



# Lithium im Alltag

**Lithium-Ionen-Akkus sind derzeit der Renner im Zubehörgeschäft. Vieles spricht für den neuen Batterietyp, doch taugen die Leichtgewichte für den Alltagsbetrieb? Wir haben mit drei LiFePo4-Akkus ein Jahr Erfahrungen gesammelt.**

**B**ei Motorrädern zeichnet sich eine Energiewende ab. Lithium statt Blei lautet die Devise. Technik-Freaks und Leichtbau-Fetischisten haben ihre bleischweren Standardbatterien längst durch federleichte Lithium-Akkus ersetzt. Vor allem im Rennsport hat sich der neue Batterietyp etabliert. Inzwischen sind die leichten Starterbatterien vom Typ LiFePo4 für relativ kleines Geld zu haben. Je nach Größe und Hersteller beginnt der Lithium-Spaß bei circa 120 Euro. So verwundert es kaum, dass neuerdings auch Alltagsfahrer auf Lithium setzen. Diese Energiespeicher bieten neben erheblicher Gewichtsersparnis weitere Vorteile. Dank hoher Energiedichte bauen Lithium-Akkus zirka 30 Prozent kleiner. Lithium-Trockenzellen können

in jeder Lage, sogar kopfüber einbaut werden. Selbstentladung ist für LiFePo4-Zellen ein Fremdwort, die wartungsfreien Akkus bleiben während der Winterpause topfit. Die Li-Zellen sind somit absolut wartungsfrei und laut Datenblatt vertragen sie etwa dreimal mehr Ladezyklen als Nasszellen aus Blei. Doch wo viel Licht ist, fällt auch Schatten.

## Welche Ursache haben auftretende Probleme?

Nicht wenige Lithium-Biker klagen über Probleme. Hier fehlen noch Erfahrungswerte. Auch wir haben in elf Monaten Praxistest viel gelernt. Was ist beim Kauf zu beachten, wo liegen die Unterschiede in der Handhabung, wie funktioniert das Laden?

Fragen, die nur die Praxis beantwortet. Gleiches gilt für Aussagen über die Langlebigkeit der LiFePo4-Zellen. Die neue Batterietechnik ist für verlässliche Aussagen schlichtweg noch nicht lange genug am Markt. Was den Alltagsfahrer erwartet – das wollten wir genau wissen.

Deshalb haben wir uns drei LiFePo4-Starterbatterien unterschiedlicher Kapazitäten besorgt. In Messreihen mit warmen und »tiefgefrorenen« Lithium-Zellen mussten die drei Lithium-Akkus den Vergleich mit Bleibatterien antreten. Anschließend schickten wir die Kandidaten auf die Straße. Unser Testprofil entspricht dem typischen Alltag einer Motorradbatterie. Dazu zählen heiße Ritte bei sommerlichen Temperaturen. Es gab nicht einen Ausfall. Sogar nach einem Hitzestau unter dem Ducati-

Tank boten die drei Batterien stramme Startleistung. Die betagte Ducati platziert den Stromspeicher direkt über dem Motor in einer Kuhle unter dem Tank. Ein Hotspot, vor allem, wenn die Abwärme des V-Twins im Stand unter dem Tank staut. 100 Grad Celsius sind an heißen Tagen keine Seltenheit, und laut Datenblätter vertragen Aliant und Motocell lediglich 60 Grad, der Lithium Powerbloc maximal 85 Grad Celsius. Wir haben keine der Lithium-Kandidaten weichgekocht, und die elektronischen Sicherheitsschaltungen haben die Hitzeschlacht schadlos überstanden. Übrigens muss bei LiFePo4-Zellen niemand Angst vor gefährlichen Explosionen haben. Die Schauernächte stammen noch aus jener Zeit, als Lithium-Cobalt als Kathodenmaterial (LiCoO<sub>2</sub>) in Verbindung mit Sauerstoff einige Gehäuse zum Bersten brachte. Seit Lithium-Eisenphosphat (LiFePo<sub>4</sub>) bei Starterbatterien zum Einsatz kommt, ist die Explosi-

