

Problem: Für den Erfolg der Elektromobilität sind viele unterschiedliche Aktivitäten neben der reinen Entwicklung der Fahrzeuge selbst notwendig. An den Universitäten und Fachhochschulen des Schaufensters „eMobilität Metropolregion Niedersachsen“ wird deshalb ein hochschulübergreifendes modulares Fort- und Weiterbildungsangebot zu den Themenfeldern der Elektromobilität geschaffen. Zielgruppen der Weiterbildungsmodule sind Akademiker wie Ingenieure, Techniker und Manager. Es wird ein abgestimmtes Angebot an Modulen, fünf erlebbare Weiterbildungswerkstätten und ein virtuelles Lernlabor entwickelt, ausgearbeitet und realisiert. Die Weiterbildungsmodule werden als eigenständige berufsbegleitende Fort- und Weiterbildung einsetzbar sein. Sie werden für folgende fünf Themenkomplexe entwickelt: „Elektrofahrzeuge“, „Batterie“, „Leistungselektronik und E-Maschinen“, „Ladeinfrastruktur“ sowie „Mobilität und Geschäftsmodelle“. Die Module sollen die erstellten Weiterbildungswerkstätten und die simulationsbasierte Lernsoftware nutzen. Die Anforderungen für die Weiterbildungsmodule werden gemeinsam mit Industriepartnern und anderen Verbundprojekten der Schaufenster abgestimmt. Die Weiterbildungsmaßnahmen werden im Rahmen des Projektes erprobt. Bei der Entwicklung der Module wird darauf geachtet, dass aktuelle Forschungsergebnisse und neuste Versuchs- und Technikaufbauten in das Weiterbildungsprogramm integriert werden. Das Institut für Elektrische Energietechnik und Energiesysteme arbeitet im Bereich Batterien innerhalb eines Konsortiums mehrerer niedersächsischer Hochschulen zusammen und konzentriert sich auf die Systemebene, insbesondere dem Verhalten von Zellen beim Laden und Entladen, wenn die Zellen in Reihe oder parallel geschaltet werden.

Ziel: Ziele des Projektes ist die Entwicklung einer Simulationssoftware, die den Spannungsverlauf vieler Zellen in Reihen- und Parallelschaltung darstellen kann. Die Notwendigkeit von Batteriemanagementsystemen und die Sicherheitsrisiken beim Betrieb von Batteriesystemen sollen auf diese Weise klar und eindringlich verdeutlicht werden.

Stand der Technik: Bei dem Projekt handelt es sich um ein Projekt, das den bekannten Stand der Technik als Basis hat und sich auf die didaktisch optimale Vermittlung des Stands der Technik konzentriert. Eine Weiterentwicklung des Stands der Technik findet nicht statt.

Lösungsweg: Die für das Verhalten von Zellen benötigten Modelle sind sowohl Ersatzschaltbildmodelle als auch ein, auf Differentialgleichungen beruhendes physikalisch chemisches Modell. Wegen der Komplexität der Berechnung werden bei der Spannungsberechnung von Zellen in Reihe oder parallel nur vereinfachte Ersatzschaltbilder verwendet.

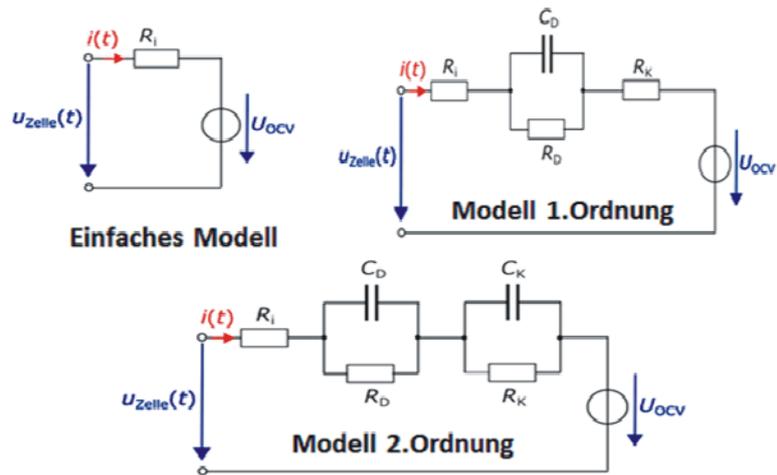


Abbildung 1: Ersatzschaltbild der Zellen

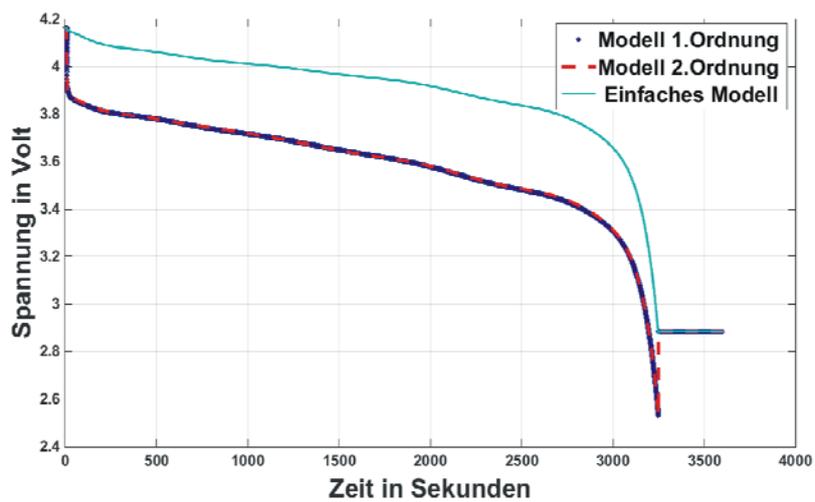


Abbildung 2: Vergleich des Spannungsverlaufs von 3 Ersatzschaltbildern (Abbildung1) einer Li-Zelle bei einem konstanten Strom ($I=0,046$ A)

