

Test- und Simulationsfeld elektrischer Antriebsstrang »Neuartige Antriebskonzepte auf dem Prüfstand«

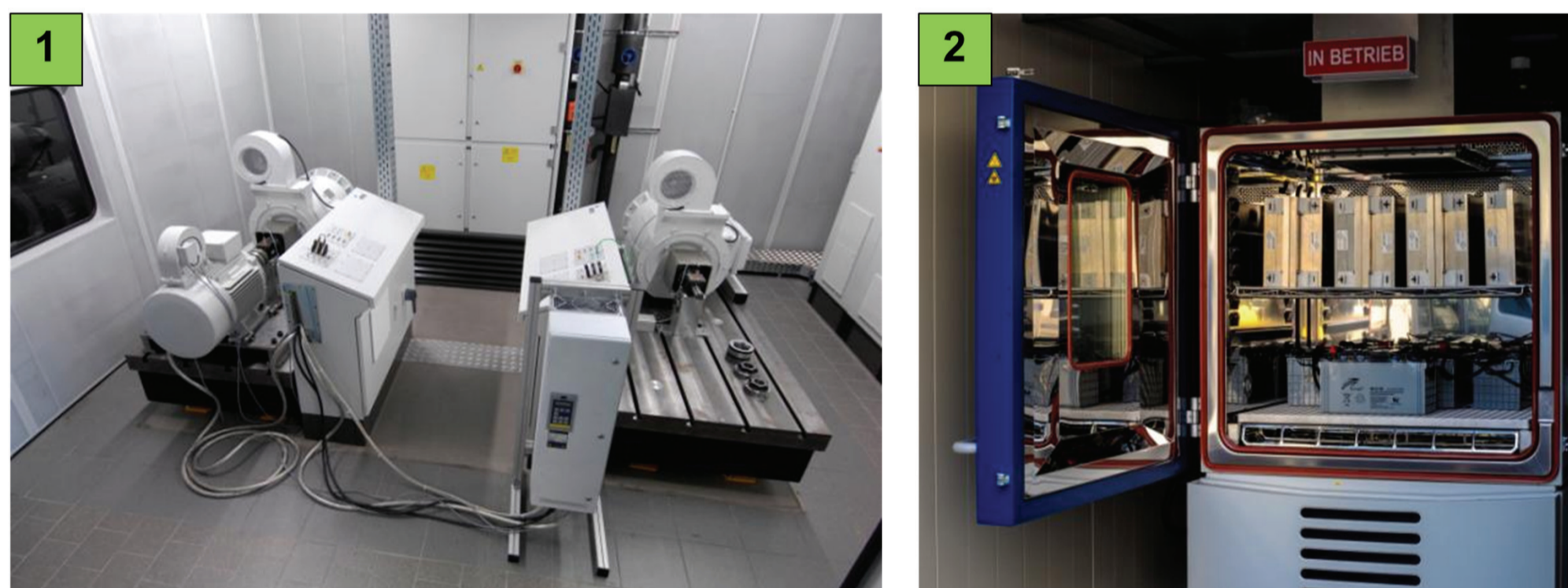
S. Vasić, U. Büngener, É. Leduc, G. Rausch

Hintergrund

Neuartige elektrische Antriebskonzepte werden auf dem Test- und Simulationsfeld für den elektrischen Antriebsstrang intensiv untersucht. Hier lassen sich mit einer hohen Flexibilität verschiedenste Kombinationen von Elektromaschinen und elektrischen Energiespeichern in einer zertifizierten Sicherheitsumgebung untersuchen. Der Fokus der Untersuchungen liegt dabei auf Komponenten- oder Systemtests vornehmlich für mobile (jedoch auch stationäre) Anwendungsszenarien..

Testen und Bewerten

Das Testfeld besteht aus zwei parallelen Prüfsträngen (Bild 1) für jeweils einen Motor (Prüfling), die entweder einzeln oder simultan betrieben werden können.



Die Energieversorgung der Prüflinge wird entweder über einen Batteriesimulator oder über Energiespeicher realisiert. Die Energiespeicher können über definierte Lade- und Entladezyklen automatisiert konditioniert werden. Sie befinden sich in einer zertifizierten Sicherheitsumgebung (Bild 2), in der die Umgebungstemperatur verändert kann. Damit können neben elektrischen auch thermische Lasten aufgeprägt werden.

Simulieren und Optimieren

Die Echtzeitfähigkeit des Testfelds ist besonders interessant. Sie eröffnet die Möglichkeit mit einer sogenannten Hardware-In-the-Loop Simulation (HiL) einzelne Komponenten bis hin zu vollständigen Antriebssystemen oder Fahrzeugen auf dem Testfeld simulativ abzubilden. Damit kann die Zahl teurer Versuchsträger reduziert werden.

