



Richtlinie zum E-CHECK E-Mobilität

für die wiederkehrende Prüfung von Ladeinfrastruktur
für Elektrostraßenfahrzeuge und den dazugehörigen Teil
der elektrischen Anlage



Inhaltsverzeichnis

Einleitung /// Ziel	4
Geltungsbereich /// Haftungsausschluss	5
Verantwortlichkeiten /// Grundlagen zur Anwendung	6
Durchführung /// E-CHECK Protokoll	7
Empfohlene Prüffristen /// Prüfung der Ladestation	8
Sichtprüfung	9
Prüfungen von Ladestationen	Ladung mit Wechselspannung 10
	Prüfung der Ladesequenz 11
Prüfung von Ladekabel	12/13
Prüfprotokoll Ansichtsexemplar	14/15
Zusätzliche Messungen	16 - 19



Ziel und Geltungsbereich der Richtlinie

Einleitung

Langsam aber stetig wächst die Zahl der Elektrofahrzeuge im öffentlichen Straßenverkehr. In gleichem Umfang wächst die Zahl der öffentlichen und der privaten Ladestationen. Ladestationen und Ladekabel unterliegen durch häufige Nutzung und Umwelteinflüsse einer Abnutzung und Alterung.

Aus diesen Gründen muss im Laufe der Zeit mit Mängeln gerechnet werden, die entscheidend für die Sicherheit der Nutzer sind. Deshalb sollten, wie im gewerblichen Bereich verpflichtend, auch in allen anderen Bereichen wiederkehrende Prüfungen in Form des E-CHECK E-Mobilität durchgeführt werden.

Ziel

Durch den E-CHECK E-Mobilität sollen Mängel an Ladestationen, Ladekabeln und den zugehörigen elektrischen Anlageteilen, die Gefahren für die Nutzer bergen, erkannt werden. Gleichzeitig sollte die Elektrofachkraft auch der Berater des Betreibers sein. Er sollte nützliche Hinweise zur Befähigung der elektrischen Anlage, Auswahl und Installation von Ladestationen und zur rationellen Energieanwendung und Einbindung regenerativer Energieerzeuger aufzeigen. Für den ordnungsgemäßen Zustand der Ladeinfrastruktur und deren elektrischen Betriebsmittel ist der Betreiber verantwortlich. Auf Grundlage dieser Richtlinie für den E-CHECK E-Mobilität ist der Zustand der Ladeinfrastruktur und deren elektrischen Anlageteile bezüglich

- ihrer Gebrauchs- und Funktionsfähigkeit,
- ihres ordnungsgemäßen, sicherheitstechnischen Zustandes,
- Schutz gegen elektrischen Schlag,
- Schutz gegen thermische Auswirkungen,
- Maßnahmen gegen Blitzeinwirkung und Überspannung,
- Energieeinsparung und
- Sicherstellung der Informationsübertragung

zu prüfen.

Nach Durchführung des E-CHECK E-Mobilität und der Beseitigung eventuell festgestellter Mängel ist die erforderliche Sicherheit für den Nutzer wieder hergestellt.



Geltungsbereich

Diese Richtlinie E-CHECK E-Mobilität gilt für die Durchführung von wiederkehrenden Prüfungen, z. B. nach VDE 0105-100 von öffentlichen Einrichtungen. Für die Prüfung von Ladekabeln ist die VDE 0701-0702 zu berücksichtigen. Für die wiederkehrende Prüfung bestimmter elektrischer Anlagen können zusätzliche Anforderungen in gesetzlichen Verordnungen oder Vorschriften festgelegt sein, die zu beachten sind. Diese sind in Abschnitt „Grundlagen zur Anwendung“ aufgelistet. Diese Richtlinie und die darin enthaltenen Festlegungen stehen in Übereinstimmung mit den anerkannten Regeln der Technik.

Voraussetzung für die wiederkehrende Prüfung ist eine ordnungsgemäße Erstprüfung nach VDE 0100-600 und Funktionsprüfung nach VDE 0122-1.

Bei der wiederkehrenden Prüfung sind die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu berücksichtigen, die zum Zeitpunkt der Errichtung der elektrischen Anlage oder der elektrischen Betriebsmittel Gültigkeit hatten.

Haftungsausschluss

Die Verfasser dieser Richtlinie für den E-CHECK E-Mobilität und alle am Vertrieb beteiligten Personen übernehmen keine Haftung für deren Vollständigkeit. Jeder Betrieb ist eigenverantwortlich für die Einhaltung der jeweils gültigen Vorschriften und Normen.

Die vorliegende Richtlinie stellt nur eine Arbeitshilfe dar, da sich zum einen die gesetzlichen Rahmenbedingungen ändern können und zum anderen jeder Einzelfall individuelle Problemlagen beinhalten kann, die bei der Erstellung dieser Richtlinie nicht beachtet werden konnten.



Verantwortlichkeiten, Grundlagen und Durchführung

Verantwortlichkeiten

Der Anlagenverantwortliche (Eigentümer oder Betreiber) trägt die Verantwortung für den ordnungsgemäßen Betrieb der elektrischen Anlage oder der elektrischen Betriebsmittel, die er an eine Elektrofachkraft übertragen kann.

Der Anlagenerrichter ist eine Elektrofachkraft nach DIN VDE 0105-100 bzw. DGUV Vorschrift 3 (vormals BGV A3). Elektrofachkraft ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann. Verantwortlich für die Durchführung der Arbeiten im Sinne dieser Richtlinie ist ausschließlich die Elektrofachkraft, die auch eigenverantwortlich über die Art

und den Umfang der Prüfung entscheidet. Im gewerblichen Bereich können Ladeinfrastruktur für Elektrostraßenfahrzeuge und deren zugehörige Betriebsmittel im Sinne der Betriebssicherheitsverordnung als Arbeitsmittel eingestuft werden. In diesem Fall ist zu beachten, dass die wiederkehrende Prüfung nur von „zur Prüfung befähigte Personen“ nach TRBS 1203 durchgeführt werden darf.

