beispiel des Horizontalkommissioniers ECE von Jungheinrich. Für das ECE-Modell sind als Energiequelle die Lithium-Ionen-Batterie 24V 240Ah und die Blei-Säure-Batterie 24V 465Ah vergleichbar. Die signifikanten Unterschiede beider Batterietypen liegen in den Anschaffungs- sowie den Betriebskosten.

	Lithium-Ionen-Batterie	Blei-Säure-Batterie
Anschaffungskosten	ca. 75 Prozent höher als Blei-Säure-Akku	+/- 0
Kapazität der Batterie	24V 240Ah bei gleicher Leistung und Reichweite geringer als 465Ah (Blei-Säure-Akku)	24V 465Ah bei gleicher Leistung und Reichweite höher als bei Li-Ion-Akku erforderlich
Betriebskosten/Wartung	entfällt	zeitaufwendiger, täglicher Batteriewechsel (6 Minuten pro Wechsel)
	entfällt	Wartung (Dauer ca. 5 Minuten, einmal wöchentlich Wasser nachfüllen)
	entfällt	Batteriereinigung (alle 6 Monate)
Gesamtwirkungsgrad	bis zu 20 Prozent über Blei-Säure-Akku	+/- 0
Energieeffizienz/Ladefaktor	hoch	niedrig
Rekuperation	hoch	eingeschränkt
Lebensdauer	Faktor 2-3 ggü. Blei-Säure-Akku	ca. 5 Jahre – anfällig für Ladefehler
Ladezyklen	>2500 (Faktor 2-3 ggü. Blei-Säure-Akku)	ca. 1000-1200
Energiekosten	verringert (bis zu 30 Prozent geringerer Netzenergie-Bedarf während des Ladevorgangs)	+/- 0
Selbstentladung	bis zu 80 Prozent geringer als Blei-Säure-Akku	+/- 0
CO ₂ -Ausstoß	gering	+/- 0
Gesamtsystemkosten pro Monat (in Summe)	ca. 100,00 €	ca. 145,00 €

(Quelle: Jungheinrich AG, Logistik Inside)



Linde bietet Lithium-Ionen-Modelle in allen Gabelstapler-Baureihen bis fünf Tonnen. Stapler mit höherer Tragfähigkeit sind in Planung

tendenziell weiter fallen wird“, erklärt Kai Hesse, Leiter Produktmanagement bei Toyota Material Handling Deutschland. „Die Preise gleichen sich sukzessive an.“ Ein elektrischer Niederhubwagen LWE mit Toyota-eigenem Li-Ion-System, rechnet Hesse vor, liege im Verkauf preislich nur zwölf Prozent über dem Gerät mit Blei-Säure-Batterie. „Bei Langzeitmiete ist der LWE mit Li-Ion-System durch höhere Lebensdauer und niedrigere Abschreibungseffekte sogar sieben Prozent günstiger.“

Mit konkreteren Vergleichsrechnungen halten die Hersteller sich allerdings noch zurück. „Aufgrund der vielfältigen Entscheidungskriterien für eine der beiden Batterietechnologien ist eine allgemeingültige Kostengegenüberstellung ohne spezielle Fallanalyse aus unserer Sicht nicht sinnvoll“, erläutert beispielsweise Ken Dufford, Crown Vice President Europe, den Hintergrund.

Linde-Kalkulator zum Vergleich

Für individuelle Vergleichsberechnungen, die den Kunden aufzeigen, ob und in welcher Höhe sich mit Li-Ion-Geräten im Vergleich zu herkömmlichen Blei-Säure-Batterien Einsparungen realisieren lassen, hat Linde einen Wirtschaftlichkeitskalkulator entwickelt. „Diese Software ermittelt, welches Gerät mit welcher Batterie und welchem Ladegerät für den spezifischen Kundeneinsatz am besten passt, wie groß das Einsparpotenzial im Ver-

gleich mit Blei-Säure-Batterie ist und wann sich die Investition amortisiert hat“, veranschaulicht Christoph Englert, Product Manager Industrial Trucks Counterbalance, Li-Ion Product & Strategy, Linde Material Handling.

