

## EMV-Untersuchungen zur Störkopplung und Schirmdämpfung von Elektro- und Hybridfahrzeugen

Dipl.-Ing. (FH) Tom Wunderlich;  
Dipl.-Ing. (FH) Norman Müller;  
Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Richter;  
Westfälische Hochschule Zwickau,  
Fakultät Elektrotechnik, Professur EMV & Nachrichtentechnik

In Elektro- und Hybridfahrzeugen wird das konventionelle 12 V-Bordnetz um ein Hochvoltbordnetz zur Realisierung des elektrischen Traktionssystems erweitert. Durch die Integration wird die Komplexität der Fahrzeugelektronik deutlich gesteigert und eine wesentlich höhere Spannungsebene (bis 1000 V) eingeführt. Aufgrund von funktionell bedingten, schnellen Schaltvorgängen erzeugen die neuen elektronischen Hochvoltkomponenten wie beispielsweise der leistungselektronische Umrichter oder der DC-DC-Wandler Störungen, die bisher im Kraftfahrzeug nicht auftraten. Damit diese Störsignale die fehlerfreie Funktion anderer Elektroniksysteme im Fahrzeug nicht beeinflussen, wird das gesamte Hochvoltsystem u. a. als vollständig geschirmtes System in das Fahrzeug integriert. Andernfalls bietet sich zwischen beiden koexistierenden Bordnetzen ein besonders hohes Verkopplungspotential.

Die EMV-Eigenschaften des Hochvolt-Systems werden entscheidend durch die Ausführung der Schirmung von Leitungen und die Steckverbindungen beeinflusst. Deshalb werden Ergebnisse und Erfahrungen zur messtechnischen Verifikation der Schirmdämpfung und Transferimpedanz vorgestellt. Vergleichend werden dabei Einflüsse mechanischer Beanspruchung, aufbaubedingter Eigenschaften sowie das Einfügen von Steckverbindern mit einbezogen. Anschließend folgt die detaillierte Analyse der geschirmten Leitungen. Hierbei soll auf Basis der Grundlagen verschiedener Schirmkonzepte auf die Wirkung und optimale Auslegung von geschirmten Leitungen für das Hochvoltbordnetz eingegangen werden.

Die Untersuchungsergebnisse auf Komponenten- sowie Fahrzeugebene verdeutlichen das funktionsbedingte Störpotential von HV-Antriebssystemen. Daraus ergeben sich Anforderungen an EMV-relevante Eigenschaften von HV-Leitungen, neben mechanischen, chemischen und temperaturbedingten Anforderungen. Um Funktionsbeeinflussungen im 12 V-Bordnetz und beim Empfang von Funkdiensten zu vermeiden bzw. zu minimieren, muss eine Entkopplung des HV-Systems vom Rest der Fahrzeugelektronik realisiert werden. Verschiedene Schirmausführungen von HV-Leitungen sind dabei eine Realisierungsmöglichkeit.

Um die Transferimpedanz bzw. die Schirmdämpfung dieser geschirmten HV-Leitungen zu bewerten, sind aktuell zwei Messmethoden mit dem Speisedrahtverfahren (Abbildung 1) und dem triaxialen Messsystem (Abbildung 2) in Verwendung. Das triaxiale Messverfahren kann für die Bewertung unterschiedlicher Schirmungsvarianten verschiedener Hochvoltleitungen herangezogen werden, wobei der Messaufbau gut reproduzierbar ist. In Abbildung 3 werden Ergebnisse der Transferimpedanz mit dem Speisedrahtverfahren dargestellt.

Auf Basis der Leitungsuntersuchungen und Ergebnissen von Fahrzeugtests sollen im Fazit des Beitrages Empfehlungen zur Integration von Hochvoltleitungen in Elektro- und Hybridfahrzeugen gegeben werden.

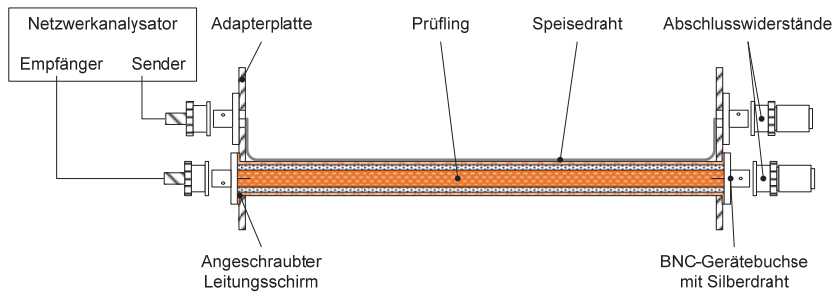


Abbildung 1: Aufbau Speisedrahtverfahren

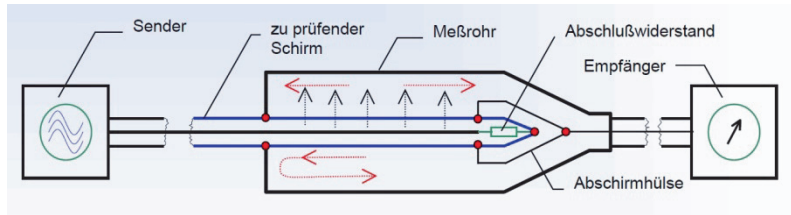


Abbildung 2: Aufbau triaxiales Messsystem

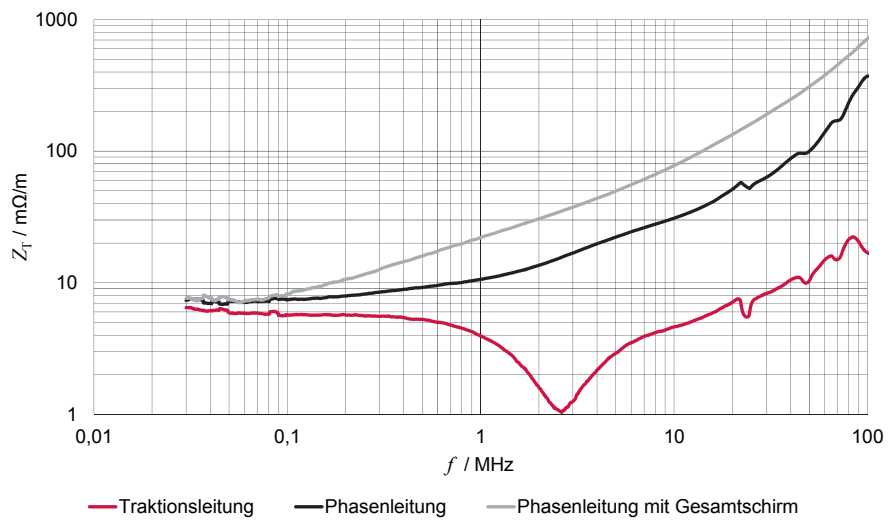


Abbildung 3: Transferimpedanzmessung geschirmter Leitungen