Die Prüfergebnisse sind dem Eigentümer/Betreiber der Anlage in schriftlicher Form (Prüfprotokoll) anzuzeigen. Bei Feststellung von schwerwiegenden sicherheitsrelevanten Mängeln (Gefahr im Verzug) sind sofort gemeinsam mit dem Eigentümer/Betreiber Maßnahmen zur Beseitigung zu veranlassen.

Grundlagen zur Anwendung

Nachfolgend aufgeführte Gesetze, Verordnungen und Bestimmungen bilden die Grundlage für diese Richtlinie zum E-CHECK E-Mobilität:

Grundlage für die Richtlinie zum E-CHECK E-Mobilität	
Bereich	Gesetz, Verordnung, Bestimmung
Ladesäulenverordnung Baugefährdung	StGB § 319
Mitverantwortung der Netzbetreiber	NAV § 15
Betriebssicherheitsverordnung	BetrSichV § 10, § 14 und § 15
Technische Regeln zur Betriebssicherheitsverordnung	TRBS 1201, 1203
Gebäudeversicherungen	z. B. VdS 3471
Unfallverhütungsvorschriften	z. B. DGUV Vorschrift 3 und 4, VSG 1.4
VDE Bestimmungen	z. B. VDE 0105-100; VDE 0701-0702; VDE 0100-722; VDE 0122; VDE-AR-E 2510-2
DGUV – Information	DGUV 203-070/-071/-072



Durchführung

Der E-CHECK E-Mobilität ist unter Berücksichtigung von

- Alter,
- Zustand,
- Umgebungseinflüssen,
- Beanspruchung,
- letzten Revisionsergebnissen (alte Prüfprotokolle),
- vorhandenen Bestandsunterlagen und
- technische Dokumentationen

an der Ladeinfrastruktur und deren Betriebsmittel entsprechend VDE 0105-100, VDE 0122 und ggf. VDE-AR-E 2510-2 durchzuführen.

Der Betrieb der Ladeinfrastruktur bedingt die regelmäßige Wartung, Inspektion und Überwachung nach DIN EN 50272-2 (VDE 0510-2).

Anforderungen und Hinweise der Herstellerdokumentation zur Betriebsführung müssen berücksichtigt werden.

E-CHECK Protokoll

Für das Erstellen des E-CHECK Protokolls stehen nachfolgende Unterlagen zur Verfügung:

- Richtlinie zum E-CHECK E-Mobilität,
- Besichtigungsprotokolle,
- Prüfprotokolle und Übergabebericht/Zustandsbericht,
- Erläuterungen zu Prüfprotokollen und Übergabebericht/Zustandsbericht

Folgende Maßnahmen ergeben sich daraus:

1. Sichtprüfung auf Beschädigungen, Aufstellungsort oder Mängel entsprechend der Tabelle auf Seite 9
2. Bestandsaufnahme einschließlich skizziertem Grundriss mit Installations- oder Übersichtsschaltplan (falls für eine bessere Übersicht erforderlich)
3. Prüfung/Messung Durchgängigkeit der Leiter
4. Messung des Isolationswiderstands der Anlage oder des Ableitstroms des Betriebsmittels
5. Prüfung/Messung der Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen (einschließlich Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen)
6. Prüfung der Wirksamkeit der Schutzeinrichtung bei Kurzschluss/Netzzinnenwiderstand
7. Prüfung der Funktion
8. Ausfertigung des Prüfprotokolls/Mängelberichts

Bei Behinderung der Prüfung, z. B. durch Einbauteile oder sonstige Gegenstände, sind entsprechende Vermerke im Prüfprotokoll/Mängelbericht anzubringen. Soweit keine Prüf- fristen durch Gesetze oder Verordnungen vorgegeben sind, sollten durch die Elektrofachkraft Prüffristen vorgeschlagen werden. Dabei sind die genannten Kriterien der Anlage zu dieser Richtlinie zu berücksichtigen. Die wiederkehrende Prüfung sollte mindestens jährlich erfolgen.

WICHTIG!

Die E-CHECK Plakette ist das Gütesiegel der Elektroinnungs- Fachbetriebe. Sie darf nur vergeben werden, wenn die über- prüfte Anlage den Anforderungen entspricht.



Prüffristen und Prüfungen von Ladestationen

Empfohlene Prüffristen

Prüffristen und Art der wiederkehrenden Prüfungen von Ladeinfrastruktur für Elektrostraßenfahrzeuge in Anlehnung an die DGUV Vorschrift 3 (vormals BGV A3) „Prüfungen“ oder TRBS 1201

Prüffristen von Ladeinfrastruktur für Elektrostraßenfahrzeuge in Anlehnung an die DGUV Vorschrift 3			
Wann	Wo	Was	Wer
Täglich	Ladestation	Sichtkontrolle vor Benutzung	Nutzer
		Kontrolle der Betriebsbereitschaft	Betreiber
Halbjährlich	Fehlerstrom-Schutzeinrichtung	Betätigung der Prüftaste	Betreiber
	Ladekabel	Wiederholung der Messungen und Prüfungen nach VDE 0701/702	Zur Prüfung befähigte Person
1 Jahr	Gesamtanlage	Wiederholung der Messungen und Prüfungen nach VDE 0105-100	Zur Prüfung befähigte Person
	Ladesäule	Prüfungen zur Verkehrssicherheit	Betreiber

Prüfung der Ladestation

Messungen, Messverfahren und Werte/Richtwerte für die Messung in Anlagen mit Schutzmaßnahmen im TN-/TT-System

Ladung mit Wechselspannung

Damit die Grundforderung des Gesetzgebers aus dem Energiewirtschaftsgesetz § 49 erfüllt wird, müssen für die Ladeinfrastruktur von Elektrostraßenfahrzeuge Prüfungen durchgeführt werden. Dadurch wird sichergestellt, dass die technische Sicherheit bei Errichtung und im Betrieb gewährleistet ist. Die Erstprüfung wird gemäß DIN VDE 0100-600 durchgeführt.

Die wiederkehrenden Prüfungen für Ladeinfrastrukturen für Elektrostraßenfahrzeuge bei Ladung mit Wechselspannung müssen

nach DIN EN 50110-1 (VDE 0105-1) in geeigneten Abständen durchgeführt werden. Die Prüfziele sind in DIN VDE 0105-100 aufgelistet.

