

# Elektrische Sicherheit – ein Beitrag für die Elektromobilität

*Schutz- und Überwachungssysteme brauchen im Elektrofahrzeug und in den Ladestationen dieselbe Wertigkeit wie in allen anderen Bereichen der Elektrotechnik. Eine intensive Zusammenarbeit zwischen Fahrzeugherstellern, Ladestationsherstellern, der Elektroindustrie und den Stromversorgungsunternehmen ist erforderlich um den Nutzern von Elektrofahrzeugen eine geeignete Technik zum Schutz gegen elektrischen Schlag zu bieten.*

**Bender GmbH & Co. KG**  
Londorfer Straße 65  
35305 Grünberg  
www.bender-de.com

Die normativen Anforderungen an die elektrische Sicherheit spielen in der Elektromobilität eine Schlüsselrolle. Daher werden bei ISO (International Organization of Standardization) und IEC (International Electrotechnical Commission) internationale Sicherheitsstandards entwickelt, die später in nationale Bestimmungen übertragen werden.

Wie bei der allgemeinen Elektroinstallation lassen sich für das Elektrofahrzeug grundsätzlich folgende Schutzszenarien ableiten:

## **Schutz gegen elektrischen Schlag**

- ▶ im fahrenden E-Fahrzeug
- ▶ im stehenden E-Fahrzeug
- ▶ beim Laden des E-Fahrzeugs
- ▶ bei Arbeiten am E-Fahrzeug (z. B. Wartung)
- ▶ im Falle eines Unfalls eines E-Fahrzeugs.

Im Elektrofahrzeug installieren gegenwärtig die meisten Automobilhersteller ein isoliert aufgebautes Gleichspannungssystem (DC), Hochvoltssystem genannt, welches die HV-Verbraucher versorgt. In der Regel wird dieses Hochvoltssystem aus Gründen der „vorbeugenden“ Fehlererkennung mit einem Isolationsüberwachungsgerät überwacht. Die geltenden Normen fordern einen Schutz gegen elektrischen Schlag, sowohl bei direktem als auch bei indirektem Berühren.

Beim Laden von Elektrofahrzeugen sind elektrotechnische Besonderheiten zu beachten. Hier stellen die unterschiedlichen Spannungsarten, Gleichspannung im Fahrzeug und Wechselspannung zur Speisung eine Herausforderung dar. Zu beachten sind dabei die unterschiedlichen Arten der Spannungen nach verschiedenen Kriterien. Das speisende Netz wird in den meisten Fällen ein geerdetes Wechselspannungsnetz sein. Das zu speisende Gleichspannungsnetz im

Fahrzeug meist ein isoliert aufgebautes Hochvolt-Gleichspannungssystem. Entscheidend für die Schutzbetrachtung ist die räumliche Anordnung des HV-Ladegeräts. Ist das Ladegerät mit einfacher Trennung im Fahrzeug im E-Fahrzeug (On-Board-Charger) sind bei der Fehlerbetrachtung zum Schutz gegen elektrischen Schlag zwei Netzsysteme, getrennt voneinander, mit unterschiedlicher Netzform zu berücksichtigen. In diesem Fall ist der Schutz gegen elektrischen Schlag mit einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) Typ A sicherzustellen.

Ist das Ladegerät ohne einfache Trennung im Fahrzeug, kommt bei der Fehlerbetrachtung zum Schutz gegen elektrischen Schlag ein gemeinsames Netz mit Wechsel- und Gleichspannungskomponenten in Betracht. In diesem Fall ist der Schutz gegen elektrischen Schlag mit einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) Typ B möglich. In der Zukunft werden jedoch auch andere technische Lösungen zu erwarten sein. Die technische Möglichkeit den zulässigen Gleichfehlerstrom mit dem Grenzwert von 6 mA zu detektieren, erhöht den Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) vom Typ A, wenn der 6 mA Sensor bei Grenzwertüberschreitung die Ladung unterbindet.

**Dipl.-Ing. Wolfgang Hofheinz**  
Bender GmbH & Co. KG

