

ICS 43.120

Leitfaden zur Suchraum- und Standortidentifizierung sowie Empfehlungen für Melde- und Genehmigungsverfahren in der Ladeinfrastrukturplanung

Guidelines for search area and location identification and recommendations for reporting and approval procedures in charging infrastructure planning

Gesamtumfang 43 Seiten

FuT Forschung und Transfer

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Abkürzungen	13
5 Grundlagen der Ladeinfrastruktur	14
5.1 Anwendungsfälle von Ladeinfrastruktur (Use Cases)	14
5.2 Kosten von Ladeinfrastruktur	15
5.3 Förderung von Elektromobilität auf Landes- und Bundesebene.....	15
5.4 Akteursübersicht und Rollendefinition beim Betrieb von Ladeinfrastruktur	16
5.5 Übersicht des Ladeinfrastrukturerrichtungs- und Betriebsprozesses	18
5.6 Auswahl der Ladeinfrastruktur	21
6 Ladeinfrastruktur aus der Sicht öffentlicher Aufgabenträger	24
6.1 Festlegung von Zielen und Ausarbeitung einer Strategie.....	24
6.2 Ladebedarfe ermitteln.....	26
6.3 Festlegung von Suchräumen.....	27
6.4 Flächenatlas einrichten zur Identifikation von potenziellen Flächen für Ladeinfrastruktur.....	27
6.5 Genehmigungsverfahren von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum	27
6.6 Ausschreibungen und Vertragsgestaltung.....	28
7 Ladeinfrastruktur in der Planung und Umsetzung	30
7.1 Suchraumidentifizierung.....	30
7.2 Standortsuche	34
7.3 Melde- und Genehmigungsverfahren.....	35
7.3.1 Genehmigung von kommunalen Behörden	35
7.3.2 Netzanschluss.....	35
7.4 Aufbau von Ladeinfrastruktur.....	36
7.4.1 Beauftragung der Baumaßnahmen.....	36
7.4.2 Verkehrssicherungspflicht.....	36
7.4.3 Endabnahme.....	36
7.4.4 Meldepflichten.....	37
7.4.5 Veröffentlichung der Ladeinfrastruktur.....	37
7.5 Betrieb von Ladeinfrastruktur	37
7.6 Außerbetriebnahme.....	38
Anhang A (informativ) Vorlage für eine Liste mit kommunalen Ansprechpartnern für den Aufbau von Ladeinfrastruktur.....	39
Anhang B (informativ) Zusammenstellung der Straßengesetze des Bundes und der Länder und der Paragraphen, welche die Sondernutzungserlaubnis regeln.....	40
Literaturhinweise.....	41

Bilder

Bild 1 — Allgemeine Darstellung der Rollen und Beziehungen der Akteure beim Betrieb von Ladeinfrastruktur.....	17
Bild 2 — Schematische Darstellung des Ladeinfrastrukturerrichtungs- und Betriebsprozesses.....	18
Bild 3 — Übersicht der Systemansätze zum Laden.....	22
Bild 4 — Beispiel für ein Prozessmodell der Ladeinfrastruktur	25
Bild 5 — Beispiel für die Aufteilung in kleinere Versorgungsgebiete	33

Tabellen

Tabelle 1 — Abkürzungen.....	13
Tabelle 2 — Übersicht über die unterschiedlichen Anwendungsfälle von Ladeinfrastruktur (Use Cases)	14
Tabelle 3 — Informationsstellen für aktuelle Förderprogramme für Elektromobilität	15
Tabelle 4 — Prozessschritte bei der Planung, Umsetzung und dem Betrieb von Ladeinfrastruktur.....	19
Tabelle 5 — Mögliche Betreibermodelle von Ladeinfrastruktur für Kommunen.....	29
Tabelle 6 — Mögliche Indikatoren bei der Suchraumidentifizierung	34

Vorwort

Diese DIN SPEC wurde nach dem PAS-Verfahren erarbeitet. Die Erarbeitung von DIN SPEC nach dem PAS-Verfahren erfolgt in DIN SPEC (PAS)-Konsortien und nicht zwingend unter Einbeziehung aller interessierten Kreise.