Die Erstprüfung sowie wiederkehrende Prüfung muss von einer Elektrofachkraft mit einer Befähigung nach TRBS 1203 durchgeführt werden und besteht aus Besichtigen, Messen und/oder Erproben. Prüfungen müssen unter Bezugnahme der technischen Dokumentation und den vom Hersteller erstellten Betriebsmittelnormen durchgeführt werden. Prüfergebnisse müssen aufgezeichnet werden.



Sichtprüfung	
Zustand oder Eigenschaft	Besichtigungsobjekte
Gehäuse der Anlage	Erkennbare Schäden oder Mängel Stand- und Verankerungsbefestigung
Umhüllung, Gehäuse der Anlage, evtl. Kabel und Stecker	Äußere Einflüsse am Standort, Eignung für Aufstellungsort
Gehäuse, Steckverbindungen	Schutz gegen Eindringen von Wasser, Feuchtigkeit oder Gegenstände
Steckdosenmechanismus	Ungehindertes Wasserablauf
Vorhandener Berührungsschutz	Schutz gegen direktes Berühren
Schutzleiter, Potenzialausgleich	Querschnitt, Kennzeichnung, sicherer Anschluss, richtige Verlegung, Schutz gegen indirektes Berühren
Überstromschutz	Zuordnung Leiterquerschnitt
Überspannungsschutz	Auswahl, Anschluss
Zusätzlicher Schutz	Vorhandensein, richtige Auswahl
Schaltpläne, Dokumentation	Vorhandensein, vollständig
Festlegungen des Herstellers	Erfüllt, vollständig
Erdungsanlage	Zustand, Anschlüsse
Beschriftungen, Hinweise	Vorhandensein, lesbar
Filter für Lüfter	Luftdurchlässigkeit, Verschmutzung
Anschlussraum	Verschmutzung, Tierbesiedelung



Prüfungen von Ladestationen

Ladung mit Wechselspannung

Messungen nach DIN VDE 0105-100 – Wiederkehrende Prüfungen im Betrieb

Messungen

Die nachfolgenden Prüfungen und Erprobungen sind mit einem Adapter zur Fahrzeugsimulation (CP) nach VDE 0122-1 durchzuführen.

Messaufgabe	Messverfahren	Werte
Durchgängigkeit der Leiter	Widerstandsmessung der Leiter	PE < 1,0 Ω PA < 0,1 Ω
Isolationswiderstand des Schutzleiters zu Neutral- und Außenleiter	Messung des Isolationswiderstands	≥ 1,0 MΩ

Der Nachweis der Wirksamkeit der Schutzmaßnahme ist mittels Prüfadapter im Fahrzeugzustand C nach VDE 0122-1 durchzuführen.

Nachweis der Wirksamkeit der Schutzmaßnahme mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtung $I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$	RCD Typ A *1 RCD Typ EV RCD Typ B	$I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$ und Herstellerangaben beachten
Nachweis der Wirksamkeit der Schutzeinrichtung bei Kurzschluss durch Messung des Netzzinnenwiderstandes Z_{L-N}	Messung des Netzzinnenwiderstands	$Z_S \leq \frac{2}{3} \frac{U_o}{I_a}$

Optional

Messung des Schutzleiterstroms	Messung z. B. mit Zangenamperemeter	$I_{\text{Mess}} \leq 0,4 \times I_{\Delta N}$
Messung des Neutralleiterstroms	Messung z. B. mit Zangenamperemeter	$I_{\text{Mess}} \leq I_L$

*1 Hinweise in DIN VDE 0100-722 (VDE 0100-722): 2016-10 beachten



Prüfung der Ladesequenz

Erprobungen Ladevorgang nach VDE 0122-1

Fahrzeugzustand	Funktionsprüfung	Ergebnis
Status A	Kein Fahrzeug angeschlossen	Ja / Nein
Status B	Fahrzeug angeschlossen, aber nicht bereit zum Laden	Ja / Nein
Status C	Fahrzeug angeschlossen und bereit zum Laden, Belüftung des Ladebereichs nicht gefordert	Ja / Nein
Status D	Fahrzeug angeschlossen und bereit zum Laden, Belüftung des Ladebereichs gefordert	Ja / Nein
Status E	Fehler – Kurzschluss CP – PE über interne Diode	Ja / Nein

(Ladung von Gleichspannung. Aufgrund fehlender Vorgaben zu DC Prüfungen können noch keine verbindlichen Angaben gemacht werden.)

Prüfungen von Ladekabeln

Das Ladekabel Mode 2 ist mittels Prüfadapter für Ladekabel im Fahrzeugzustand C nach VDE 0122-1 zu prüfen.

Messungen

Messaufgabe	Messverfahren	Werte
Schutzleiterwiderstand *2	Niederohmige Widerstandsmessung	≤ 0,3 Ω (mit Anschlussleitungen bis 5 m Länge) zzgl. 0,1 Ω je weitere 7,5 m bis max. 1,0 Ω
Isolationswiderstand des Schutzleiters zu Neutral- und Außenleiter	Isolationswiderstandsmessung	≥ 1,0 MΩ (Sekundärseite)
Schutzleiterstrom	Messung mit Stromzange Differenzstrom	≤ 3,5 mA
Einhaltung Auslösestrom PRCD	Auslöseprüfung PRCD	$I_{\Delta Na} < I_{\Delta N}$

Erprobungen

Erprobungsobjekt	Funktionen	Ergebnis
Einstellung des Ladestroms am Ladekabel Mode 2	Funktionsprüfung 6 A am ICCB 8 A am ICCB 10 A am ICCB 13 A am ICCB 16 A am ICCB	Ja / Nein Ja / Nein Ja / Nein Ja / Nein Ja / Nein Ja / Nein
Funktionsprüfung mittels Adapter	Funktionsprüfung – Abschaltung Unterbrechung L Unterbrechung N Unterbrechung PE Vertauschung L-PE Fremdspannung U extern auf PE	Ja / Nein Ja / Nein Ja / Nein Ja / Nein Ja / Nein

Fahrzeugzustand	Funktionsprüfung	Ergebnis
Status B	Fahrzeug angeschlossen, aber nicht bereit zum Laden	Ja / Nein
Status C	Fahrzeug angeschlossen und bereit zum Laden, Belüftung des Ladebereichs nicht gefordert	Ja / Nein
Status E	Fehler – Kurzschluss CP – PE über interne Diode	Ja / Nein

*2 Herstellerangaben beachten

Prüfung des Ladekabel Mode 3

Das Ladekabel Mode 3 ist mittels Prüfadapter für Ladekabel nach VDE 0701/702 und nach VDE 0122-1 zu prüfen.

