

Wei Zhou

**Modellbasierte Auslegungsmethode von
Temperierungssystemen für Hochvolt-Batterien
in Personenkraftfahrzeugen**

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: D 82 (Diss. RWTH Aachen University, 2016)

AACHENER BEITRÄGE DES ISEA

Herausgeber:

Univ.-Prof. Dr. ir. Dr. h.c. Rik W. De Doncker
Leiter des Instituts für Stromrichtertechnik und
Elektrische Antriebe der RWTH Aachen (ISEA)
52056 Aachen

Copyright Shaker Verlag 2016

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-4589-5

ISSN 1437-675X

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen
Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9
Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Kurzfassung

Die Automobilindustrie steht vor einer Wende. Aufgrund zunehmender Knappheit des Rohöls und stets verschärfter CO₂-Grenzwerte wird die Elektrifizierung des Antriebsstranges zwingend und flächendeckend benötigt. Als Schlüsselkomponente spielt der elektrische Energiespeicher hier eine bedeutende Rolle. Die Lithium-Ionen Batterie wird aufgrund hoher Energie- und Leistungsdichte mittelfristig als einer der besten Kandidaten für den elektrischen Energiespeicher im elektrifizierten Antriebsstrang eingesetzt. Allerdings ist die Lithium-Ionen Batterie als elektrochemischer Energiespeicher sehr temperaturempfindlich. Ein Temperierungssystem der Lithium-Ionen Batterie ist in den meisten Einsatzfällen unvermeidlich und stellt eine der wichtigen Komponenten in einem Batteriesystem dar.

Andererseits wird in der Automobilindustrie stets gefordert, Fahrzeuge mit ansteigender Komplexität und gleichzeitig hoher Produktqualität und -innovation in immer kürzerer Zeit zu entwickeln. Um diese Forderung zu erfüllen, ist es von entscheidender Bedeutung, dass die Zielkonflikte bereits in der frühen Entwicklungsphase entdeckt und gelöst werden können. Vor diesem Hintergrund spielt der Einsatz von computerbasierten Entwicklungsmethoden eine sehr wichtige Rolle. Dies gilt genauso für die thermische Auslegung der Hochvolt-Batterien in elektrifizierten Fahrzeugen. Die thermische Auslegung der Batterien ist nicht unabhängig, sondern wird von anderen Entwicklungsbereichen beeinflusst und hat wiederum auch Rückwirkung auf andere Entwicklungsbereiche.

In dieser Arbeit wird eine modellbasierte Auslegungsmethode vorgestellt, welche speziell für die Entwicklung der Temperierungssysteme der Hochvolt-Batterien vorgesehen ist und den gesamten Produktentstehungsprozess der Hochvolt-Batterien in Fahrzeugen begleitet. Im Mittelpunkt der Auslegungsmethode steht eine Modellbibliothek, welche über eine nutzerfreundliche Bedienoberfläche ausgeführt wird. Die Modellbibliothek ist in der Lage, das gesamte Batterietemperierungssystem in unterschiedlichen Detaillierungsstufen abzubilden, um die Ansprüche aller Entwicklungsphasen zu gewährleisten. Weiterhin werden die Teilmodelle der Modellbibliothek modular und parametrierbar aufgebaut, was durch neue Parametersätze den schnellen Einsatz in weiteren Projekten ermöglicht. Über eine festdefinierte Modellstruktur und –schnittstelle wird die weitere Aufnahme neuer Modelle in die Modellbibliothek vorgesehen.

Ziel dieser Methode ist es, einen neuartigen Prozess für die Auslegung von Batterietemperierungssystemen in Fahrzeugen zu etablieren, um die Entwicklungszeit und -kosten zu reduzieren sowie die Komplexität und Dynamik im Entwicklungsalltag zu beherrschen. Ferner bietet die Methode mit der bestehenden Struktur eine gute Möglichkeit, die Weiterentwicklung der Teilmodelle sowie die Integration neuer Konzepte und Technologien in das System zu ermöglichen.