Die vorliegende DIN SPEC (PAS) ging aus dem Projekt „EmoStar²K — Förderung der Elektromobilität durch Standardisierung, Koordination und Stärkung der öffentlichen Wahrnehmung“ im Rahmen der vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) geförderten Initiative „Maßnahmen zur Weiterentwicklung der Elektromobilität — Vereinheitlichung von Normen und Standards zur grenzüberschreitenden Nutzung der Elektromobilität (Förderkennzeichen 01MX16003A)“ hervor.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Die Erarbeitung und Verabschiedung des Dokuments erfolgten durch die nachfolgend genannten Initiator(en) und Verfasser:

- Reiner Lemoine Institut gGmbH (Initiator)
Oliver Arnhold
- Berliner Agentur für Elektromobilität eMO
Johannes Eisele
- Cleopa GmbH
Detlef Olschewski
- Energie Codes und Services GmbH
Franziska Kronberg
- inno2grid GmbH
Robin Pieper
- Inselwerke eG
Frank Haney

- NOW GmbH
Dominique Sévin
- Localiser RLI GmbH
Raoul Hirschberg
- Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz
Norman Döge
- Verband kommunaler Unternehmen e.V.
Alexander Pehling

Für dieses Thema bestehen derzeit keine Normen im Deutschen Normenwerk.

DIN SPEC (PAS) sind nicht Teil des Deutschen Normenwerks.

Für diese DIN SPEC (PAS) wurde kein Entwurf veröffentlicht.

Trotz großer Anstrengungen zur Sicherstellung der Korrektheit, Verlässlichkeit und Präzision technischer und nicht-technischer Beschreibungen kann das DIN SPEC (PAS)-Konsortium weder eine explizite noch eine implizite Gewährleistung für die Korrektheit des Dokuments übernehmen. Die Anwendung dieses Dokuments geschieht in dem Bewusstsein, dass das DIN SPEC (PAS)-Konsortium für Schäden oder Verluste jeglicher Art nicht haftbar gemacht werden kann. Die Anwendung der vorliegenden DIN SPEC (PAS) entbindet den Nutzer nicht von der Verantwortung für eigenes Handeln und geschieht damit auf eigene Gefahr.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Die kostenfreie Bereitstellung dieses Dokuments als PDF-Version über den Beuth WebShop wurde im Vorfeld finanziert.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Dem Anwender dieses Dokuments ist unbeschadet der Rechte von DIN an der Gesamtheit des Dokuments die Vervielfältigung der Vorlage in Anhang A gestattet.

Einleitung

Mit der batterieelektrischen Mobilität ergeben sich sowohl neue Möglichkeiten als auch neue Herausforderungen, die das Mobilitätsverhalten verändern werden. So ist beispielsweise durch die Verknüpfung des Verkehrssektors mit dem Energiesektor über die Stromnetze eine dezentrale und kostengünstige Versorgung von Kraftfahrzeugen mit Antriebsenergie möglich. Jedoch können je nach Ladeleistung und zurückzulegenden Strecken lange Ladezeiten notwendig werden, die das gewohnte Mobilitätsverhalten beeinflussen können. Dem kann mit höheren Ladeleistungen entgegengewirkt werden, jedoch erhöhen sich hierbei die infrastrukturseitigen und fahrzeugseitigen Investitionskosten sowie u. U. auch die laufenden Kosten (z. B. durch einen höheren Leistungspreis, höhere Verluste usw.). Die Erstellung von Ladeinfrastrukturkonzepten und Planung von Ladeinfrastruktur, die diese Umstände berücksichtigen, ist eine große Herausforderung für die beteiligten Akteure. Diese DIN SPEC soll mit Hinweisen unterstützen, was zu beachten ist, sowie Hilfestellungen und weiterführende Informationen für die Beantwortung von aufkommenden Fragestellungen geben. Im Fokus steht hierbei die Ladeinfrastruktur (LIS) für Personenkraftwagen und Nutzfahrzeuge, jedoch können auch hilfreiche Informationen für die Ladeinfrastruktur von batterieelektrischen Kleinstfahrzeugen und E-Bikes gewonnen werden.

Diese DIN SPEC richtet sich an Beteiligte in der Planung und Umsetzung von Ladeinfrastruktur sowie an Melde- und Genehmigungsstellen für Ladeinfrastruktur. Dies sind vor allem:

- Dienstleister für Ladeinfrastrukturplanung;
- Eigentümer von Flächen, die für Ladeplätze zur Verfügung gestellt werden;
- Kommunen;
- Kommunale Betriebe;
- Ladestationsbetreiber;
- Ladestationseigentümer;
- Netzbetreiber.