Messaufgabe	Messverfahren	Werte
Schutzleiterwiderstand	Niederohmige Widerstandsmessung (wie auf der Seite 10)	$\leq 0,3 \Omega$ (mit Anschlussleitungen bis 5 m Länge) zzgl. $0,1 \Omega$ je weitere 7,5 m bis max. $1,0 \Omega$
Isolationswiderstand des Schutzleiters zu Neutral- und Außenleiter	Isolationswiderstandsmessung	$\geq 1,0 \text{ M}\Omega$
Schutzleiterstrom	Messung mit Stromzange	$\leq 3,5 \text{ mA}$
Prüfen der Widerstandscodierung für Fahrzeugkupplung und Stecker nach VDE 0122-1	Widerstandsmessung mit Multimeter oder Prüfgerät	13 A Ladekabel $1,5 \text{ k}\Omega$ 20 A Ladekabel 680Ω 32 A Ladekabel 220Ω 63 A Ladekabel 100Ω

Prüfprotokoll – Prüfbericht

Das nachfolgende Prüfprotokoll erhalten Sie über die WFE (www.wfe-shop.de, Tel. 069/24 77 47-40 oder -41, Fax 069/24 77 47-49)

Formulare mit der geschützten „E-Marke“ dürfen nur von Betrieben der elektro- und informationstechnischen Handwerke verwendet werden, die Mitglied einer Innung sind, die der elektrotechnischen Organisation angehört und einen E-Markenvertrag unterzeichnet haben.



Prüfprotokoll E-CHECK E-Mobilität Nr.: _____

AC-Ladestationen für Elektrostraßenfahrzeuge nach VDE 0105-100

Kunden-Nr.:		Blatt Nr.: 1 von 2		Auftrag-Nr.:	
Auftraggeber			Auftragnehmer		
Prüfer:			Prüfdatum:		Uhrzeit:
Prüfung		DGUV Vorschrift 3	<input type="checkbox"/>	DIN VDE 0100-722	<input type="checkbox"/>
durchgeführt nach:		E-CHECK	<input type="checkbox"/>	DIN VDE 0105-100	<input type="checkbox"/>
				DIN VDE 0100-600	<input type="checkbox"/>
				DIN VDE 0122	<input type="checkbox"/>
				BetrSichV	<input type="checkbox"/>
Beschreibung der Einrichtung					
Ladesäule:	Stk.	Wallbox:	Stk.	Typ:	Hersteller:
Leitstand:	Stk.	Controller:	Stk.	Typ:	Hersteller:
Anzahl Steckverbindungen		Stk.	Typ:	A	Typ:
Typ:		A	Typ:	A	Typ:
Ladesäule/Wallbox mit Ladekabel		<input type="checkbox"/>	Ladekabel am Fahrzeug	<input type="checkbox"/>	Ladekabel Mode 2 <input type="checkbox"/>
Typ:			Typ:		Ladekabel Mode 3 <input type="checkbox"/>
Typ:			Typ:		Typ:
Besonderheiten:					
Ergebnis der Besichtigung					
	ja	nein		ja	nein
Richtige Auswahl der Betriebsmittel	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Kleinspannung sicher getrennt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Keine Schäden an Betriebsmittel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Leitungsverbindungen korrekt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Richtiger IP-Schutz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schutz gegen direktes Berühren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Keine Zeichen von Überlastung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hauptpotenzialausgleich vorhanden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Filter Lüfter gereinigt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Zus. Potenzialausgleich vorhanden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Leitungsverlegung korrekt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Erdungsanlage vollständig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zugänglichkeit gewahrt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Überspannungsschutz funktionstüchtig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Standfestigkeit Säule	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
Ergebnis der Erprobung					
Identifizierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ladevorgang Status A:	Kein Fahrzeug angeschlossen	<input type="checkbox"/>
Funktion der Schutzeinrichtungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ladevorgang Status B:	Fahrzeug angeschlossen aber nicht bereit zum Laden	<input type="checkbox"/>
Rechtsdrehfeld vorhanden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ladevorgang Status C:	Fahrzeug angeschlossen und bereit zum Laden o. Belüften	<input type="checkbox"/>
Funktion der Anzeigen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ladevorgang Status D:	Fahrzeug angeschlossen und bereit zum Laden u. Belüften	<input type="checkbox"/>
Funktion der Verriegelung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ladevorgang Status E:	Fehler – Kurzschluss CP – PE über interne Diode	<input type="checkbox"/>
Funktionsprüfung Abschaltung:				<input type="checkbox"/>	Lademode 2 - 6 A am ICC getestet
Unterbrechung L geprüft				<input type="checkbox"/>	Lademode 2 - 8 A am ICC getestet
Unterbrechung N geprüft				<input type="checkbox"/>	Lademode 2 - 10 A am ICC getestet
Unterbrechung PE geprüft				<input type="checkbox"/>	Lademode 2 - 13 A am ICC getestet
Vertauschung L-PE geprüft				<input type="checkbox"/>	Lademode 2 - 16 A am ICC getestet
Messungen Ladekabel Mode 2 und Mode 3 im Status C					
Hersteller:			Typ:		
Inventarnummer:					
Schutzleiterwiderstand		Isolationswiderstand		Schutzleiterstrom	
13 A – Ladekabel 1,5 kΩ <input type="checkbox"/>		20 A – Ladekabel 680 Ω <input type="checkbox"/>		32 A – Ladekabel 220 Ω <input type="checkbox"/>	
				63 A – Ladekabel 100 Ω <input type="checkbox"/>	
Verwendete Prüfadapter:			Typ:		
Prüfergebnis:		keine Mängel festgestellt <input type="checkbox"/>		Prüf-Plakette Ja <input type="checkbox"/>	
		Mängel festgestellt <input type="checkbox"/>		Nein <input type="checkbox"/>	
		Nächster Prüftermin: _____			
Ladekabel ohne Mängel <input type="checkbox"/>		Ladekabel nicht ordnungsgemäß <input type="checkbox"/>		Auf Mängel wurde hingewiesen <input type="checkbox"/>	
Bemerkungen:					