Licht an! Bevor LiFePo4-Akkus an kalten Tagen mächtig Startstrom liefern, müssen die Ionen durch Stromentnahme erst aktiviert werden.



onsgefahr passe. Zudem haben alle drei Lithium-Akkus elektronische Schutzschaltungen im Gehäuse, die den Stromfluss zwischen den Zellen regeln. Diese sogenannten Balancer, eine mit elektronischen Bauteilen bestückte Platine sorgt dafür, dass alle Zellen gleichmäßig be- und entladen werden. Apropos Ladung – natürlich ist für Lithium-Akkus ein geeignetes Ladegerät zu verwenden. Es muss

nicht zwingend ein spezielles Ladegerät für LiFePO-Batterien sein. Wir haben mit dem Allrounder aus dem Hause Louis, dem Saito ProCharger XL, gute Erfahrungen gemacht. Das Ladegerät erkennt den angeschlossenen Batterietyp selbstständig und liefert die für LiFePO-Akkus passende Ladekurve. Da Lithium-Zellen sehr hohe Ladeströme vertragen, wurden im Pkw-Modus satte 4 Ampere La-

destrom in die drei Lithium-Batterien geschickt. Teilentladen auf 8 Volt waren die Zellen nach fünf (!) Minuten wieder startklar. Die unglaublich kurze Ladezeit ist beeindruckend und ließe sich mit einem speziellen Ladegerät noch einmal drastisch verkürzen. LiFePO-Zellen vertragen Ladeströme von bis zu 22 Ampere und sind völlig entleert binnen 15–20 Minuten Ladezeit wieder randvoll. Ap-

ropos laden – zum Alltagsprofil unseres Tests gehörten auch lange Ruhephasen in der Garage. Ohne Zuwendung vom Ladegerät wurde die Lithium-Akkus bis zu acht Wochen sich selbst überlassen. Jeder Kandidat hielt dabei seine eingespeiste Ladespannung bis auf geringe Verluste im Zehntel-Voltbereich.

### Vorab immer alle vorhandenen »Verbraucher« aktivieren

Bis hierhin haben wir Lithium lieben gelernt. Von April bis Oktober gab es nichts, was man ihnen hätte ankreiden könnte, egal ob sie den 900er-Desmo-Twin, einen 1200er-BMW-Boxer, eine Yamaha XJR-1300, eine Suzuki GSR750 oder den 1050-Kubik-Triple einer Speedy anfeuern mussten. Selbst die Motocell mit der geringsten Kapazität zog problemlos am schwerfälligsten Anlasser. Spannend wurde es erst, als das Thermometer unter die Zahnradmarke fiel. Wenn kleine Kapazitäten in schwerfälligem Umfeld ran mussten, drehte sich der Anlasser schon deutlich langsamer. An kühlen Herbsttagen tut sich zunächst nicht viel. Der Anlasser quält sich und der Motor steht nach kurzer Zeit. Keine Panik – das ist bei unterkühlten Ionen völlig normal. Lithium-Starter müssen bei Startproblemen genau das tun, was bei müden Bleiakkus das Dümme wäre: Möglichst viele Verbraucher einschalten, Lithium-Zellen sind eben anders und wollen erst aktiviert

