

Untersuchung mittels Prüfung und Simulation für ein innovatives Mobilitätskonzept

Tragverhalten temperierbarer Sandwich-Strukturbauteile in der Micro-eMobilität

Diplomand



Silvio Figini

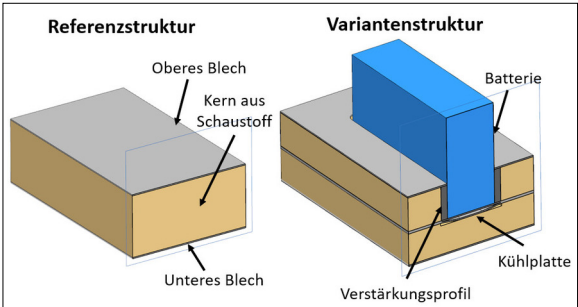
Ziel der Arbeit: Elektrofahrzeuge haben oft ein Problem, ein zu hohes Gewicht. Dieses erhöht den Energieverbrauch und verringert die maximale Reichweite. Um Gewicht zu sparen kann man, die Funktionen mehrerer Komponenten in einer zu kombinieren. In diesem Fall sollen, die Batterien in ein Chassis für ein leichtes, vierrädriges Fahrzeug integriert werden. Das Chassis besteht aus einer einzigen geklebten Sandwichstruktur. Ziel ist es, den Einfluss dieser Integration auf die Eigenschaften der Struktur zu bestimmen.

Ergebnis: Die beste Variante für die Integration teilt die Sandwichstruktur in zwei Teile: der obere Teil beinhaltet Ausschnitte mit Verstärkungsprofilen und der Batterie. Eine Kühlplatte zwischen den Teilen leitet die Batteriewärme ab. Die gesamte Struktur wird mit einem neuartigen, hochtemperaturbeständigen Epoxidklebstoff geklebt. Die Variante wird mechanisch und thermisch getestet. Bei dem thermischen Test wird eine Batterieüberhitzung simuliert und analysiert, wie viel Wärme durch das Kühlsystem abgeführt werden kann, ohne dass die Batterietemperatur 50°C übersteigt. Das System kann eine Heizleistung der Batterie von bis zu 95 W abführen. Dies liegt weit über, was eine Batterie dieser Grösse im Normalbetrieb erzeugt. Bei der mechanischen Prüfung wird die Struktur einer kombinierten Biege- und Zugbeanspruchung ausgesetzt. Analysiert werden dabei die bei der Verformung der Struktur absorbierte Energie und das maximale Biegemoment, dem die Struktur standhalten kann. Die Prüfungen werden bei Raumtemperatur, 50°C und 80°C durchgeführt. Als Referenz dient eine nicht modifizierte Sandwichstruktur. Wie zu erwarten, weist die modifizierte Struktur schwächere mechanische Eigenschaften auf. Sie kann aber immer noch mehr

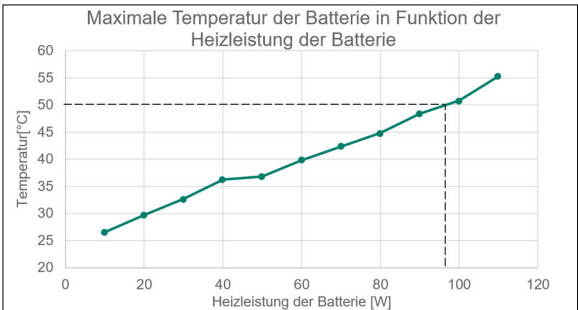
als die Hälfte der von der unmodifizierten Struktur getragenen Last aufnehmen. Dagegen ist die bei der Verformung absorbierte Energie deutlich geringer.

Fazit: Die Biegesteifigkeit der Variante wird bereits als sehr gut eingeschätzt. Dabei spielt die Performance des neuen Klebstoffes eine wesentliche Rolle. Die Ergebnisse sind für die zukünftige Integration des Sandwichelements in ein Fahrzeug vielversprechend.

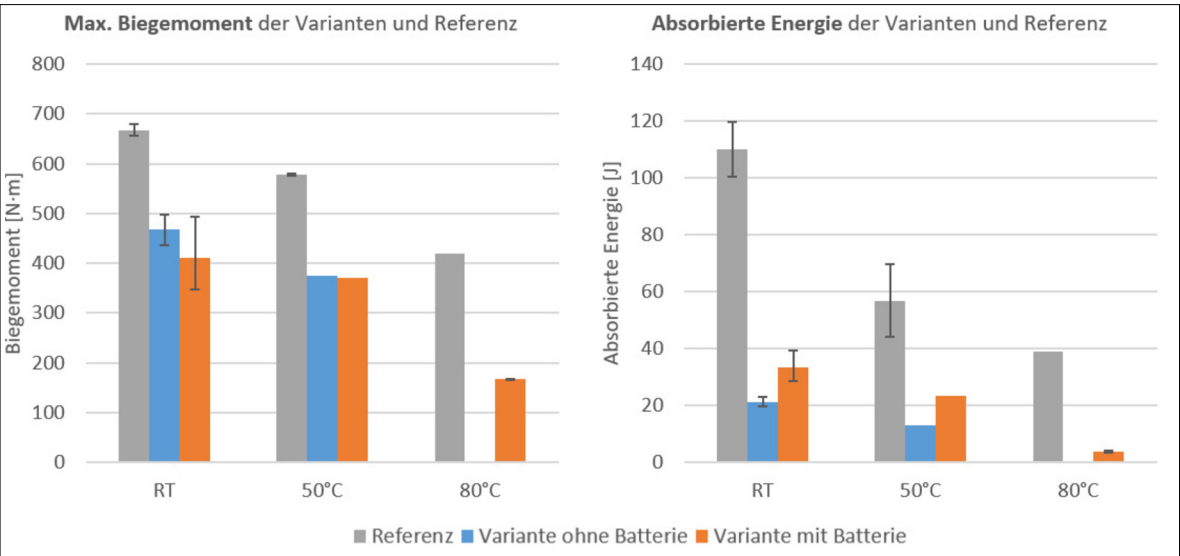
Darstellung der entwickelten Variante im Vergleich zur Referenzstruktur
Eigene Darstellung



Maximale Batterietemperatur bei Kühlung in Abhängigkeit der Heizleistung der Batterie
Eigene Darstellung



Durchschnittswerte von absorbierter Energie und maximalem Biegemoment im Vergleich
Eigene Darstellung



Referent
Prof. Dr. Pierre Jousset

Korreferent
Prof. Dr. Michael Niedermeier,
Hochschule Ravensburg-Weingarten,
Weingarten, BW

Themengebiet
Produktentwicklung,
Fertigungstechnik

Projektpartner
3A Composites Mobility AG, Altenrhein, SG /
Kisling AG, Wetzikon, ZH