Prüfprotokoll E-CHECK E-Mobilität Nr.: _____

AC-Ladestationen für Elektrostraßenfahrzeuge nach VDE 0105-100

Kunden-Nr.:		Blatt Nr.: 2 von 2		Auftrag-Nr.:		
Messungen:						
Ladepunkt Nr.		1	2	3	4	5
Ort:						
Anlagenteil:						
Stromkreis:						
Steckdosen Typ:						
Leitung /Kabel	Art					
	Leiterzahl					
	Querschnitt					
PE/PA	Durchgang PE in Ω					
	Durchgang PA in Ω					
Überstrom-Kurzschluss-Schutzeinrichtung	Art / Charakteristik					
	Nennstrom in A					
	Impedanz Z L-PE					
	Impedanz Z L-N					
	Kurzschluss - Strom I _k					
	Spannungsabfall in %					
RISO - kleinster Wert M Ω						
Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) zusätzlicher Schutz	Typ					
	Nennstrom in A					
	Auslösezeit in ms 1 x					
	Auslösezeit in ms 5 x					
	Auslösestrom mA					
	Berührungsspannung in V					
	Erdungswiderstand in Ω					
Auswertung:	Brandgefahr					
	Lebensgefahr					
	Sonstige Gefahren					
Bemerkungen:						
Fundamentarder geprüft <input type="checkbox"/>		Wert:		Potenzialausgleich EDV <input type="checkbox"/>		
Potenzialausgleich <input type="checkbox"/>		Wert:		Blitzschutz <input type="checkbox"/>		
Prüfergebnis:	keine Mängel festgestellt <input type="checkbox"/>	Prüf-Plakette	Ja <input type="checkbox"/>	Nächster Prüftermin: _____		
	Mängel festgestellt <input type="checkbox"/>		Nein <input type="checkbox"/>	Anlage stillgelegt <input type="checkbox"/>		
Auftraggeber: ^② _____		Prüfer: ^⑤ _____				
oder Beauftragter des Auftraggebers		Name		Name		
<input type="checkbox"/> Gemäß Prüfprotokoll vollständig übernommen		<input type="checkbox"/> Die elektrische Anlage entspricht den anerkannten Regeln der Elektrotechnik				
<input type="checkbox"/> Prüfprotokoll erhalten		<input type="checkbox"/> Die elektrische Anlage entspricht nicht den anerkannten Regeln der Elektrotechnik				
Ort/Datum	Unterschrift	Ort/Datum	Unterschrift			



Zusätzliche Messungen (Optional)

1. Prüfung CP Signal (Frequenz; Tastverhältnis; Spannung)

Zur Steuerung des Ladevorgangs ist in der VDE 0122-1 ein Kommunikationssignal definiert. Die Ladestation erzeugt ein bestimmtes Rechtecksignal mit einer Frequenz von 1 kHz. Dieses PWM-Signal wird über den CP-Anschluss der Ladebuchse (siehe Bild 1) an das Elektrostraßenfahrzeug übertragen.

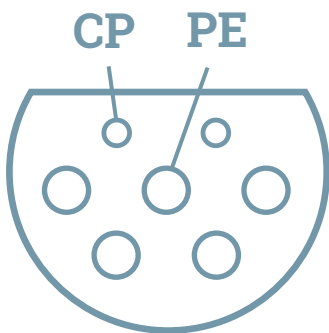


Bild 1: Ladebuchse vom Typ 2

Über das Verhältnis der Impulsdauer zur Periodendauer (duty cycle) gibt der Controller in der Ladestation dem Laderegler im Elektrostraßenfahrzeug den Stromwert vor, den der Laderegler zum Laden des Antriebsakkus maximal aus dem Stromnetz entnehmen darf.

Da ein gestörtes PWM-Signal oftmals die Ursache für nicht startende oder abbrechende Ladevorgänge ist, ist es sinnvoll, dieses bei einer Fehlersuche näher zu betrachten. Spezielles Fachwissen, das z. B. bei der Schulung zum E-Mobilität Fachbetrieb vermittelt wird, wird dabei vorausgesetzt.

Durch die Elektronik im Elektrostraßenfahrzeug wird das PWM-Signal in Abhängigkeit vom Betriebszustand (z. B. Fahrzeug möchte laden oder möchte nicht laden) unterschiedlich belastet. Dadurch werden die Spannungswerte des PWM-Signals beeinflusst. Anhand dieser Spannungswerte ist wiederum der Controller in der Ladestation in der Lage, zu erkennen, ob ein Elektrostraßenfahrzeug angeschlossen ist und laden möchte. Nur wenn ein angeschlossenes Elektrostraßenfahrzeug tatsächlich laden will und alle Parameter in Ordnung sind, schaltet die Ladestation die Spannung zur Ladesteckdose ein.

Treten Fehler auf und es findet kein Laden statt, dann ist es sinnvoll, dieses PWM-Signal näher zu untersuchen. Beispielsweise können mit Hilfe eines Fahrzeugsimulators die verschiedenen Betriebszustände eingestellt werden. Mit einem Oszilloskop kann das PWM-Signal dann näher untersucht werden (siehe Bild 2).