| Testverlauf                     | Lithium Powerbloc                                                                                      | Motocell Li-Ion                                                                                                      | Aliant X3                                                                         |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Warmstartverhalten</b>       |                                                                                                        |                                                                                                                      |                                                                                   |
| Ladestatus warm +19 °C          | 13,4 Volt                                                                                              | 13,4 Volt                                                                                                            | 13,3 Volt                                                                         |
| Startversuch warm (60 Sekunden) | <b>bestanden</b><br>Anlasser dreht kraftvoll                                                           | <b>bestanden</b><br>Anlasser dreht kraftvoll                                                                         | <b>bestanden</b><br>Anlasser dreht kraftvoll                                      |
| <b>Kaltstartverhalten</b>       |                                                                                                        |                                                                                                                      |                                                                                   |
| Ladestatus kalt -10 °C          | 13,4 Volt                                                                                              | 13,2 Volt                                                                                                            | 13,3 Volt                                                                         |
| 1. Startversuch (20 Sekunden)   | <b>Abbruch</b><br>Anlasser quält sich extrem, bleibt nach 12 sec stehen.<br>Restspannung: 12,2 Volt    | <b>bestanden</b><br>Anlasser dreht anfangs schwerfällig, zieht dann ordentlich durch.<br>Restspannung: 11,8 Volt     | <b>Abbruch</b><br>Anlasser dreht nicht.<br><br>Restspannung: 12,8 Volt            |
| <b>1 Minute Ruhepause</b>       |                                                                                                        |                                                                                                                      |                                                                                   |
| 2. Startversuch (40 Sekunden)   | <b>bestanden</b><br>Anlasser zieht etwas langsamer, hält aber 40 sec durch.<br>Restspannung: 12,3 Volt | <b>Abbruch</b><br>Anlasser zieht kräftiger als beim ersten Versuch, nach 20 sec kraftlos.<br>Restspannung: 12,2 Volt | <b>bestanden</b><br>Anlasser zieht sehr kraftvoll.<br><br>Restspannung: 12,7 Volt |

Um das Startvermögen zu testen, haben wir die drei Testbatterien extremen Belastungen ausgesetzt. Vollgeladen musste jeder LiFePo4-Akku eine lange Minute gegen den Widerstand des Ducati-Twins kämpfen. Kein Problem für alle drei Akkus. Für die Kaltstart-Test wurden die Akkus erneut geladen und anschließend zwölf Stunden auf Minus zehn Grad Celsius gekühlt. Zurück im Ducati-Gehäuse mussten die kühlen Akkus zunächst 20 Sekunden Startprozedur bewältigen, nach einminütiger Erholungspause wurde 40 Sekunden gestartet. Die Kaltstarts liefen für die drei LiFePo4-Kandidaten nicht so glatt. Beim ersten Versuch kamen die unterkühlten Ionen nicht recht in Wallung. Beim zweiten Anlauf waren die Zellen bereits aktiviert. Die Aliant X3 orgelte putzmunter über die 40-Sekunden-Distanz, der Lithium Powerbloc bestand den Test ebenfalls. Die Motocell legte Anfangs gutes Tempo vor, bis auf halber Strecke die Kraft ausging. Zur Ehrenrettung muss jedoch gesagt sein, dass Startprozeduren in der Praxis nur wenige Sekunden dauern. Nach 20 Sekunden wäre jeder startfähige Motor sicher angesprungen.



werden. Das geschieht durch Zuschalten von Verbrauchern. Erst wenn Scheinwerfer, Heizgriffe und andere Verbraucher verschlafene Lithium-Ionen aufwecken, kann der Akku volle Leistung abgeben. Wir haben möglichst alle verfügbaren Stromverbraucher zum »Vorglühen« aktiviert. Zwei bis drei Minuten sollte man den Zellen

zum Aufwärmen geben. Kleine Akkus, wie die Motocell mit 4,9 Amperestunden, sind schneller fit als ein Lithium Powerbloc mit einer Nennkapazität von 11 Ah. Pauschale Zeitanlagen zum »Vorglühen« sind schon deshalb nicht möglich, weil dies immer auch von der Temperatur, den aktivierten Verbrauchern und dem Strombedarf des Anlassers abhängt.

Doch jeder Lithium-Nutzer wird hierfür schnell ein »Gefühl« entwickeln.