Für einen ROI-Vergleich von Li-Ion- und Blei-Säure-Batterien sei grundsätzlich eine TCO-Analyse erforderlich, meint

EINE GEGENÜBERSTELLUNG DER KOSTEN MACHE OHNE SPEZIELLE FALLANALYSE WENIG SINN

Björn Grünke, Produktmanager Energiesysteme bei Still. Eine wesentlicher Rolle spiele dabei der Batteriewechsel: „Zum einen hinsichtlich der Arbeitszeit, etwa Anfahr- und Wechselzeit, zum anderen wegen der Bereitstellung von Raum sowie der Anschaffung von Zusatzgeräten und einer Wechselbatterie“, konkretisiert der Produktmanager. „Selbstverständlich zahlt auch der Wartungsaufwand der Blei-Säure-Batterie auf die Amortisation ein. Am Beispiel unseres RX 20 in einem mittleren bis schweren Zweischichteinsatz ist ein ROI von vier Jahren im Vergleich zum Blei-Säure-Einsatz möglich.“

Für wen sich Li-Ion-Lösungen rentieren

Ganzheitlich betrachtet, so Grünke, hätten Li-Ion-Batterien gar keinen Mehrpreis, sondern sorgten sogar für eine Kostenersparnis. Sehe man sich einen

Mehrschichteinsatz im Detail an, rechne sich die Technologie bereits heute. Und: Gerade in Anwendungen, „wo es um eine Risikoaufhebung geht, etwa im Lebensmittelhandel, oder wo vermehrter Platzbedarf besteht, sind Li-Ion-Batterien mit ihren technologischen Vorteilen erste Wahl“. Der Zweischichteinsatz gilt allerdings als Minimalanforderung für die Rentabilität – und damit für den wirtschaftlichen Nutzen der Li-Ion-Technologie bei Flurförderzeugen (FFZ).

Vorteile der neuen Technologie

Die technologischen Vorteile sind recht schnell aufgezählt: eine bis zu 600 Prozent höhere Energiedichte, eine um den Faktor drei gesteigerte Zahl an Ladezyklen (Lebensdauer), eine bis zu 80 Prozent geringere Selbstentladung und eine mehr als zehn Prozent höhere Entladefähigkeit. Weil die Li-Ion-Akkus auch keinen Memory-Effekt kennen, ermöglichen sie außerdem kurze Zwischenladungen und bieten eine insgesamt deutlich verbesserte Energieeffizienz.

„Die Lithium-Ionen-Technologie ist die Technologie der Zukunft und diese Zukunft beginnt jetzt“, urteilt Michael von Forstner, Leiter Programm-Management Lithium-Ionen Jungheinrich. Das erweiterte Angebot der Hersteller heizt die Nachfrage nach Flurförderzeugen mit Li-Ion-Akku weiter an. So hat allein der Hersteller Jungheinrich die Absatzzahlen bei Flurförderzeugen mit Lithium-Ionen-

Auf einen Blick: Wer bietet was?

Hersteller	Frontstapler bis 2,0 Tonnen	Frontstapler über 2,0 Tonnen	Schubmaststapler	Hochhubwagen	Niederhubwagen	Kommissionierer	Schmalgangstapler
BYD	ja	ja	ja	ja	ja	in Planung	nein
Clark	nein	nein	nein	nein	ja	nein	nein
Crown	auf Anfrage	nein	ja	ja	ja	ja	nein
Hyster	ja	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Jungheinrich	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Linde*	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Still	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein
Toyota	ja	ja	ja	ja	ja	ja	nein
Yale	ja	nein	nein	ja	ja	nein	nein

* In Planung bis Ende 2018 sind Stapler mit einer Tragfähigkeit von 6 bis 8 Tonnen.