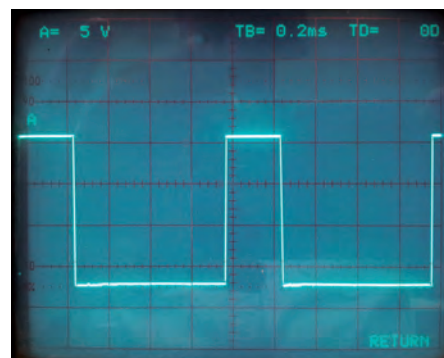


Bild 2: Oszillogramm eines fehlerfreien PWM-Signals



2. Überprüfung des Ladeprozesses mit angeschlossenem Elektrostraßenfahrzeug

Durch die Auswertung des PWM-Signals können die Fehler oft eingegrenzt und deren Ursache ermittelt werden. Die Untersuchung mit Oszilloskop und Fahrzeugsimulator ist in der praktischen Anwendung jedoch etwas „unhandlich“. Intelligentere Fahrzeugsimulatoren sind in der Lage, nicht nur die Betriebszustände des Fahrzeugs zu simulieren, sondern gleichzeitig weitere Auswertungen zu leisten. Funktionstest und Fehlersuche sind damit eleganter möglich. Bild 3 zeigt einen solchen Fahrzeugsimulator, der gleichzeitig eine Auswertung des PWM-Signals bietet.

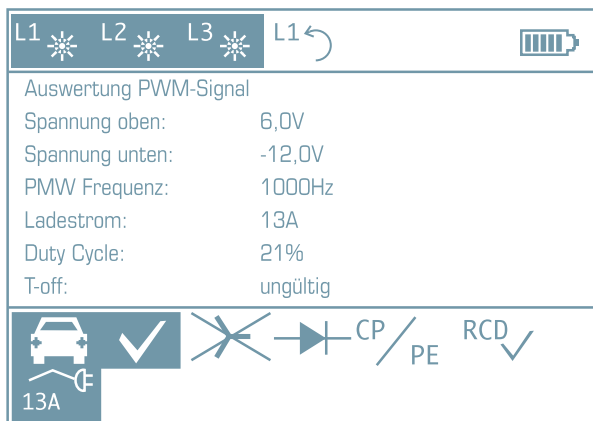


Bild 3: Fahrzeugsimulator mit erweiterten Auswertemöglichkeiten

Eine Überprüfung des Ladeprozesses wird notwendig, wenn kein Ladevorgang startet oder dieser undefiniert abbricht. Mithilfe spezieller Testgeräte ist es möglich, eine vollständige Diagnose, sprich eine Überprüfung des Funktionsverhaltens, im Ladeprozess zwischen einem angeschlossenen E-Fahrzeug und einer EVSE (Elektrofahrzeug-Versorgungsanlage) durchzuführen. Das entsprechende Prüfgerät wird direkt zwischen beiden geschaltet, um die Kommunikation zwischen den Teilnehmern zu protokollieren. Für den Fall, dass zum Beispiel der Ladevorgang nicht startet, kann die Fehlerquelle (Ladesäule oder Elektrofahrzeug) schnell geortet werden.

Diagnosen des Ladeprozesses:

2.1 Fahrzeugzustand (CP)

Gemäß IEC 61851 (DIN EN 61851-1 (VDE 0122-1)) sind die Zustände A, B, C und D definiert (kein Fahrzeug vorhanden, Fahrzeug vorhanden, Fahrzeug bereit zum Laden, Lüftung nicht erforderlich, Lüftung erforderlich).

Zustand	Spannung in V	Bedeutung
A	+12 V / -12 V	Kein Fahrzeug
B	+9 V / -12 V	Fahrzeug vorhanden
C	+6 V / -12 V	Fahrzeug bereit zum Laden ohne Lüftung
D	+3 V / -12 V	Fahrzeug bereit zum Laden mit Lüftung

2.2 Strombelastbarkeit der Ladeleitung (PP)

Auf Grund der unterschiedlichen Strombelastbarkeit der Ladeleitungsgarnituren sind gemäß IEC 61851 (DIN EN 61851-1 (VDE 0122-1)) Widerstandsnennwerte R_c zwischen PP und PE definiert. Folgende Werte sind möglich:

Strombelastbarkeit der Ladeleitungsgarnitur	Widerstandsnennwert R_c
Kein Kabel	$\infty \Omega$
13 A Kabel	1,5 k Ω
20 A Kabel	680 Ω
32 A Kabel	220 Ω
63 A Kabel	100 Ω

2.3 Auswertung des PWM Signals

Die Auswertung des PWM-Signals gibt Aufschluss darüber, in welchem Ladezustand sich Fahrzeug und Ladestation befinden. Dabei sind folgende Ladezustände zu unterscheiden:

Zustand	Spannung	Bedeutung
A	+12 V=	Fahrzeug nicht angeschlossen
B	+9 V= / +9 V – -12 V μ r	Fahrzeug angeschlossen
C	+6 V – -12 V μ r	Fahrzeug bereit zum Laden ohne Lüftung
D	+3 V – -12 V μ r	Fahrzeug bereit zum Laden mit Lüftung
E	0 V	Netz nicht verfügbar oder Pilotsignal kurzgeschlossen

Nur bei fehlerfreier Kommunikation kann ein korrekter Ladevorgang zustande kommen. Die Frequenz des PWM-Signals beträgt 1.000 Hz.

2.4 Der gemessene Ladestrom

Der gemessene Ladestrom wird aus dem Duty Cycle (Tastverhältnis) berechnet. Gemäß IEC 61851 (DIN EN 61851-1 (VDE 0122-1)) teilt die Ladestation dem Fahrzeug durch den Duty Cycle mit, mit

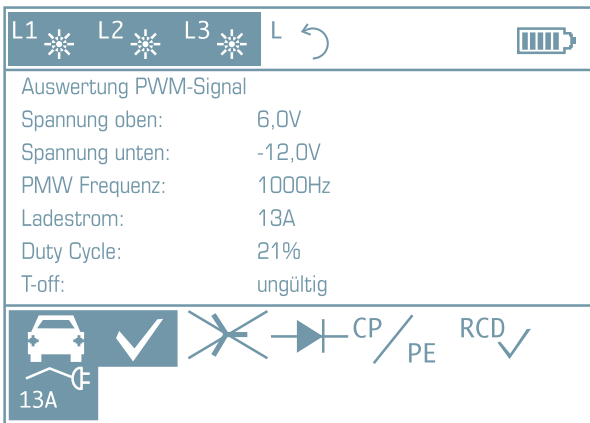
welchem Maximalstrom geladen werden darf. Der Ladestrom wird vom Prüfgerät automatisch errechnet.