In »unserem« Alltag haben wir nach Aktivierung von Zündung und Stromverbrauchern zunächst Jacke, Helm und Handschuhe angelegt. Bei Temperaturen unter zehn Grad Plus ein übliches Ritual, dann waren meist auch die Ionen startklar. Falls der Anlasser kraftlos dreht, wartet man vor dem nächsten Startversuch etwa eine halben Minute. So spulten wir Kaltstarts und Winterfahrten von mehr als 3000 Kilometern problemlos ab.

Allerdings wies uns die Triumph auf eine Einschränkung bei Winterbetrieb hin. An kühlen Tagen, bei etwa sieben Grad Celsius wollten wir dem Triple Leben einhauchen, doch die Triumph machte uns einen Strich durch die Rechnung. Nach wenigen Kurbelumdrehungen arbeitete der Anlasser nicht mehr. Auch das Vorglühen der Zellen half nichts. In der alten Ducati feuerte dieselbe Batterie mühelos dreißig Sekunden am Anlasser. Verantwortlich ist die Bordelektronik der Engländerin. Sie schaltet den Anlasser ab, sobald die Batteriespannung beim Start unter 8,5 Volt fällt. Bei Kälte passiert eben dies – obwohl die Batterie auch mit weniger als 8,5 Volt noch reichlich Startstrom liefern könnte. Erst mithilfe des Ladegeräts ließ sich die Triumph-ECU überlisten. Eine derartige Schutz Einrichtung bei Abfall der Batteriespannung haben inzwischen viele moderne Motorräder. Und genau hier liegt der Grund für Kaltstartprobleme mit Li-FePO-Akkus. Der Akku würde fröhlich am Anlasser kurbeln, doch die Spannungsüberwachung am Motorrad schaltet ab, die Hersteller haben ihre Bordelektronik für Bleiakkus konzipiert, deren Spannung bei Kältestarts weniger stark einbricht. Was für eine Ironie, dass gerade die betagte Ducati, ohne ganzheitlich elektronische Überwachung, mit Hightech-Ionen fröhlich durch den Winter orgelt. Bis zu welchen Temperaturen man LiFePO-Batterien einsetzen kann, hängt also stark vom Fahrzeugmodell ab.



Das LiFePo4-Trio  
im Größenvergleich.

#### Technische Daten

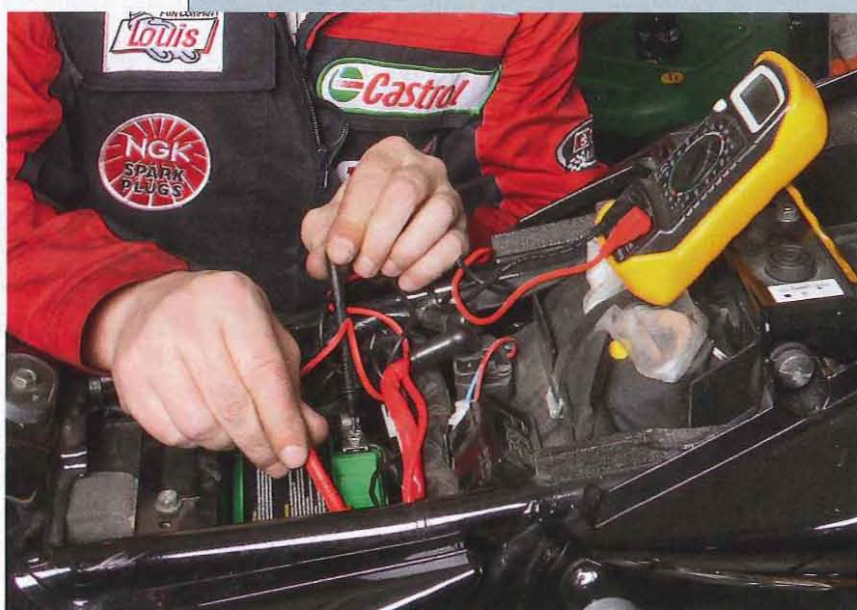
| Hersteller                       | Lithium Powerbloc                     | Motocell Li-Ion                        | Aliant                                 |
|----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| Modell                           | 11 Ah                                 | TX14H                                  | X3                                     |
| Nennspannung                     | k. A.                                 | 13,2 Volt                              | 13,2 Volt                              |
| Kapazität                        | 11 Ah (entspricht ca. 16 Ah Bleiakku) | 4,6 Ah (entspricht ca. 14 Ah Bleiakku) | 6,9 Ah (entspricht ca. 16 Ah Bleiakku) |
| Kälteprüfstrom                   | k. A.                                 | 240 A                                  | 300 A                                  |
| Betriebstemperaturen             | -30 bis +85 °C                        | -10 bis +60 °C                         | -30 bis +60 °C                         |
| Maße (L/B/H) mm                  | 142/85/147                            | 150/87/94                              | 148/67/112                             |
| Gewicht                          | 2510 g                                | 1050 g                                 | 1230 g                                 |
| Gewichtsvorteil vs. Bleibatterie | 2450 g (Exide LTX14-BS)               | 3660 g (GS GT14B-4)                    | 4200 g (Saito YB16AL-A2)               |
| Preis                            | 299,00 Euro                           | 129,95 Euro                            | 272,62 Euro                            |

