

Inhalt

Vorwort	5
1 Die Grundlagen zur Elektromobilität und zur zugehörigen Ladeinfrastruktur	13
1.1 Zum Einstieg etwas Geschichtliches	13
1.2 Die Entwicklung der Elektromobilität	15
1.3 Vor- und Nachteile der Elektromobilität	17
1.4 Ohne Akku dreht sich kein Rad	21
1.5 Die geringe Reichweite wird oft überschätzt	25
1.6 Ladeinfrastruktur: von der Schuko-Steckdose über die Wallbox bis hin zu Schnellladestationen	26
1.7 Die Steckvorrichtungen sind normiert	29
1.8 Die Fahrzeugelektronik und die Kommunikation zwischen Auto und Ladesäule	31
1.9 Preise für das Stromtanken	32
1.10 Die elektrische Sicherheit für den elektrotechnischen Laien wird großgeschrieben	33
1.11 Steigende Anforderungen an die Elektrofachkraft für die Elektromobilität und die zugehörige Infrastruktur	34
1.12 Nutzung der Elektroautos für Elektrofachkräfte	36
1.13 Unfälle mit und Erste Hilfe bei Elektrofahrzeugen	36
1.14 Die freie Wahl des Anwenders: Es kann ein Fahrzeug rein elektrisch (BEV) oder mit Verbrennerunterstützung (Plug-in-Hybrid) sein	38
1.15 Die Brennstoffzelle – Risiko oder Chance?	40
1.16 Das Verteilungsnetz, das Rückgrat der Ladeinfrastruktur	42
2 Normen	45
2.1 DIN VDE 0100-722 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-722: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Stromversorgung von Elektrofahrzeugen	46
2.2 VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N 4100 Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Niederspannung)	52

2.3	VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N 4110 Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung)	61
2.4	VDE-Anwendungsregel VDE-AR-N 4105 Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz – Technische Mindestanforderungen für Anschluss und Parallelbetrieb von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz	64
2.5	DIN EN 61439-7 (VDE 0660-600-7) Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 7: Schaltgerätekombinationen für bestimmte Anwendungen wie Marinas, Campingplätze, Marktplätze, Ladestationen für Elektrofahrzeuge	66
2.6	DIN IEC 60364-8-2 (VDE 0100-802) Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 8-2: Kombinierte Erzeugungs-/Verbrauchsanlagen	72
2.7	DIN 18015-1 Elektrische Anlagen in Wohngebäuden – Teil 1: Planungsgrundlagen	78
2.8	VDI-Richtlinie VDI 2166 Blatt 2 Planung elektrischer Anlagen in Gebäuden, Hinweise für die Elektromobilität	82
2.9	DIN EN ISO 17409 „Elektrisch angetriebene Straßenfahrzeuge – Kabelgebundene Energieübertragung – Sicherheitsanforderungen“	92
2.10	DIN EN IEC 61851-1 (VDE 0122-1) Konduktive Ladesysteme für Elektrofahrzeuge – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	99
2.11	DIN EN 62196-1 (VDE 0623-5-1) Stecker, Steckdosen, Fahrzeugkupplungen und Fahrzeugstecker – Konduktives Laden von Elektrofahrzeugen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen	117
2.12	DIN EN 62196-2 (VDE 0623-5-2) Stecker, Steckdosen, Fahrzeugkupplungen und Fahrzeugstecker – Konduktives Laden von Elektrofahrzeugen – Teil 2: Anforderungen und Hauptmaße für die Kompatibilität und Austauschbarkeit von Stift- und Buchsensteckvorrichtungen für Wechselstrom	126
2.13	DIN EN 62196-3 (VDE 0623-5-3) Stecker, Steckdosen, Fahrzeugkupplungen und Fahrzeugstecker – Konduktives Laden von Elektrofahrzeugen – Teil 3: Anforderungen an und Hauptmaße für Stifte und Buchsen für die Austauschbarkeit vor	

	Fahrzeugsteckvorrichtungen zum dedizierten Laden mit Gleichstrom und als kombinierte Ausführung zum Laden mit Wechselstrom/ Gleichstrom	128
2.14	DIN EN 62752 (VDE 0666-10) Ladeleitungsintegrierte Steuer- und Schutzeinrichtung für die Ladebetriebsart 2 von Elektrofahrzeugen (IC-CPD)	130
2.15	DIN EN 50620 (VDE 0285-620) Kabel und Leitungen – Ladeleitungen für Elektrofahrzeuge.	150
2.16	VdS 3471 Ladestationen für Elektrostraßenfahrzeuge.	154
2.17	DIN EN IEC 63057 (VDE 0510-57) Sekundärzellen und -batterien mit alkalischen oder anderen nicht säurehaltigen Elektrolyten – Sicherheitsanforderungen für sekundäre Lithium-Batterien zur Verwendung in Straßenfahrzeugen mit Ausnahme des Antriebs	159
2.18	VDE-AR-E 2510-2 Stationäre elektrische Energiespeichersysteme vorgesehen zum Anschluss an das Niederspannungsnetz	161
3	Begriffe, die im Zusammenhang mit der Elektromobilität und der Ladeinfrastruktur stehen	165
4	Die Planung	187
5	Die Elektrofahrzeuge.	213
5.1	Ausführungsformen von Elektrofahrzeugen	214
5.2	Funktionsweise der Motoren für Elektrofahrzeuge	216
5.3	Der Akku/die Batterie	219
5.4	Die Reichweiten.	226
5.5	Die Ladezeiten	229
5.6	Leistungselektronik	232
5.7	Anforderungen an die elektrische Sicherheit.	235
6	Die Ladeinfrastruktur	237
6.1	Die Grundlagen und der Einstieg von der Laderate bis hin zur Kapazität des Akkus	237
6.2	Ladekonzepte.	240
6.2.1	Normal- und Schnellladen.	241
6.2.2	AC-Laden	242
6.2.3	DC-Laden	243

6.2.4	HPC-Laden	244
6.2.5	Induktives Laden	245
6.2.6	Batteriewechsel	246
6.2.7	Redox-Flow-Batterie	247
6.2.8	Das bidirektionale Laden, V2G	249
6.3	Das Laden	250
6.3.1	Ladebetriebsarten.	251
6.3.2	Steckvorrichtungen	260
6.3.2.1	Steckvorrichtungen für AC-Laden.	260
6.3.2.2	Steckvorrichtungen für DC-Laden	264
6.3.2.3	Ladekabel.	265
6.3.3	Ladepunkte, Wallboxen und Ladestationen.	268
6.3.3.1	Wallbox	270
6.3.3.2	Die Ladestation/Ladesäule.	276
6.4	Die Kommunikation zwischen Ladeeinrichtung und Elektrofahrzeug	284
7	Elektroinstallation	289
8	Sicherheit	305
8.1	Blitz- und Überspannungsschutz.	307
8.2	Brandschutz, Schutz gegen thermische Auswirkungen.	318
8.3	Arbeitssicherheit	327
8.4	Prüfungen, Erstprüfungen und wiederkehrende Prüfungen.	333
8.4.1	Erstprüfungen	334
8.4.2	Wiederholungsprüfungen, wiederkehrende Prüfungen	341
8.4.3	Prüfungen an Anlagen für die Stromversorgung der Ladeinfrastruktur von Elektrofahrzeugen.	345
9	Die Verteilungsnetze – das Rückgrat der Ladeinfrastruktur	355
10	Informationssplitter.	365
11	Der Ausblick.	369
12	Literatur	373
13	Abkürzungen	379