

## Auswirkungen von Vibrationen auf zylindrische Lithium-Ionen oder auch Primär- Zellen-Batterien

Der Einsatzbereich von Lithium- Ionen- oder auch Primär-Zellen-Batterien ist sehr vielseitig und stellt unterschiedlichste Anforderungen, wie z.B. Beständigkeit gegen Vibrationen. Somit müssen Lithium Ionen-Zellen-Batterien ausreichend widerstandsfähig sein, um diesen standzuhalten. Je nach Applikation können diese Vibrationen unterschiedlich stark auftreten und sollten für eine langfristige Dauerbelastung nicht leichtfertig abgetan werden. Aus eigener Projekterfahrung ist bekannt, welche zerstörerischen Auswirkungen Vibration auf die zylindrische Bauform haben kann. Grob beschrieben bestehen Lithium-Ionen-Zellen aus einer Kathode und einer Anode. Die beiden Pole sind durch eine Separator-Schicht voneinander getrennt, die den direkten Kontakt verhindert. Das Material dieser Separator-Schicht besteht typischerweise aus Polymeren. Untersuchungen haben ergeben, dass diese Polymerschicht unter dynamischen Belastungsbedingungen Risse bekommen oder sogar brechen kann.

In einer Studie (Somerville et al.) wurde nun auch nachgewiesen, dass strukturelle Beschädigung des Separatoren-Materials sich negativ auf die Leistung und Lebensdauer des Lithium-Ionen-Akkus auswirkt.

Bei unserer eigenen Projekterfahrung zeigt sich bei der eingesetzten zylindrischen Primärzelle nach ca. 2-3 Monaten bereits ein massiver Kapazitätsverlust. Kapazität und Verbrauch waren aber so bemessen, dass frühestens nach 5 Jahren ein Austausch erfolgen sollte. Die in dieser Anwendung aufgetretenen starken Vibrationen wurden nicht berücksichtigt. Erst nach mehreren Tests und Ursachenausschlussverfahren war ein eindeutiger Zusammenhang ersichtlich.

In einer weiteren Studie (Brand et al.) wurden Sinusvibrationen gemäß der Norm UN38.3 T3 und mechanische Stöße gemäß der Norm UN38.3 T4 über einen Zeitraum von 6 Monaten untersucht.

Es wurde festgestellt, dass es teilweise schon nach 10 Durchläufen zu einer Lockerung des Kathodenstabes – bzw. dornes kam. Nach 6 Monaten wiesen nahezu alle Zellen eine innere Beschädigung auf während sie äußerlich völlig intakt aussahen. Die Langzeit Vibrations- und Schocktest wurden danach nicht bestanden.

In einer weiteren Studie (Zhand et al.) wurden primär Auswirkungen von Vibrationen auf der Z-Achse untersucht. Man stellte einen deutlichen Anstieg des Innenwiderstandes und eine Abnahme der Akku Kapazität fest.

Vor der Auswahl des Lithium Akkus sollten die Anforderungen in der Applikation überprüft werden. Bei stark ausgesetzten Vibrationen über längere Zeiträume sind prismatische oder auch Pouche-Zellen besser geeignet. Vergleichstests haben keine inneren Beschädigungen oder Leistungsverluste gezeigt.