Selbst wenn die Elektronik den kaltebedingten Spannungsabfall im Lithium-Akku toleriert, geht kleinen Lithium-Packs mit geringer Kapazität irgendwann die Puste aus. Wann dies der Fall ist, hängt von der Temperatur und dem Strombedarf des Starters ab. Pauschal gilt: Bei Motorrädern mit kleinen Einzelhubräumen, wie unsere Suzuki GSR-750, ist selbst bei minus acht Grad keinerlei Schwäche festzustellen, es muss noch nicht mal vorgeglüht werden. Die Ionen bringen auch den dicken Vierzylinder der Yamaha XJR-1300 bei Temperaturen um den Nullpunkt noch auf Trab. An den dicken Twin-Kolben der Ducati werden die Umdrehungen des Anlassers dann zäh. Zuerst stellt die 4,6 Ah starke Motocell ihren Dienst ein, ein paar Minusgrade darunter ist auch die Aliant mit 6,9 Ah am Ende. Nur der 11 Ah starke Lithium Powerbloc macht selbst bei frostigen Minus 8 Grad nicht schlapp. Er schiebt sogar die zwei 600-Kubik-Boxerkolben der 1200er-GS zuverlässig über den oberen Totpunkt.

### Je kleiner die Einzelhubräume, desto gediegener die Startprozedur

Es ist keine Überraschung, dass die kapazitätsstärkste Batterie am unteren Ende der Temperaturskala die Nase vorne hat. Dafür wiegt der Powerbloc auch doppelt so viel wie seine kleinen Konkurrenten. Die kompakten Gehäuse von

Der Energiegehalt der drei Lithium-Testkandidaten wurde über elf Monate Praxistest regelmäßig überwacht. Selbstentladung war so gut wie nicht messbar. Die LiFePO<sub>4</sub>-Akkus waren während der Saison völlig problemlos, erst unterhalb der Zehn-Grad-Marke musste »vorgeglüht« werden.



Motocell mit 4,6 Ah und die winzige Aliant mit 6,9 Ah sind jedoch für weniger energieintensive Motorstarts durchaus winterfähig. Vorausgesetzt, die Bordelektronik kommt damit klar. Natürlich wird die Luft mit abnehmender Temperatur für Lithium-Akkus mit jedem Grad unter null dünner. Wer zum Nordpol will, sollte auf kalteunempfindlichere Bleiakkus setzen. Eisheilige schwören auf Reinblei-Batterien. Für Saisonfahrer sind die leichten Lithium-Zellen aber aus den eingangs aufgeführten Vorteilen erste Wahl.

