

## Batteriedeckel aus SMC – Was Composites für die Elektromobilität leisten können

Die schnelle Entwicklung der Elektromobilität hat die gesamte Werkstoffentwicklung vor neue Herausforderungen gestellt. Besonders die Batterie, ein Herzstück der Elektrofahrzeuge, stellt ausgesprochen hohe Anforderungen an die eingesetzten Materialien und Lösungen. Bei dem Batteriegehäuse (sog. Wanne) stellen metallische Werkstoffe in Profilform (vor allem Aluminium und spezielle Stähle) bezüglich der Craschanforderungen eine etablierte Lösung dar. Bei den Batteriedeckeln stehen verschiedene Lösungen in Wettbewerb. Je nach Konzept und Hersteller werden metallische (Aluminium, bzw. Stahl) sowie nichtmetallische Werkstoffe (Kunststoffe) bzw. deren Kombinationen eingesetzt. Welche Anforderungen werden an die potenziellen Materialien für Batteriedeckel gestellt, um in Betracht gezogen zu werden? Dieser Artikel betrachtet vorrangig die sehr guten Verwendungsmöglichkeiten von Sheet Molding Compounds (SMC). Fünf wichtige Merkmale der Funktion eines Batteriedeckels werden nachstehend kommentiert.

### 1. Mechanische Eigenschaften

Das Batteriegehäuse besteht hauptsächlich aus Aluminium – bzw. Stahlprofilen, es kann allerdings auch im Aluminiumdruckverfahren hergestellt werden. Das Gehäuse beherbergt die Zellen, die Kühlung, die Verkabelung und schützt die Batterie vor Crash – / Crush – Schäden. Außerdem ist das Gehäuse ein Teil der gesamten Fahrzeugstruktur. Für die mechanischen Anforderungen des Batteriedeckels ist faserverstärkter Kunststoff (SMC) eine passende Lösung, die folgende Vorteile bietet:

- gute Zug – und Biegefestigkeit erhöhen die Steifigkeit,
- SMC ermöglicht die Verteilung dieser Eigenschaften über das gesamte Bauteil,
- Verwendung verschiedenster Fasertypen und Glaskugeln ist möglich,
- mögliche Fasersysteme, wie uni – und multidirektionale, sowie randomisierte Schnitffasern, erhöhen die mechanischen Eigenschaften,
- lokale Verstärkungen der Wanddicken unterstützen diese Verbesserungen und
- stabile und vorhersehbare Eigenschaften im breiten Temperaturbereich von minus 60°C bis 150°C und darüber hinaus, keine Versprödung, kein Schmelzen bzw. Aufweichen sprechen für diesen Werkstoff.

### 2. Flammwidrigkeit und Temperaturbeständigkeit

Im Falle eines Batteriebrandes hat der Insassenschutz höchste Priorität, damit die Passagiere rechtzeitig das Fahrzeug verlassen können, das Elektrofahrzeug muss den sog. 'Run away test' bestehen. Ein Brand kann entstehen, wenn folgende Faktoren eintreten:

- elektrische Überladung, Kurzschluss, Fehlfunktion der Steuerelektronik
- mechanische Einwirkungen, wie z. B. ein Crash des Fahrzeuges.

Im Brandfall können Flammen oder heiße Gase mit Temperaturen von bis zu 1100°C auftreten, die feste Partikel der Zellen beinhalten, also wie ein Sandstrahlgebläse wirken. Dünne Blechdeckel widerstehen hier nur kurzzeitig, weshalb zusätzliche Platten aus Stahl oder Geweben verwendet werden müssen, um die Sicherheitsanforderungen zu erfüllen.

SMC bietet hier folgende Vorteile:

- die Nutzung von unterschiedlichen Füllstoffen ergeben höchste Flammwidrigkeiten,
- durch die Verwendung von einer Faserverstärkung wird eine Formstabilität und elektrische Isolation garantiert und
- es gibt kein Spontanversagen aufgrund von Erweichen (Thermoplaste) oder Schmelzen (Metalle).

### 3. Teilegeometrie und Werkzeugkosten

Batterien aus dem Bereich der Elektromobilität haben in der Regel große Dimensionen und ein komplexes Design, um die Zellmodule, Elektronik, Verkabelung und Kühlung aufnehmen zu können. Das führt zu reliefartigen Deckelformen, die als Metallversion nur durch einen mehrstufigen Tiefziehprozess hergestellt werden können.

SMC bietet hier folgende Vorteile:

- Herstellung mit nur einem Werkzeug,
- Bauteilhöhen von 20mm bis 800 mm sind im gleichen Teil möglich,
- umlaufender Rand incl. Dichtungsnut ausführbar,
- Materialschwund ist einstellbar und kann auch als sogenannte Nullschwinder eingestellt werden,
- partielle Wandstärkenerhöhungen für die Flammwidrigkeit sind möglich,
- einstufiger Herstellprozess (Fließpressverfahren).

Bei der Montage gewinnt die Geometriegeometrie der SMC – Deckel eine besondere Wichtigkeit, wodurch die Dich-



Elektromobilität (Quelle: pixabay)

tungspressung optimiert und der fast verzugsfreie Deckel einfach montiert werden kann. Hier ist das SMC den metallischen oder thermoplastischen Lösungen deutlich überlegen.

### 4. EMV Abschirmung

Wie alle Kunststoffe, hat SMC – im Gegensatz zu Metallen – keine elektromagnetische Abschirmwirkung. Daher müssen SMC Bauteile mit einem zusätzlichen Bauteil (Blech bzw. Folie) großflächig verbunden werden, was zusätzliche Kosten verursacht. Trotzdem bleibt ein SMC-Deckel mit entsprechender Abschirmungshilfe als Systemlösung absolut funktions- und wettbewerbsfähig.

### 5. Emission

Da sich die Batteriegehäuse mit dem Interieur im Karosserieinnenraum befinden, sind Anforderungen an die Emissionseigenschaften (VOC und andere) zu erfüllen. Dies stellt folgende hohen Anforderungen an:

- die chemische Zusammensetzung des Basisharzes,
- das sorgfältige Rezeptieren,
- die für die Aushärtung verantwortlichen Stoffe (Initiatoren, Inhibitoren, usw.),
- die Sauberkeit in der Halbzeugproduktion und
- die Kontrolle des Herstellungsprozesses.

All diese Elemente sind entscheidende Voraussetzungen, um die Emissionswerte unter Kontrolle zu bringen und nachhaltig zu garantieren. Dieser Herausforderung stellt sich die SMC Industrie und hat mittlerweile bewiesen, die notwendigen Mittel und Fähigkeiten zu haben, um die geforderten Emissionswerte zu erreichen. Das Zusammenwirken aller oben genannten Faktoren zeigt eindeutig, dass Batteriedeckel aus SMC eine technische, die Sicherheit verbessernde und wirtschaftliche Alternative zu Bauteilen aus metallischen Werkstoffen darstellen.

Es handelt sich also um einen optimalen Werkstoff für die Batterielösungen der Elektromobilität, der bereits bei einigen Fahrzeugen Verwendung in der Serienproduktion gefunden hat!

[www.avk-tv.de](http://www.avk-tv.de)