1 Anwendungsbereich

Diese DIN SPEC dient als Leitfaden für die Vorgehensweise und die zu berücksichtigenden Daten bei der Suchraum- und Standortidentifizierung von öffentlich-zugänglicher Ladeinfrastruktur für batterieelektrische Fahrzeuge. Darüber hinaus werden die Prozessabläufe und im Besonderen die Schnittstellen zwischen den beteiligten Akteuren im Genehmigungsprozess beschrieben. Sie richtet sich an Beteiligte in der Planung und Umsetzung von Ladeinfrastruktur sowie an Melde- und Genehmigungsstellen für Ladeinfrastruktur.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>
- DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1

Batteriefahrzeug

BEV, en: battery electric vehicle

Elektrofahrzeug, das als Energiequelle für den Fahrzeugantrieb lediglich über eine Traktionsbatterie verfügt

[QUELLE: DIN EN 62660-3 (VDE 0510-49):2017-05, 3.1]

3.2

Elektromobilitätsprovider

EMP

Elektromobilitätsanbieter

(en: e-mobility service provider)

Akteur, mit dem der Kunde einen Vertrag für alle für das Laden des Elektrofahrzeugs betriebsrelevanten Dienste hat

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff wird u. a. in DIN EN ISO 15118-1:2019-08 und VDE-AR-E 2418-3-100:2018-07 verwendet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Umgangssprachlich wird der Begriff „Mobility Service Provider (MSP)“ verwendet.

[QUELLE: DIN SPEC 91412:2020-08, 3.3.4, modifiziert — Anmerkung 2 zum Begriff hinzugefügt]

3.3

elektronische Identifikation

RFID

berührungslose Übertragung eines Identifikationscodes mittels elektromagnetischer Felder

[QUELLE: DIN 30745:2014-06, 3.1]

3.4 extern ladbares Hybridelektrofahrzeug PHEV

Plug-in-Hybridelektrofahrzeug
(en: externally chargeable HEV)

Hybridelektrofahrzeug mit einem wiederaufladbaren elektrischen Energiespeichersystem, das dafür vorgesehen ist, von einer externen elektrischen Energiequelle geladen zu werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Externes Laden ist für den Zweck der Konditionierung des wiederaufladbaren elektrischen Energiespeichersystems nicht inbegriffen.

[QUELLE: ISO/CD 23274-2:2019, 3.6, modifiziert — übersetzt, Synonym „Plug-in-Hybridelektrofahrzeug“ hinzugefügt, Abkürzung „PHEV“ hinzugefügt, Anmerkung 2 zum Eintrag entfernt.]

3.5 Fahrzeugstecker

EV-Stecker
(en: vehicle inlet; electric vehicle inlet)

Teil einer Fahrzeugsteckvorrichtung, das Bestandteil des Elektrofahrzeugs ist oder am Fahrzeug befestigt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: In der DIN EN IEC 61851-1 (VDE 0122-1):2019-12 werden die Begriffe „Fahrzeug-Gerätestecker“ oder „Elektrofahrzeug-Gerätestecker“ verwendet.

[QUELLE: DIN EN 62196-1 (VDE 0623-5-1):2015-06, 3.3.2, modifiziert —Anmerkung 1 zum Begriff ergänzt]

3.6 Gleichstrom

DC, en: direct current

elektrischer Strom, dessen Stromstärke zeitunabhängig ist, oder, in erweiterter Bedeutung, periodisch elektrischer Strom, dessen Gleichanteil vorrangige Bedeutung hat

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Bezeichnung „DC“ siehe IEC 60050-151.

[QUELLE: DKE-IEV, 131-11-22]

3.7 Gleichzeitigkeitsfaktor

Faktor zwischen 0 und 1, der ein Maß für die gleichzeitigen Ladevorgänge und die in Anspruch genommene Ladeleistung einer definierten Gruppe von Ladepunkten ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Werden alle Anschlusspunkte gleichzeitig mit maximaler Ladeleistung genutzt, ist er 1. Je weniger Ladepunkte genutzt werden und je geringer die einzelnen Ladeleistungen sind, desto stärker tendiert der Faktor gegen 0.

3.8**kontaktlose Energieübertragung****WPT**, en: wireless power transfer

Übertragung elektrischer Energie von einer Stromquelle an eine elektrische Last mittels elektrischer und/oder magnetischer Felder oder Wellen zwischen einem primären und einem sekundären Gerät

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei einer elektrischen Last handelt es sich z. B. um eine Batterie in Elektrofahrzeugen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Eine Form der kontaktlosen Energieübertragung ist die Energieübertragung mit einem elektromagnetischen Wechselfeld.

Anmerkung 3 zum Begriff: Umgangssprachlich werden die Begriffe „Induktives Laden“ oder „Kabelloses Laden“ verwendet.