Dipl.- Ing. Stanislav Vasić

Fraunhofer Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM
Wiener Str. 12
28359 Bremen, Germany

stanislav.vasic@ifam.fraunhofer.de

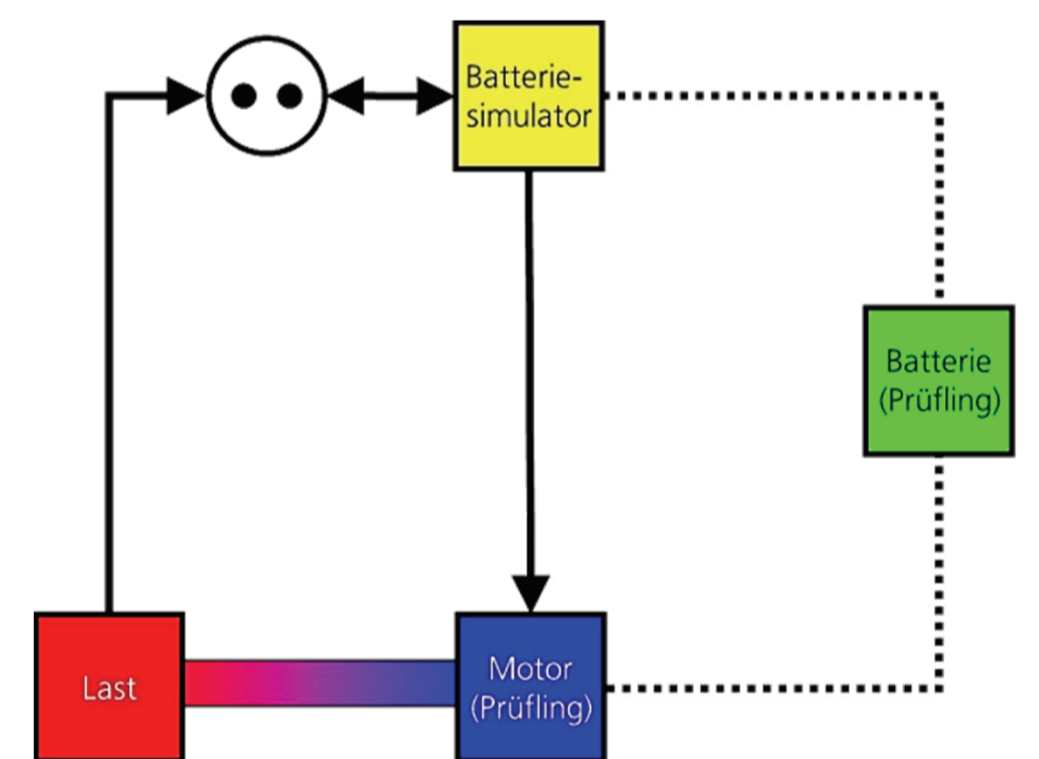
www.ifam.fraunhofer.de

Untersuchungsfälle

Mit dem Test- und Simulationsfeld können vielfältige Untersuchungen neuartiger Antriebskonzepte abgedeckt werden. Es können z. B. verschiedene elektrische Antriebskomponenten flexibel miteinander kombiniert und auf ihre Eignung hinsichtlich eines betrachteten Anwendungsszenarios bewertet werden. Die prinzipielle Untersuchungsfunktionen (Motoren- und Energiespeicherprüfung, Fahrzyklussimulation, HiL) werden im Folgenden kurz dargelegt:

