

Pressemitteilung

Dichtheitsanforderungen im Fertigungsprozess von EV/PHEV-Batterien

Checkliste: 5 gute Gründe, in der Batteriefertigung auf Dichtheit zu prüfen

Köln, 06. März 2018 +++ Elektromobilität wird immer bedeutsamer, weltweit. Mit der Zahl der Electric Vehicles (EV) und der Plug-in Hybrid Electric Vehicles (PHEV) wächst auch die Zahl der benötigten Batterien. Die Traktionsbatterie ist zugleich ein erfolgskritisches Verschleißteil und ein potenzieller Gefahrenherd. Im Zeitalter der Elektromobilität wollen Endkunden keine brennenden Luxuslimousinen bestaunen. Und sie sind auch nicht bereit, nach wenigen Jahren viel Geld in eine neue Antriebsbatterie zu investieren, um wieder eine brauchbare Reichweite zu erhalten. Automobilhersteller und Zulieferer kommen in ihren Fertigungsprozessen um geeignete Dichtheitsprüfmethoden also nicht herum. Denn der Elektrolyt der Batteriezellen darf keinesfalls austreten oder mit Wasser und Luftfeuchtigkeit in Berührung kommen. Die Inficon GmbH aus Köln, einer der weltweit führenden Hersteller von Dichtheitsprüfgeräten (www.inficonautomotive.com), hat in der folgenden Checkliste zusammengestellt, welche Anforderungen es auf den diversen Stufen des Fertigungsprozesses von Traktionsbatterien gibt.

1. Schon die einzelnen Batteriezellen müssen dicht sein

Wenn Elektrolyt mit Wasser reagiert, entsteht Flussäure, die die Batteriezelle zerstört. Am Ende der Lebensdauer einer Zelle sollte die Wasserkonzentration im Elektrolyt so gering wie möglich sein. Darum müssen schon die kleinsten Einheiten einer Traktionsbatterie – die Batteriezellen – dicht sein. Nach Bauform unterscheidet man zwischen prismatischen, Rund- und Pouchzellen. Als Richtwert gilt, dass nach zehn Jahren die Konzentration des im Elektrolyt gelösten Wassers kleiner als 80 ppm sein sollte. Geht man von einer durchschnittlichen Luftfeuchtigkeit von 50 Prozent aus, ergibt sich daraus eine maximal zulässige Leckgröße von 10^{-6} mbar·l/s. Dieser Forderung nach zuverlässiger Gasdichtheit lässt sich nur durch moderne Prüfgasverfahren entsprechen, etwa durch eine Helium-Prüfung in einer Vakuumkammer.

2. Einen Thermal Runaway auf dem Transportweg vermeiden

Aktuell kommen die meisten Batteriezellen aus asiatischen Fertigungsanlagen – und leider sind Beschädigungen von Batteriezellen auf ihrem Weg aus Übersee keine

Seltenheit. Dies kann schon beim Transport selbst fatale Konsequenzen haben. So dürfen Lithium-Ionen-Batterien und -Zellen wegen ihrer Brandgefährlichkeit nicht mehr als Fracht in Passagierflugzeugen transportiert werden. Auch Schiffscontainer wurden schon häufiger völlig zerstört. Denn der sogenannte Thermal Runaway einer einzelnen Batteriezelle – beispielsweise durch einen internen Kurzschluss verursacht – kann dazu führen, dass sich schließlich der gesamte Schiffscontainer durch den brennenden Elektrolyt der Zellen auf bis zu 1.100 °C aufheizt und explodiert. Grund genug für asiatische Zulieferer, ihre Zellen genauestens auf Dichtheit zu prüfen.

3. Erst ein Wareneingangstest sichert die Qualität

Vor diesem Hintergrund wundert es nicht, dass viele Experten und Wissenschaftler die Ansicht vertreten, ein effizienter Wareneingangstest sei für deutsche Hersteller und Zulieferer unverzichtbar. Prinzipiell könnten Weiterverarbeiter Batteriezellen aus Asien auch leer beziehen und selbst mit Elektrolyt befüllen, verschließen und formatieren. Dann ist natürlich ebenfalls eine Dichtheitsprüfung notwendig. Zu den neuralgischen Stellen prismatischer Zellen zählen beispielsweise die Schweißnähte zwischen der Deckplatte und den Elektrodenkontakten, bei Rundzellen die gecrimpten Verbindungen zwischen dem zylindrischen Gehäuse und den Elektroden und bei den weichen Pouch-Zellen unter anderem die Leckstellen an der Versiegelung des Beutels.

