

### DYNAMIS Testlabor für Lithium- und andere Batterien

Hochleistungs-Lithium-Batterien sind heute in vielen Bereichen innovativer Technologien die Grundlage für eine hohe Leistungseffizienz und dabei, bisherige gängige chemische Systeme zu ersetzen. Die gegenüber den klassischen Akku-Systemen wie Blei-Säure oder Nickel-Cadmium, sowie Metallhydrid höhere Energiedichte hat allerdings nicht nur Vorteile.



Durch die feinere Bauweise von Lithium Batterien (dünne Materialien, chemisch reaktivere Materialien) sind diese bei Beschädigungen anfälliger für Kurzschlüsse. Die daraus entstehenden Gefahren müssen begrenzt werden. Zu diesem Zweck verwendet man heute Batterie-Managementsysteme unterschiedlichster Bauart, von einfachen Schutzbeschaltungen bis hin zu komplexen Strom-balancierenden und einzelne Zellen überwachenden Minicomputer.

Auch für traditionelle Akkus, wie Blei-Säure oder die Alkalilaugen enthaltenden Nickelakkus mussten seit jeher bestimmte Tests für den Transport durchgeführt werden, wie z.B. die IATA Vorschrift A67 mit einer entsprechenden Verpackungsvorschrift. Auch hier wurde geprüft, was bei höherer Rüttelbelastung und im Vakuum mit dem Akku passiert, wenn er z. B. versehentlich kopfüber verladen worden ist. Bei Akkus, die in Kunststoffgefäßen reaktive flüssige Chemikalien enthalten, spielen auch Beschädigungen durch Gabelstapler oder Ähnliches eine große Rolle.



Für Lithium Akkus stellen sich die Gefahrenpotentiale etwas anders dar. Bei kleineren Akkus in solider Bauweise, z. B. Rundzellen in verkrimpten oder verschweißten Stahlgefäßen (Foto), ist die mechanische Beschädigung unwahrscheinlicher als bei den mechanisch sehr empfindlichen Lithium Polymer Akkus, sofern sie ohne zusätzliches Gehäuse verschickt oder verwendet werden. Je nach Bauart verfügen solche Zellen über Ventile, die einen Überdruck ablassen können oder eine flexible Hülle, die eine gewisse Gasbildung auffangen kann.

Ebenso ist das relative Gefahrenpotential, z. B. von Eisenphosphat-Akkus geringer als das von Co-Mn-Ni-Oxid Akkus, nicht nur wegen der unterschiedlichen Energiedichte, sondern auch wegen der chemischen Materialeigenschaften.

Dennoch bleibt in solchen Akkus auf Lithium-Basis das Material vergleichbar reaktiv und kann bei allen denkbaren missbräuchlichen Situationen eine Gefahr darstellen. Warnungen vor solchen Missbräuchen sind umfangreich und von jedem Hersteller zu bekommen; z.B. durch ein MSDS. Das Risiko bleibt dennoch bestehen.

### Prüfungsvorschriften

Um die Risiken je nach Situation einzugruppiert, wurden Prüfvorschriften für entsprechende Bereiche generiert, wie z.B. für den Transport die UN 38.3 (rev. 5 gültig seit Januar 2013) und den Gebrauch die IEC 62133. Beide Vorschriften enthalten einige einander ähnliche Einzeltests, die jedoch an die vermutete Gefahrensituation durch Parameter angepasst sind. Dabei ist der Transporttest nach UN 38.3 als sequentieller Test sehr anspruchsvoll, denn er simuliert Bedingungen während eines Lufttransportes im nicht druckausgeglichenen Frachtraum und wechselnde Temperaturen über eine Differenz von 110°C und das in weniger als 30 Minuten. Dagegen beinhaltet der Gebrauchstest eine vergleichsweise einfache Fallprüfung, die beim Transporttest nicht notwendig ist. Beim Transport ergänzen dann die Vorschriften der jeweiligen Organisation für die Transportart diese Prüfung, wie z.B. bei der IATA die Fallprüfung für die Lithiumbatterien in der zugelassenen Verpackung für den Lufttransport.

# DYNAMIS

---

## Batterien

Bis zum 1.1.2013 kamen frühe Ausgaben der Testvorschrift UN 38.3 zur Anwendung, die zu diesem Termin hinsichtlich des Zelltests aktualisiert wurden. Die Neuerung der Testvorschrift schreibt nicht mehr einzig den einfachen mechanische Schlagtest vor, der nur noch auf Rundzellen mit mehr als 20mm Durchmesser angewandt wird, sondern ergänzend einen Quetschtest für alle Zelltypen; von der Knopfzelle bis hin zu großen prismatischen Zellen. Dieser Quetschtest prüft mit einem definierten Kraftprofil die Verformbarkeit der Batterie. Mit dieser Ergänzung wurde der Test T.6 näher an die Realität beim Transport geführt, bei dem ja durchaus Vorfälle wie das Eindringen von Gabelstaplerzinken oder Ähnliches passieren können.

### DYNAMIS und die Lithium Technologie

Von Beginn an beschäftigte sich DYNAMIS Batterien GmbH in Dettingen bei Konstanz intensiv mit der der Lithium Technologie im Batteriebereich mit diesen Hochleistungszellen. Hier weiß man sowohl um die hohe Leistungsfähigkeit als auch um die Risiken, die der Umgang, der Einsatz und besonders Beschädigungssituationen bergen können. Denn mit dem zunehmenden Erfolg der Lithium Batterien und dem daraus resultierenden Bedarf kam schnell auch die Notwendigkeit, das Gefahrenpotential beim Transport und Gebrauch von Lithiumbatterien einschätzen zu können und direkte Gefahren nachprüfbar auszuschließen.