Duty Cycle des PWM-Signals Tabelle B.2 der IEC 61851 (DIN EN 61851-1 (VDE 0122-1))	
	Maximaler Ladestrom bzw. Bedeutung
< 3%	Laden nicht zulässig
3% ≤ Duty Cycle ≤ 7%	Höhere Kommunikation
7% < Duty Cycle < 8%	Laden nicht zulässig
8% ≤ Duty Cycle < 10%	6 A
10% ≤ Duty Cycle ≤ 85%	Max. Ladestrom = (% Duty Cycle) * 0.6 A
85% < Duty Cycle ≤ 96%	Max. Ladestrom = (% Duty Cycle - 64) * 2.5 A
96% < Duty Cycle ≤ 97%	80 A
Duty Cycle > 97%	Laden nicht zulässig



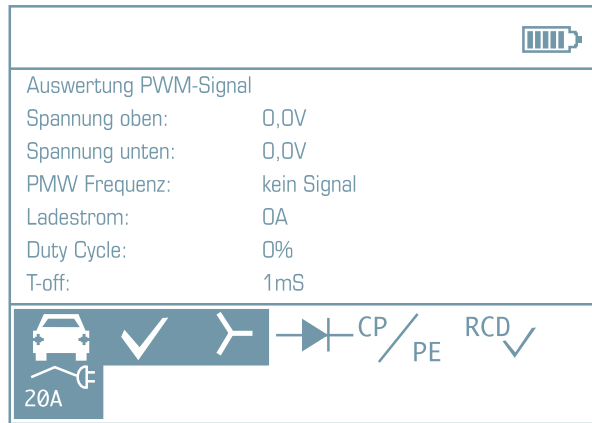
2.5 Fehlerdiagnose – Beispiele

Fehler: L1, L2, L3 nicht phasenrichtig angeschlossen:



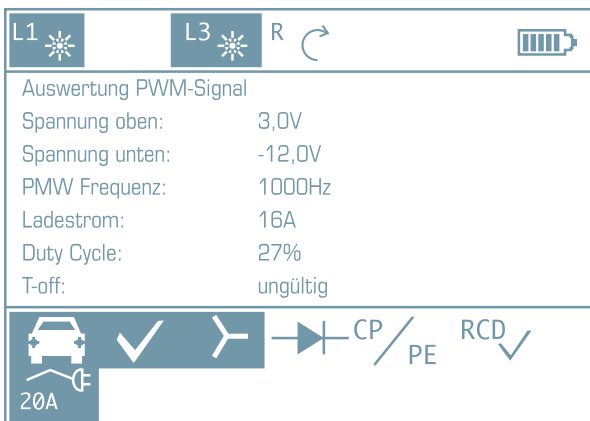
Quelle: GMC-I Messtechnik, Profitest H+E TECH

Fehler: Kein PWM-Signal, Signalerzeugung oder Kabelverbindung fehlerhaft :



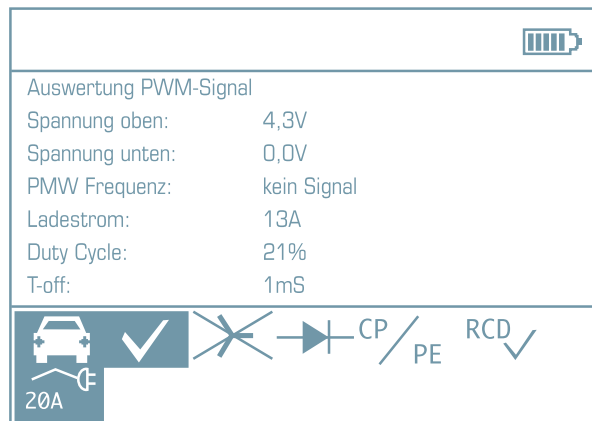
Quelle: GMC-I Messtechnik, Profitest H+E TECH

Fehler: L2 nicht angeschlossen oder Sicherung L2 defekt:



Quelle: GMC-I Messtechnik, Profitest H+E TECH

Fehler: undefinierte Werte für PWM, Spannung und Frequenz; Signalerzeugung defekt oder CP und PP; Anschlussbelegung vertauscht:



Quelle: GMC-I Messtechnik, Profitest H+E TECH

Marketingmaterialien zum E-CHECK



E-CHECK

Der E-CHECK ist geschützt und darf nur von Innungsfachbetrieben durchgeführt werden. Er sorgt nach der ZVEH-Herbstkonjunkturumfrage von 2018 für durchschnittliche Umsätze von über 30.000 Euro* pro Jahr, je Betrieb. Ein echter Mehrwert der Innungsmitgliedschaft. Zur Werbeunterstützung bei Kunden stehen für E-CHECK Betriebe außer PR-Texten, Anzeigen und Bildern drei neue Flyer für Eigenheimbesitzer, Mieter, Vermieter und Unternehmer zur Verfügung.
www.arge-medien-zveh.de/marketingpool



E-CHECK E-Mobilität

E-Mobilität wird für die E-Handwerke zu einem immer bedeutsameren Geschäftsfeld. Für E-Mobilität Fachbetriebe wurde die Richtlinie zum „E-CHECK E-Mobilität“ herausgegeben und der E-CHECK E-Mobilität entwickelt. Mit Flyern und Presstexten wirbt die ArGe Medien im ZVEH zu diesem Thema. E-Mobilität Fachbetriebe können die neuen Endkunden-flyer nutzen und über den Werbemittel-Konfigurator individualisieren.



E-CHECK PV Flyer

In Deutschland sind über eine Million Photovoltaik-Anlagen (PV-Anlagen) installiert. Für den weiteren, sicheren und störungsfreien Betrieb können Innungsfachbetriebe den E-CHECK PV anbieten. Bei Neuanlagen von PV-Anlagen und Energiespeichern dokumentiert das Kombiprotokoll – PV-Anlagen- und -Speicherprotokoll – dass ein hochwertiges Gesamtprodukt übergeben wurde. Für beide Dienstleistungen E-CHECK PV und PV-Anlagen- und -Speicherprotokoll hat die ArGe Medien im ZVEH Werbemittel exklusiv für Innungsfachbetriebe entwickelt. Alle Flyer können von den E-CHECK PV-Betrieben über den Werbemittel-Konfigurator mit eigenem Logo und Firmenadresse versehen werden.

