

Prüfen von Mode-3-Ladeeinrichtungen

Dennis Haub, Helmut Muhm

Einleitung

Insbesondere vor dem Hintergrund der angestrebten Energiewende ist die Frage, ob die Elektrifizierung des Verkehrssektors notwendig ist, in die Frage, wie schnell die Elektrifizierung über alle Fahrzeugklassen erfolgen kann, übergegangen.

Die Elektromobilität ist zumindest im PKW-Bereich mittlerweile mit einer starken Hochlaufkurve in den Massenmarkt übergegangen und wird sich nun auch schrittweise in anderen Fahrzeugklassen etablieren, was mit einem entsprechenden Hochlauf an Ladeinfrastruktur einhergeht.

Aktuelle Zahlen der Bundesnetzagentur zu öffentlich zugänglichen Ladepunkten vom 12.12.2023 zeigen, dass ca. 83 % als Normalladepunkte und 17 % als Schnellladepunkte in Deutschland installiert wurden. Von Normalladepunkten spricht man, wenn die Ladeleistung auf 22 kW beschränkt ist. Im privaten Bereich ist davon auszugehen, dass nahezu ausschließlich Normalladepunkte installiert werden, was die Wichtigkeit dieser Ladeinfrastruktur verdeutlicht, auf die in diesem Artikel Bezug genommen wird.

Mit der immer weiter steigenden Anzahl an Normalladepunkten i.d.R. mit 11 kW und 22 kW steigt auch die Anzahl der unterschiedlichen Hersteller und deren Umsetzungsvarianten der Produktnorm DIN EN IEC 61851-1 (VDE 0122-1):2019-12 an. [1]

Eine Herausforderung für das Elektrohandwerk, das die immer komplexer werden den Ladeeinrichtungen installieren, in Betrieb nehmen und prüfen muss. Neben der allgemeinen Handhabung gibt es insbesondere für das Thema „Prüfen von Ladeeinrichtungen“ eine Menge Praxisfragen. Neben Prüfungen zur elektrischen Sicherheit fokussiert sich dieser Artikel im Speziellen auf Fragen zur Auswahl von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs), dem Umgang mit Überspannungsschutzeinrichtungen, die korrekte Ausführung der Erdungsanlage sowie die Wechselwirkung zwischen eichrechtlichen Anforderungen bei der Durchführung von Erst- und wiederkehrenden Prüfungen.

Abschließend ist anzumerken, dass Normalladepunkte in unterschiedlichen Erdungssystemen (TN, TT, IT) installiert werden können. Dieser Artikel beschränkt sich aufgrund der mehrheitlich im TN-System angeschlossenen Ladeinfrastruktur in Deutschland auf die Darstellung dieser Netzform.

Ladeeinrichtungen nach Ladebetriebsart 3 (Mode 3)

Das konduktive Laden mit Wechselstrom ist das einfachste und derzeit gängigste Ladeverfahren. Alle marktüblichen E-Fahrzeuge verfügen über ein eingebautes Ladegerät mit Gleichrichter, das in Fachkreisen als „Onboard-Charger“ bezeichnet und in Deutschland mit einer Netzspannung von 400/230 V/50 Hz versorgt wird. Eine solche elektronische Schaltung wird benötigt, um die netzseitige Wechselspannung in eine Gleichspannung umzuwandeln, mit der die Traktionsbatterie des E-Fahrzeugs geladen wird. Dabei ist die Geschwindigkeit des Ladevorgangs innerhalb der Betriebsgrenzen der Batterie von der Höhe des Ladestroms und damit von der Leistungsfähigkeit des „Onboard-Chargers“ abhängig. Mit der Ladeleistung des „Onboard-Chargers“ steigen gleichzeitig das Gewicht sowie die Kosten im Fahrzeug. Für höhere Ladeleistungen wird die DC-Ladetechnologie bevorzugt, bei der das Ladegerät in der Ladesäule eingebaut ist. Die in DIN EN IEC 61851-1 (VDE 0122-1):2019-12 [1] definierte Ladebetriebsart 3 (Mode 3) wird in Europa für das ein- bzw. dreiphasige Laden mit Wechselstrom durch eine Typ-2-Steckvorrichtung nach DIN EN 62196-2 (VDE 0632-5-2):2017-11 [2] bei fest installierten Ladestationen bis 63 A Nennstrom genutzt und stellt die gebräuchlichste Betriebsart beim Laden mit Wechselstrom dar.

Alle Schutzeinrichtungen (Fehler- und Überstromschutz) sind wahlweise in der Ladeeinrichtung oder der vorgelagerten Installation gemäß DIN VDE 0100-722 (VDE 0100-722):2016-10 [4] umzusetzen.

Folgende Anschlussfälle (**Bilder 1 bis 3**) der Ladeleitungsgarnitur sind für die Ladebetriebsart 3 möglich.

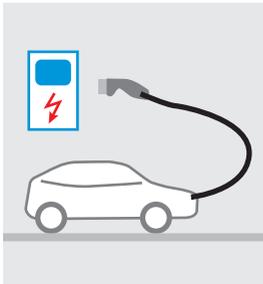


Bild 1: Anschlussfall A (Case A):
Am Fahrzeug fixierte Ladeleitung mit einem Stecker für die Infrastrukturseite

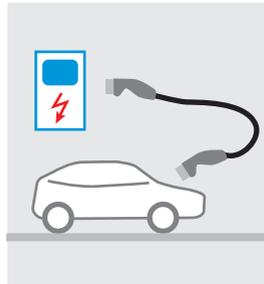


Bild 2: Anschlussfall B (Case B):
Freie Ladeleitung mit einem Stecker für die Infrastrukturseite und einer Fahrzeugkupplung für den Anschluss am Fahrzeug

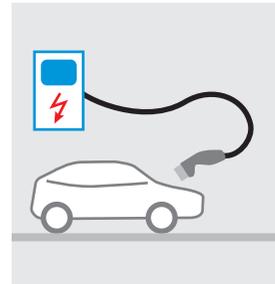


Bild 3: Anschlussfall C (Case C):
Fest an der Infrastrukturseite angeschlossene Ladeleitung mit einer Fahrzeugkupplung für den Anschluss am Fahrzeug