Nicht nur aus der Erfahrung jahrelangen erfolgreichen Vertriebs, sondern auch aus dem intensiveren Sicherheitsanforderungen unserer Kunden heraus, begannen Überlegungen, ein eigenständiges DYNAMIS Testlabor aufzubauen, dessen Dienstleistungen auch extern angeboten werden können.

Nach einer einjährigen Bauphase hat DYNAMIS Batterien GmbH inzwischen ein unabhängiges, modernes Testlabor an seinem Standort in Dettingen bei Konstanz errichtet. Mit dem hauseigenen Labor erweitert DYNAMIS sein Dienstleistungsspektrum im Bereich Zellenergie und baut seine Fachkompetenz in dieser wichtigen Zukunftstechnologie weiter aus. Seit dem Herbst 2012 werden hier Tests zur Qualitätssicherung von Batterien und Akkus durch Simulieren von unterschiedlichsten Umwelteinflüssen, Transportsituationen und Spannungszuständen, durchgeführt. Das Spektrum der zu testenden Lithium- und anderen Batteriesystemen reicht dabei von der Zelle über das Modul, bis hin zu kompletten EV-Batterie.

### Sicherheit

Dabei legen wir größten Wert auf aktive Sicherheit nicht nur der Produkte, sondern auch bei der Durchführung der Tests selbst. So werden die sogenannten "offenen" Tests, T.3 Rüttelprüfung und T.4 Schocktest, sowie auch der T.6 Quetschtest, in einem abgetrennten Raum mit Fernbedienung von aussen durchgeführt. Dabei sind diese Tests durch eine Brandschutzwand von allen anderen Tests getrennt. Ähnliches gilt für den "Freien Falltest" bei der IEC 62133, auch dieser wird durch Fernbedienung ausgelöst.

In einem weiteren separaten Raum kann eine Vielzahl von elektrischen Lade-/Entladetests durchgeführt werden. Auch hier hat sich die Notwendigkeit gezeigt, Kundenwünsche nach Simulationen der jeweiligen Anwendung flexibel bedienen zu können. Dazu können auf einfache Weise Geräte wie der Klimaschrank mit speziellen elektrischen Testgeräten kombiniert werden.

### Mechanische Tests

Ohne bestandene Prüfungen, die zum Beispiel große Flughöhen simulieren (Vakuumtest) oder die Belastung bei Verladung, Vibrationen durch Motoren u. ä. (Rütteltest) und die unterschiedlichen atmosphärischen Belastungen, wie Temperaturschwankungen während eines Fluges oder auch eines Schiffstransports (Thermozyklen), kann heute keine Lithium-Batterie, primäre oder sekundäre, versandt werden. Dabei gilt es zu beachten, dass eine Deklaration als Gefahrgut natürlich auch die Kosten für den Transport erheblich verändert.

Tests hinsichtlich der Beschädigung von Batterieprodukten sind der o.g. Schlag- bzw. Quetschtest. Ein Bestehen dieser Tests stellt darüber hinaus auch eine gewisse Sicherheit für den Betrieb der Batterien dar, denn die Frage nach mechanischer Belastbarkeit stellt sich bei beinahe jeder Anwendung. Man hat also bereits einen Hinweis, wie weit die Belastbarkeit geht. Eine besondere Rolle spielt dies bei Lithium Polymer-Batterien (Foto), denn diesen fehlt bauartbedingt eine eigene stabile Hülle.



### Stromlastprüfungen

Das Testspektrum umfasst neben all den genannten Tests und Prüfungen zur Transporttauglichkeit und Transportsicherheit auch elektrische Tests und der EMV. Um Batterien Lade- und Entladetests zu unterziehen, stehen hochwertige Batterieprüfgeräte mit zur Zeit insgesamt 162 Kanälen für die Zellüberwachung zur Verfügung.

Lade- und Entladetests führen wir nicht nur zur Qualitätssicherung, sondern vor allem auch zum Nachweis der Eignung für bestimmte Anwendungen und natürlich auch als „Benchmark“-Test gegenüber Wettbewerbsprodukten durch.

Je nach Test können in kürzester Zeit extrem hohe Ströme bereitgestellt werden. Dazu kommen 7 Kanäle für Präzisionsmessungen. Langzeit- und Kurzzyklentests für Systeme bis 80 V (50A) oder 5 V (500 A) sind zur Leistungsbestimmung unter definierten Umweltbedingungen möglich. Hier wird u.a. auch nach dem Gebrauchssicherheitstest IEC 62133 geprüft.

### Tests nach Kundenanforderungen

Bei DYNAMIS kommen alle Tests aus einer Hand, dadurch ergeben sich viele komplexe Testmöglichkeiten, die je nach kundenspezifischer Anforderung kombiniert werden können. Getestet werden Batterien und Zellen aller chemischen Systeme in projektorientierten Simulationen, für spezielle Anwendungen, mechanische und elektrische Tests.

### Die Zukunft

DYNAMIS Batterien GmbH setzt weiterhin auf Wachstum und wird am Standort Dettingen weiter expandieren. Es wird kommenden Batterie-, bzw. Lithiumtechnologien durch weitere Erhöhungen der Reichweite, also höhere Ströme gerecht werden können. Die Kunden entwickeln in immer kürzeren Zeitabläufen Batterie-Applikationen und bringen laufend neue und innovative Produkte auf den Markt. Sie sind darauf angewiesen, dass wir - DYNAMIS - nicht nur der Lieferant der gesuchten technischen Lösung sind, sondern auch der Testdienstleister.



Dettingen, im Juli 2013