Profitieren Sie mit der E-CHECK Aktion

Mit einer bundesweiten PR- und Anzeigenkampagne in reichweitenstarken Tageszeitungen und Publikumszeitschriften wie Bausparmagazinen, sorgt die ArGe Medien im ZVEH für viele Millionen Werbekontakte, Interesse und Nachfrage für den E-CHECK. Zusätzlich werden auch Anzeigen für die Zielgruppe „gewerbliche Kunden“ geschaltet. Auch Innungsfachbetriebe können vor Ort eigene PR machen. Nutzen Sie dafür die Anzeigen und Vorlagen der Presstexte im Marketingpool der ArGe Medien im ZVEH.



E-CHECK Anzeige, Großflächenplakat, Presstext und Online-Banner

Mit einer Anzeige in der örtlichen Tageszeitung, im lokalen Wochenblatt oder einem PR-Beitrag, können Sie viel Aufmerksamkeit gewinnen. Gleiches gilt natürlich auch für das Großflächenplakat, mit dem Sie lokal ganz gezielt in ausgewählten Gebieten werben können. Für die Online-Werbung stehen Ihnen Banner-Vorlagen zur Verfügung.



E-CHECK Flyer

In einem 16-seitigen Flyer für Privatkunden können Innungsfachbetriebe ihre Kunden aufklären und sie über weitere, im wahrsten Sinne des Wortes „spannende“ Themen wie Smart Home, Sicherheit, Energiemanagement und Elektromobilität informieren.



Marketingmaterialien zum E-CHECK



Für mehr IT-Sicherheit – der E-CHECK IT

Mit dem E-CHECK IT werden sowohl private als auch gewerbliche Kommunikations- und Datennetze auf ihre Qualität, Funktion und Sicherheit überprüft, bewertet und zertifiziert.

E-CHECK IT-Betriebe werben mit: Kundenflyer für die Ansprache von Gewerbe- und Privatkunden, Bildmaterial zur Bewerbung in Flyern und auf der Firmenhomepage sowie Mustervorlagen für Direktwerbebriefe.

E-CHECK EMA

Der E-CHECK für elektrische Maschinen und Antriebe: Den E-CHECK EMA-Betrieben stehen Werbemittel zur Verfügung: E-CHECK EMA-Prüfplakette, Flyer, Direktwerbebriefe, PR-Texte, Roll-Up und mehr.

So einfach geht's:

Die Flyer können Sie als E-CHECK Fachbetrieb über den Werbemittel-Konfigurator im Marketingpool mit Ihrem eigenen Firmenlogo und Adresse individualisieren und damit vor Ort einsetzen. Die Flyer-Vorlagen finden Sie im Internet unter www.arge-medien-zveh.de/marketingpool in der Rubrik E-CHECK.



E-MOBILITÄT
Fachbetrieb



5 gute Gründe für die Zertifizierung zum E-Mobilität Fachbetrieb

- Der stetig wachsende Markt
- Steigende öffentliche Wahrnehmung
- Zusammenarbeit mit dem Fahrzeughandel
- Unterstützung im Marketing
- Die cleveren Kompaktschulungen



Alle Termine und Orte finden Sie unter www.zveh.de/e-mobilitaet

E|HANDWERK



11

Weiterempfehlungen

€ 30.782,-*

Mehrumsatz

4

Neukunden



Keine üble Leistung für einen kleinen
Aufkleber, oder?

www.e-check.de



**Fachverband Elektro- und Informationstechnik
Baden-Württemberg**

Voltastraße 12 | 70376 Stuttgart
www.fv-eit-bw.de

Landesinnungsverband für das Bayerische Elektrohandwerk

Infanteriestraße 8 | 80797 München
www.elektroverband-bayern.de

**Landesinnungsverband der Elektro- und Informations-
technischen Handwerke Berlin/Brandenburg**

Villa Rathenau, Wilhelminenhofstraße 75 | 12459 Berlin
www.eh-bb.de

**NFE Norddeutscher Fachverband
Elektro- und Informationstechnik e.V.**

Eiffestraße 450 | 20537 Hamburg
www.nfe24.de

**Fachverband Elektro- und Informationstechnik
Hessen/Rheinland-Pfalz**

Berta-Cramer-Ring 32 | 65205 Wiesbaden-Delkenheim
www.liv-fehr.de

**Landesinnungsverband der Elektro- und Informations-
technischen Handwerke Mecklenburg-Vorpommern**

Ellerried 1 | 19061 Schwerin
www.eh-mv.de

**Landesinnungsverband für Elektro- und Informationstechnik
Niedersachsen/Bremen**

Baumschulenallee 12 | 30625 Hannover
www.eh-nb.de

**Fachverband Elektro- und Informationstechnische
Handwerke Nordrhein-Westfalen**

Hannöversche Straße 22 | 44143 Dortmund
www.feh-nrw.de

Landesinnung Saarland der Elektrohandwerke

Grülingsstraße 115 | 66113 Saarbrücken
www.elektrohandwerk-saar.de

**Landesinnungsverband Sachsen-Anhalt
der Elektrohandwerke**

Gustav-Ricker-Straße 62 | 39120 Magdeburg
www.elektrohandwerk-sachsen-anhalt.de

**Fachverband Elektro- und Informationstechnik
Sachsen/Thüringen**

Scharfenberger Straße 66 | 01139 Dresden
www.elektro-sachsen-thueringen.de

**Landesinnungsverband der Elektro- und
Informationstechnik Schleswig-Holstein**

Kieler Straße 35 a | 24768 Rendsburg
www.elektrohandwerke-sh.de

Herausgeber/Impressum:



Zentralverband der Deutschen Elektro- und
Informationstechnischen Handwerke (ZVEH)
Lilienthalallee 4
60487 Frankfurt am Main

www.elektrohandwerk.de