Quelle: Herstellerangaben und eigene Recherchen

Batterien zwischen 2015 und 2017 von 560 auf 5800 Geräte im vergangenen Jahr mehr als verzehnfacht.

Ladefehler führten zu Ausfällen

„Aktuell gibt es keine Technik, die die Effizienz so steigert wie die Lithium-Technologie“, hebt Ralf Hartmann, Country Manager DACH, BYD Forklift Europe, insbesondere die operativen Vorteile heraus. Die sind auch im Nora Zentrum Wolfsburg spürbar. Die bislang dort eingesetzten Stapler mit herkömmlicher Blei-Säure-Batterie erzielten im Alltagsbetrieb zwar die gewünschten Reichweiten. „Doch die Batterie ist in der Regel nach fünf Jahren am Ende“, beschreibt Logistikleiter Wieland die Situation. „Dieser hohe Batterieverschleiß wirkt

sich negativ auf die Betriebskosten aus.“ Zudem würden Ladefehler immer wieder zu Ausfällen führen oder – wie bei Tiefentladungen – die Lebensdauer der Batterie verkürzen.

Ganz anders bei dem neuen Stapler mit Li-Ion-Akku. „Zum Aufladen der Batterie fährt der Mitarbeiter an die nächstgele-

DER UMSTIEG AUF DIE LI-ION-TECHNOLOGIE IST EINFACH. MAN BRAUCHT JEDOCH SPEZIELLE LADEGERÄTE

gene Ladestation, steckt den Stecker ins Ladegerät und los geht's“, sagt Bastian Grohmann, stellvertretender Leiter Logistik im Nora Zentrum in Wolfsburg. „Das Ladeverhalten der Lithium-Ionen-

Batterie ist nicht zu übertreffen. Zwischenladungen lohnen sich auch bei kurzen Wartezeiten, beispielsweise während ein Lkw an der Laderampe andockt. Nach zehn Minuten am Ladegerät fährt der Stapler wieder eine ganze Stunde.“

Kompletttausch oder Parallelbetrieb?

Der Umstieg ist einfach: „Li-Ion-Technologie erfordert eine erheblich geringere Infrastruktur als Bleisäure-Batterien“, unterstreicht Crown Vice President Dufford. Zur Ladung der Li-Ion-Akkus werden jedoch spezielle, energieeffiziente Hochfrequenzladegeräte benötigt. Eine Kommunikationsverbindung zwischen Ladegerät und Batterie stellt dabei die optimale Ladung sicher. „Ein schrittweiser Einstieg ist möglich und auch ein länger andauernder Parallelbetrieb kann wirtschaftlich sinnvoll sein“, urteilt Linde Product Manager Englert. „Für diese Vorgehensweise spricht, dass die Investitionskosten jeweils in überschaubarem Rahmen bleiben und Schritt für Schritt Erfahrungen mit der neuen Batterietechnik gesammelt werden können.“

Von einem längerfristigen Parallelbetrieb raten die Hersteller aus wirtschaftlichen Gründen jedoch ab. „Theoretisch können beide Techniken parallel betrieben werden, es ist kein Kompletttausch notwendig“, erklärt BYD-Manager Hartmann stellvertretend. „Vom wirtschaftlichen Aspekt her macht es jedoch Sinn, die neue Technik so schnell wie möglich komplett einzusetzen.“

Fazit: „Der Stellenwert der Lithium-Ionen-Technologie wird weiterwachsen und auch neue Entwicklungen im Bereich Design und Anwendung ermöglichen“, prognostiziert Toyota-Produktmanager Hesse. „Im Bereich der Lagertechnik wird unseres Erachtens die Li-Ion-Technologie die Bleisäure-Batterie bald ablösen.“ Rainer Barck



Still GmbH

Bereits 2016 hat Still verschiedene Li-Ion-Fahrzeugmodelle an die Firma Brüggen geliefert