

# Hochvoltsimulation

## Simulation im Forschungs- und Entwicklungsprozess

### Ultra Fast Charging

- Schnellladen batterieelektrischer LKWs mit bis zu **3,75 MW**
- **700+** Tageskilometer bei gleicher Zuladung wie beim Diesel-LKW

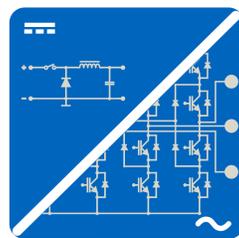


#### Herausforderungen

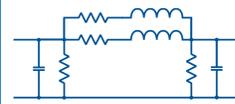
- Hohe thermische Verluste in Kabeln, Steckern und Leitungen
- Belastung der Batteriezellen

#### Lösungsansätze

- 3D elektro-thermische Simulation des gesamten Ladepfads
- Flüssiggekühlte Kabel, Busbars, Stecker
- Innovative Schalt- und Sicherungskonzepte
- Verbesserte Batteriezellen und -packs
- Untersuchung des Betriebsverhaltens der Komponenten am Prüfstand mit bis zu **3000 A**



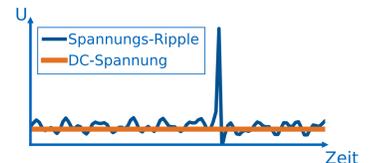
### Systemintegrität



- Optimierung der Umrichterarchitektur zur Reduktion von Welligkeiten
- Reduktion der Schalt- und Leitungsverluste auf Systemebene

#### Herausforderungen

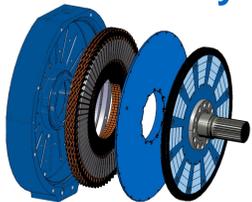
- Schaltvorgänge im Umrichter verursachen wellige Strom- und Spannungsverläufe
- Elektromagnetische Emissionen
- Resonanzeffekte und Schädigung von Komponenten
- Lebenszeitreduktion der Batterie



#### Lösungsansätze

- Simulative Vorhersage von Betriebszuständen und unzulässigen Spannungs- und Stromniveaus
- Optimierte Abstimmung zwischen Umrichter und Kabel zur Reduktion der Spannungsripple

### Systemsimulation



- Echtzeitfähige Co-Simulation des gesamten Antriebssystems von der Batterie bis zum Rad

#### Herausforderungen

- Schnittstellen zwischen allen Submodellen verschiedener Detailebenen und Dimensionen
- Rechtzeitigkeit der Bereitstellung der Simulationsergebnisse

#### Lösungsansätze

- Variables und modulares Simulationsnetzwerk
- Aufbau eines technologieoffenen Frameworks unabhängig von Hard- und Software

Ökologie

Soziales

Ökonomie



### Systemsimulation

- Bewertung der Nachhaltigkeit im gesamten System bzgl. Ökonomie, Ökologie und Sozialem
- Optimierung der Nachhaltigkeit in Materialauswahl, Regelstrategie, Antriebsstrangkonzepktionierung und -dimensionierung