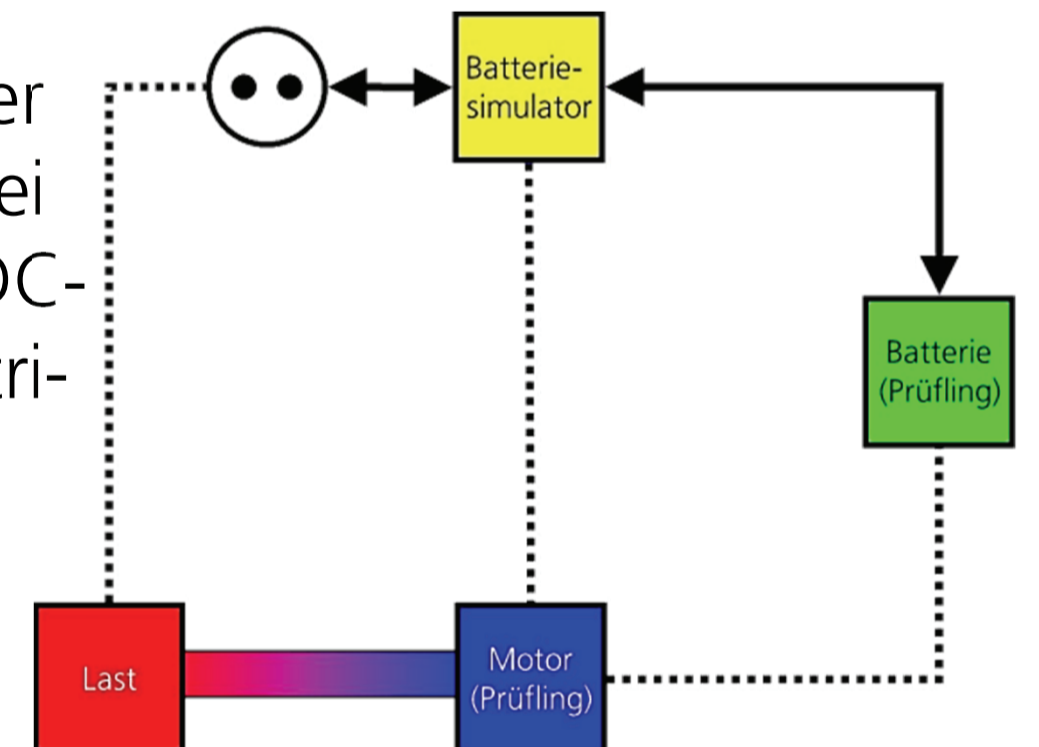
Untersuchungsfall 1: Motorenprüfung

Die Prüflinge werden von der DC-Quelle, die eine Batterie simuliert, versorgt. Dabei kann die Energie, die während der Belastung frei wird, in das Netz zurückgespeist werden. Es erfolgt entweder eine standardisierte oder zeitlich frei definierbare mechanische Belastung der Prüflinge.



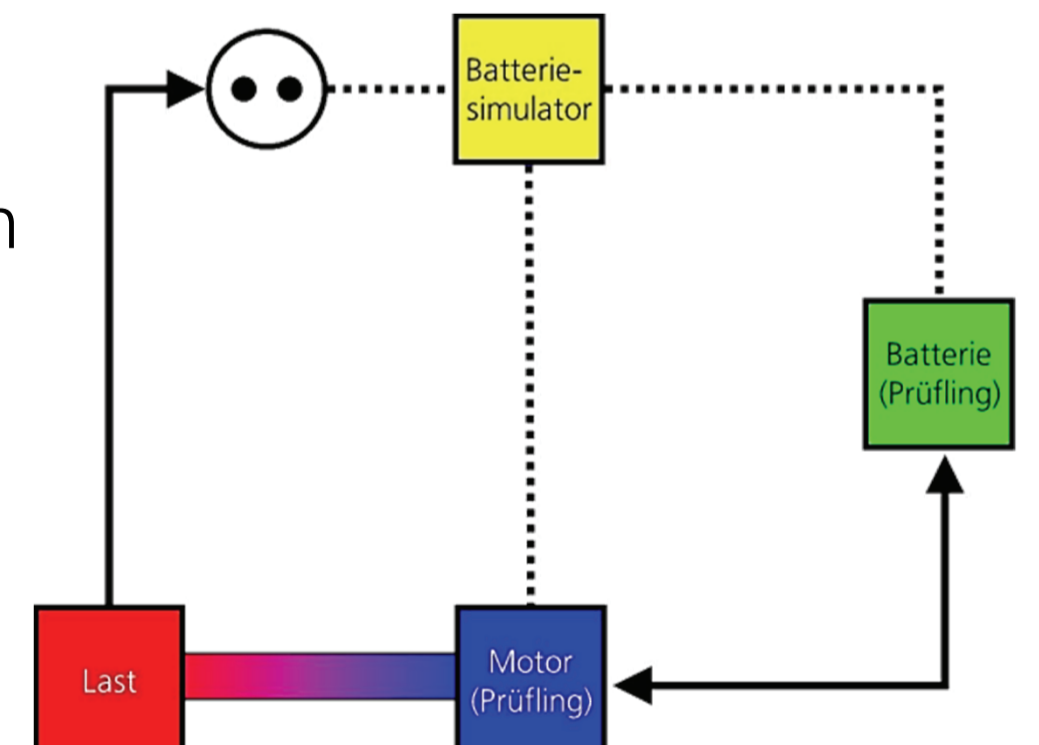
Untersuchungsfall 2: Energiespeicherprüfung

Der sich in einer Temperaturkammer befindende Energiespeicher wird bei definierten Temperaturen mit der DC-Quelle elektrisch belastet. Die elektrischen und thermischen Lasten verlaufen dabei standardisiert oder frei definiert.



Untersuchungsfall 3: Fahrzyklussimulation

Um einen Fahrzyklus darzustellen, wird der Prüfling durch einen realen Energiespeicher gespeist. Der Motor kann im Generatorbetrieb Energie zurückgeben. Die durch die Last freiwerdende Energie wird in das Netz zurückgespeist werden.



Untersuchungsfall 4: HiL-Simulation (Beispiel)

Mit MatLab/Simulink wird das Lade- und Entladeverhalten von z. B. Batteriesystemen verschiedener Zellchemien modelliert. Die echtzeitfähigen Modelle werden zur Steuerung des programmierbaren Batteriesimulators verwendet und bilden damit reale Batterien ab.