4. Gehäuse von Batteriemodulen und -packs sollen vor Wasser schützen

Batteriezellen werden zunächst zu Batteriemodulen zusammengebaut, aus denen dann Batteriepacks entstehen. Einige deutsche OEMs übernehmen diese Produktionsschritte derzeit schon selbst, andere beziehen ihre kompletten Batteriepacks von deutschen Tier-1-Suppliern. Gehäuse von Batteriepacks müssen die enthaltenen Module und Zellen vor Wasser schützen und den Schutzklassen IP67 oder IP69K entsprechen – etwa wenn das Gehäuse potenziell dem Strahl eines Hochdruckreinigers ausgesetzt sein kann. Die Grenzleckraten hängen vom Gehäusematerial ab. Für Kunststoff- oder Stahl-Gehäuse prüft man gegen Leckraten im Bereich 10^{-3} bis 5×10^{-3} mbar·l/s, bei Aluminiumgehäusen sind es 10^{-5} mbar·l/s. Dafür empfiehlt sich eine Schnüffellecksuche mit Prüfgasen, die oft automatisiert, mit einem Roboterarm, durchgeführt wird.

5. Nur gute Kühlung sichert die Lebensdauer

Auch die Zuverlässigkeit der Kühlung einer Traktionsbatterie wirkt sich auf ihre Betriebssicherheit und Lebensdauer aus, denn Batterien heizen sich im Fahrbetrieb und bei Ladevorgängen auf. Darum müssen sowohl die Batteriezellen als auch das elektronische Steuergerät (ECU) der Traktionsbatterie gekühlt werden. Prinzipiell sind eine passive Luftkühlung oder eine aktive Flüssigkeitskühlung möglich. Bei letzterer gibt es entweder Wasser-Glykol-Gemische oder Kältemittel wie R1234yf. Die konkreten Dichtheitsanforderungen hängen vom Kühlmedium ab. Bei einem Wasser-Glykol-

Gemisch beträgt die Grenzleckrate 10^{-3} mbar·l/s. Bei einem Kältemittel wie R1234yf sollte gegen eine Leckrate von ungefähr 10^{-5} mbar·l/s getestet werden, was ebenfalls den Einsatz von Prüfgasverfahren erforderlich macht.

Kostenfreies Whitepaper zu „Elektromobilität und Dichtheitsprüfung“

Ein Whitepaper von Inficon behandelt dieses Thema noch ausführlicher:

„Elektromobilität und Dichtheitsprüfung – Eine Übersicht über die Prüfaufgaben in industriellen Fertigungsprozessen von Traktionsbatterien für EV/PHEV-Fahrzeuge“. Das Whitepaper kann hier kostenfrei heruntergeladen werden:

<http://www.inficon.com/de/maerkte/automobilindustrie/white-paper-e-mobilitaet/>

Über INFICON

Die INFICON GmbH in Köln ist einer der weltweit führenden Entwickler, Produzenten und Anbieter von Instrumenten und Geräten für die Dichtheitsprüfung. Die Lecksuchgeräte werden bei anspruchsvollen Industrieprozessen in der Produktion und Qualitätskontrolle eingesetzt und decken eine große Bandbreite von Anwendungen ab. Hauptkunden von INFICON sind Hersteller und Serviceunternehmen von Klima- und Kühlgeräten, die Automobil- und Automobilzulieferindustrie, die Halbleiterindustrie sowie Hersteller von Dichtheitsprüfanlagen. Nahezu alle Automobilhersteller und ihre Zulieferer zählen zum Kundenkreis. Mit Technologie von INFICON werden beispielsweise Airbags, Klimaanlage und deren Komponenten, Kraftstofftanks, Einspritzanlagen und alle Arten von Flüssigkeitsbehältern getestet.

Eingebettet in die INFICON-Holding mit Sitz in der Schweiz greift das Unternehmen für seine Geräte auf wesentliche Komponenten aus dem eigenen Haus zurück, etwa auf Massenspektrometer oder Vakuummessgeräte. 2006 hat INFICON die Lecksuchtechnik mit Spürgas durch die patentierte INFICON Wise Technology™ revolutioniert. Im Jahr 2011 hat INFICON von Pfeiffer-Vacuum den Geschäftsbereich Wasserstoff-Lecksuche (die ehemalige Sensistor-Geschäftseinheit) übernommen.

INFICON blickt inzwischen auf mehr als 50 Jahre Erfahrung in der Lecksuchtechnik zurück. Über Produktionsstätten in Köln (Deutschland), Balzers (Liechtenstein), Linköping (Schweden), Syracuse (USA) und Shanghai (China) sowie über Vertriebsbüros in allen wichtigsten Industrieländern und ein erweitertes Netz von Vertriebspartnern wickelt INFICON den weltweiten Vertrieb ab. Im Geschäftsjahr 2016 erreichte die INFICON AG mit ihren ca. 950 Mitarbeitern einen weltweiten Umsatz von 310 Mio. US\$. Die Namenaktien von INFICON (IFCN) werden an der SIX Swiss Exchange gehandelt.

Kontakt:

INFICON GmbH
Sandra Seitz
Bonner Str. 498
50968 Köln
Deutschland
Tel: +49(0)221-56788-133
E-Mail: sandra.seitz@inficon.com
Internet: www.inficonautomotive.com

Möller Horcher Public Relations GmbH
Sandy Wilzek
Heubnerstr. 1
09599 Freiberg
Deutschland
Tel. +49 (0)3731-2070-910
E-Mail: sandy.wilzek@moeller-horcher.de
Internet: www.moeller-horcher.de