



**PROF. DR. IR. DR. H. C.
RIK W. DE DONCKER**

leitet an der RWTH Aachen University
das Institut Stromrichtertechnik
und elektrische Antriebe (ISEA)

BAUKASTEN BESCHLEUNIGT SKALENEFFEKTE

Eine Million Elektrofahrzeuge soll es 2020 in Deutschland geben, so die Zielvorgabe der Bundesregierung vor nicht allzu langer Zeit. Davon ist zurzeit kaum noch die Rede, aktuell halten sich Politik und Wirtschaft mit solchen Prognosen eher zurück. Der mediale Hype um die Elektromobilität ist vorbei, realistische Überlegungen rücken in den Vordergrund, was aus Sicht des Ingenieurs kein Nachteil ist. Noch immer sprechen hohe Kosten und geringe Reichweiten gegen den schnellen Markterfolg der Elektromobilität. Dabei ist übertriebene Skepsis ebenso wenig angebracht wie grenzenloser Optimismus.

Letztlich ist der Anschaffungspreis für das Batteriepack dafür verantwortlich, dass das Elektrofahrzeug noch immer ein Luxusprodukt ist. Hinzu kommen Unsicherheiten bezüglich der Lebensdauer und der Folgekosten. Um in einen akzeptablen Preisbereich zu gelangen, muss es aber möglich sein, Skaleneffekte zu nutzen. Das wiederum erscheint nur realistisch, wenn aus dem Luxus- ein Massenprodukt wird. Zur Lösung dieses Dilemmas bietet sich die Modularisierung des Antriebsstrangs an. Wenn durch die Kombination einheitlicher Motoren und Niedervolt-Batteriepacks mit integrierten DC/DC-Wandlern Antriebsstränge für unterschiedlichste Leistungsklassen und Anforderungsprofile modular aufgebaut werden, ergeben sich die gewünschten Skaleneffekte auch schon bei kleineren Fahrzeugstückzahlen.

Ziel muss es dabei sein, die Modularisierung so konsequent umzusetzen, dass die Antriebsstränge für alle Fahrzeugtypen, vom kleinen Stadtauto bis zum Luxus-SUV, aus identischen Grundbausteinen zusammengesetzt werden. Da die elektrischen Bausteine im Fahrzeug leicht verteilt werden können, ergeben sich Vorteile für Design und Gewichtsverteilung. Zudem können je nach Fahrprofil und abgefragter Leistung sowie gewünschter Reichweite einzelne Blöcke zu- oder abgeschaltet werden. Dank „rollierender Steuerung“ werden die Batterien möglichst gleichmäßig belastet. Bei Verwendung einheitlicher Niedervolt-Batterien kann überdies der Konstruktionsaufwand für die Systemisolation und die Crash-Sicherheit erheblich reduziert werden. Auch die nachträgliche Auf- oder Abrüstung hinsichtlich Leistung und Reichweite oder der spätere Ersatz alter Komponenten durch modernere Bauteile sind denkbar.

Diese Form der Modularisierung lässt sich nur erreichen, wenn Spannungsebenen und Schnittstellen standardisiert werden. Der für die Kopplung von Batterie und Antrieb notwendige DC/DC-Wandler muss hohe Anforderungen an Kompaktheit und Effizienz erfüllen. In der Leistungselektronik sind die leistungsspezifischen Kosten in den letzten zehn Jahren um den Faktor vier gesunken. In den kommenden 15 Jahren werden sie voraussichtlich noch einmal um den Faktor fünf sinken. Das stimmt mich optimistisch: Wandler lassen sich zeitnah zu akzeptablen Kosten entwickeln.