Aachen, den 03.05.2021

**Bachelorarbeit intern**

Student/in Julian Callard

Matrikelnummer: 377888

Thema der Arbeit: Innovative Batteriezellkonzepte für eine optimale thermische Anbindung

Thesis Subject: Innovative battery cell concepts for an optimal thermal integration

Durch fortlaufende Entwicklung im Bereich der elektro-chemischen Energiespeicher in Form von Lithium-Ionen-Batterien (LIB’s) gewinnen diese als Energieträger in der Mobilitätbranche stetig an Relevanz. Sowohl in Elektrofahrzeugen als auch in Konzepten und Neuentwicklungen in der Light-Aircraft-Branche finden LIB’s immer mehr Anwendungen. Da die Energiedichte dieser Batteriezellen aktuell noch einen Bruchteil der Energiedichte von konventionellen Treibstoffen beträgt und die Ladezeiten aufgrund geringer C-Raten ein Vielfaches der zum Tanken von Treibstoff benötigten Zeit betragen, haben Verluste und Leistung, die für die Kühlung/Aufheizung der Energiespeicher aufgewendet werden muss, zusammen mit dem benötigten Gewicht für Kühlkreisläufe bei der Reichweite und Effizienz der Luft- und Kraftfahrzeuge einen signifikant negativen Effekt. Daher ist die optimale thermische Anbindung der Batteriezellen wünschenswert. Durch optimierte Wärmeleitung und geringerem Ohm’schen Widerstand können die Systemeffizienz erhöht und die Ladedauer reduziert werden.

In dieser Arbeit soll ein Konzept für eine thermisch optimierte prismatische Zelle aus bereits existierenden Konzepten für andere Zelltypen erarbeitet und dann anhand einer thermischen Simulation validiert werden. Die Forschungsfrage der Arbeit lautet konkret:

Wie signifikant lassen sich die thermischen Eigenschaften einer prismatischen Zelle mit innovativen zellinternen Kühlkonzepten optimieren?

Dafür sind folgende Teilaufgaben zu erarbeiten:

* Literaturrecherche und Erarbeitung bestehender Konzepte:
  + Aufbau einer prismatischen Zelle.
  + Innovative Konzepte an Rundzellen.
  + Simulationsumgebung beschreiben.
* Anwendung von Konzepten der Rundzelle auf die prismatische Zelle:
  + Überführung der innovativen Zellableiter-Gehäuse-Anbindung auf die prismatische Zelle.
  + Erarbeitung von verschiedenen Konzepten für die Validierung.
  + Auswahl des qualitativ besten Konzeptes für die Simulation.
* Aufbau und Durchführung der Simulation:
  + Aufbau einer Referenzzelle mit konventioneller Kühlung.
  + Aufbau der Zelle mit dem erarbeiteten innovativen Konzept.
  + Simulation beider Varianten anhand von Lastprofilen aus der Luftfahrt und dem Straßenverkehr.
* Auswertung und Vergleich der Ergebnisse:
  + Evaluation der Simulationsergebnisse.
  + Vergleich der Zellvarianten.
  + Auswertung der Ergebnisse und Ausblick auf das Potential der innovativen Zellanbindung.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Name GL |  | Unterschrift GL |