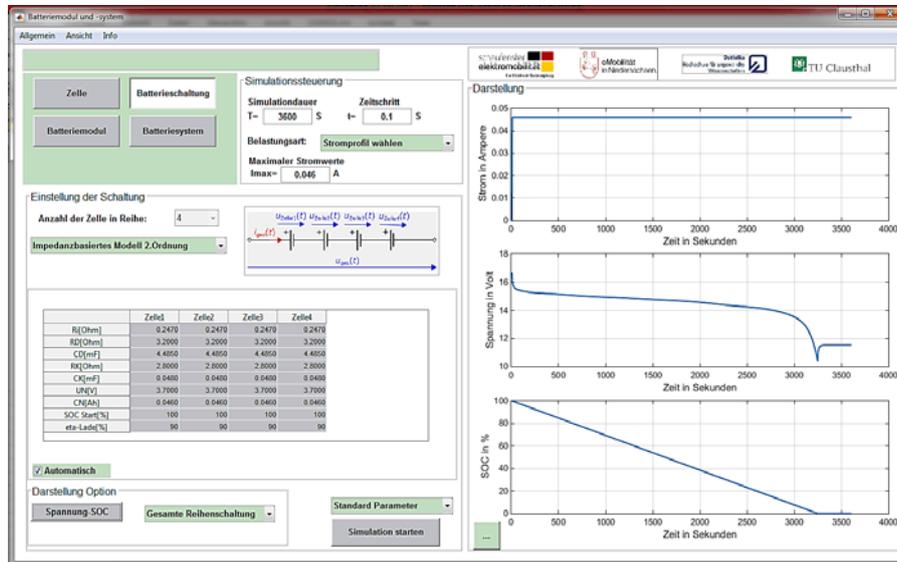


Abbildung 3: Bedienungs Oberfläche

Das Simulationsprogramm basiert auf Matlab-Simulink (Abbildung 4) und verfügt über eine benutzerfreundliche, leicht erlernbare Bedienungs Oberfläche (Abbildung 3), damit die Teilnehmer des Seminars eigene Fragestellungen bei verschiedenen Verschaltungen simulativ untersuchen können.

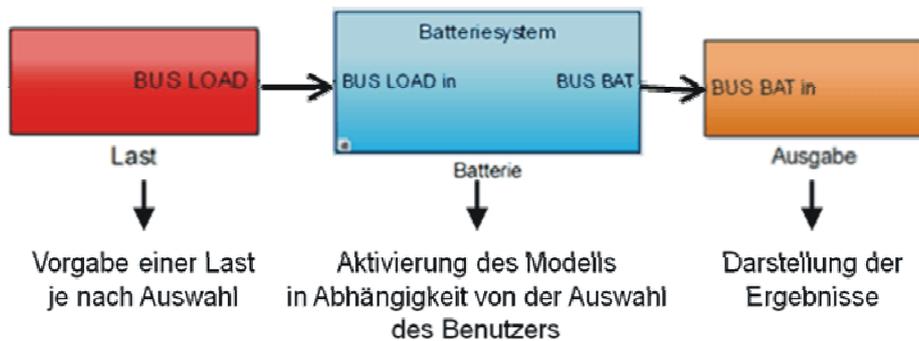


Abbildung 4: Simulationsblock des Modells

Projektstand: Die wesentlichen Arbeiten des Gesamtprojekts sind von allen Partnern bereits weitgehend abgeschlossen. Im Bereich Batterien fanden im November und Dezember zweieinhalb tägige Seminare mit Teilnehmern aus der Automobilindustrie statt. Im ersten Seminar wurde der Bau von Zellen erläutert und praktisch durchgeführt, im zweiten Teil, an dem auch das IEE beteiligt war, wurde die Montage von Zellen zu Gesamtsystemen, die Parametrisierung von Zellen und in einem Simulationsblock das Verhalten von Zellen in Reihen- und Parallelschaltung gezeigt.

Das Feedback der Teilnehmer und die Erfahrungen aus der Seminaredurchführung werden jetzt noch bis zum offiziellen Projektende am 30. 6. 2016 eingearbeitet.

Veröffentlichung: Präsentation und Durchführung der Simulationen bei einem Seminar am 02. - 04.12.2015

Förderung: Das Projekt wird gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) unter dem Geschäftszeichen 16SNI017E

Projektlaufzeit: 15.06.2016 - 14.06.2016

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Maria Geng

Dipl.-Ing. Eric Tchoupou Lando (Tel: 72-3819)
eric.tchoupou.lando@tu-clausthal.de

Projektleiter: Prof. Dr. rer. nat. Heinz Wenzl (Tel: 05522/919170)
heinz.wenzl@t-online.de