Bleibt nur noch die Frage, ob die LiFePO<sub>4</sub>-Akkus auch ihre Langlebigkeit unter Beweis stellen. Elf Monate Alltagsbetrieb unter verschärften Bedingungen ist schon mal eine Duftmarkte. Mal sehen, ob die Lithium-Technik ihr Versprechen einlöst und mehr als 1000 Ladezyklen ermöglicht. Bleiakkus halten 300 Zyklen, sofern ihnen die nötige Pflege zukommt. Ein stromloser Winter verkürzt die Lebenserwartung von Bleizellen enorm. LiFePO<sub>4</sub>-Zellen ist das egal, sie brauchen keine Aufmerksamkeit und haben theoretisch die dreifache Lebenserwartung. Für Saisonfahrer sind sie allein deshalb einen Selbstversuch wert.

Text u. Fotos: Dieter Hamprecht

## Warum haben LiFePO<sub>4</sub>-Akkus so niedrige Ah-Werte?

Während beim Kauf von Bleibatterien sämtliche Kenndaten direkt aus dem Handbuch übernommen werden können, kommt man beim Lithium-Kauf zunächst ins Straucheln. Die niedrigen Kapazitätswerte bei LiFePO<sub>4</sub>-Akkus sind auf den ersten Blick verwirrend. Damit der Käufer mit gewohnten Batteriezeichnungen zielstrebig zum Lithium-Speicher vergleichbarer Energiedichte findet, hat man bleiaquivalente Werte geschaffen. Sucht man beispielsweise einen Akku mit einer Kapazität von 14 Ah, führt einen die Vergleichstabelle zu einem Lithium-Winzling mit einer Ampere-Stundenzahl von lediglich 4,6 Ah. Kaum zu glauben, dass ein Drittel der gewohnten Kapazität die gleiche Leistung bietet? Dazu muss man wissen, dass Kapazität wenig Aussagekraft für Starterbatterien hat. Diese Ah-Angabe ist zwar eine feste Größe bei der Bezeichnung von Starterbatterien, beschreibt aber lediglich die Stromabgabe bei kleiner Last im Dauerbetrieb. Um einen Anlasser anzutreiben, muss jedoch viel

Strom in kurzer Zeit aus dem Energiespeicher fließen. Um die Hochstromabgabe für den Motorstart zu beurteilen, ist die Angabe des Startstroms (CA, engl. Abkürzung für cranking amp) vorgesehen. Der Startstrom CA wird bei null Grad und einer Dauer von 30 Sekunden ermittelt. Noch aussagekräftiger ist die Angabe des Kalt-Startstroms CCA (cold cranking amp), der bei minus 18 Grad im Prüfverfahren festgestellt wird. CA- und CCA-Angaben gelten sowohl für Lithium- wie Bleiakkus. Oft finden wir im technischen Datenblatt von Batterien lediglich Ah-Angaben. Dazu muss man wissen, dass auch Blei-Akkumulatoren im Anlasserbetrieb nur circa 30 Prozent ihrer angegebenen Kapazität liefern. Rechnerisch bleiben von 16 Ah beim Startvorgang nur 4,8 Amperestunden übrig. Genau das ist die Brücke zu den geringen Ah-Angaben bei Lithium-Batterien. Die LiFePO<sub>4</sub>-Akkus haben einen wesentlich geringeren Innenwiderstand im Vergleich zur Bleizelle. Es kann somit mehr Strom aus dem Energiespeicher entnommen werden.

### Bezugsquellen

**Aliant:** JAMparts Fahrzeugtechnik Vertriebs GmbH,  
www.jamparts.com,  
Tel. 07150/970565;

**Lithium Powerbloc:** BMZ Batterien-Montage-Zentrum,  
www.lithiumpowerbloc.de,  
Tel. 06188/99560;

**Motocell Li-Ion:**  
Tecnoparts GmbH,  
www.tecnoparts.de,  
Tel. 04103/1895055