[QUELLE: DIN EN 61980-1 (VDE 0122-10-1):—¹, 3.115, modifiziert — Anmerkung 1 zum Begriff bis Anmerkung 3 zum Begriff ergänzt]**3.9****Ladebetriebsart**

(en: charging mode)

Verfahren zum Anschließen eines Elektrofahrzeuges an das Versorgungsnetz zum Zwecke der Versorgung des Fahrzeugs mit Energie

[QUELLE: DIN EN IEC 61851-1 (VDE 0122-1):2019-12, 3.1.9, modifiziert — Anmerkung 1 zum Begriff entfernt]

3.10**Ladebetriebsart 1**

(en: mode 1)

Verfahren, bei dem ein Elektrofahrzeug mittels Leitung und Stecker an eine Normsteckdose eines Wechselstromnetzes angeschlossen wird, wobei weder Fahrzeug noch Steckdose mit zusätzlichen Pilot- oder Hilfskontakten ausgestattet sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bemessungswerte für Strom und Spannung sind auf 16 A und 250 V Wechselspannung, einphasig sowie 16 A und 480 V Wechselspannung, dreiphasig begrenzt.

[QUELLE: DIN EN IEC 61851-1 (VDE 0122-1):2019-12, modifiziert — abgeleitet aus 6.2.1]

3.11**Ladebetriebsart 2**

(en: mode 2)

Verfahren, bei dem ein Elektrofahrzeug mittels einer Wechselstrom-Versorgungseinrichtung für Elektrofahrzeuge mit Leitung und Stecker an eine Normsteckdose eines Wechselstromnetzes angeschlossen wird, wobei eine Pilotleiterfunktion vorhanden ist und ein System zum Schutz von Personen gegen elektrischen Schlag zwischen dem Normstecker und dem Elektrofahrzeug eingefügt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Bemessungswerte für Strom und Spannung sind auf 32 A und 250 V Wechselspannung, einphasig sowie 32 A und 480 V Wechselspannung, dreiphasig begrenzt

[QUELLE: DIN EN IEC 61851-1 (VDE 0122-1):2019-12, modifiziert — abgeleitet aus 6.2.2]

¹ In Vorbereitung. Dokumentstufe zum Zeitpunkt der Veröffentlichung: E DIN EN 61980-1 (VDE 0122-10-1):2013-08.

3.12

Ladebetriebsart 3

(en: mode 3)

Verfahren, bei dem ein Elektrofahrzeug an eine Wechselstrom-Versorgungseinrichtung für Elektrofahrzeuge angeschlossen wird, die fest mit einem Wechselstromnetz verbunden ist, und bei dem eine Pilotleiterfunktion zwischen der Wechselstrom-Versorgungseinrichtung und dem Elektrofahrzeug vorhanden ist

[QUELLE: DIN EN IEC 61851-1 (VDE 0122-1):2019-12, modifiziert — abgeleitet aus 6.2.3]

3.13

Ladebetriebsart 4

(en: mode 4)

Verfahren, bei dem ein Elektrofahrzeug mittels einer Gleichstrom-Versorgungseinrichtung für Elektrofahrzeuge an ein Wechsel- oder Gleichstromnetz angeschlossen wird, und bei dem eine Pilotleiterfunktion zwischen der Gleichstrom-Versorgungseinrichtung und dem Elektrofahrzeug vorhanden ist

[QUELLE: DIN EN IEC 61851-1 (VDE 0122-1):2019-12, modifiziert — abgeleitet aus 6.2.4]

3.14

Ladeinfrastruktur

LIS

(en: charging infrastructure)

Infrastruktur, die dazu dient, wiederaufladbare elektrische Energiespeicher von Elektrofahrzeugen aus einem elektrischen Versorgungsnetz zu laden

[QUELLE: DIN SPEC 91412:2020-08, 3.1.1, modifiziert — Abkürzung „LIS“ hinzugefügt]

3.15

Ladeleistung

Momentanwert, der durch eine Ladeeinrichtung an das Elektrofahrzeug übertragenen elektrischen Leistung, die die jeweiligen fahrzeug- und ladestationsseitigen maximal möglichen Leistungen berücksichtigt

[QUELLE: DIN SPEC 91412:2020-08, 3.5.6]

3.16

Laden mit höheren Ladeleistungen

HPC, en: high power charging

Laden eines Elektrofahrzeugs mit einer DC-Ladeeinrichtung unter Verwendung des Combined Charging Systems (CCS) mit einer Ladeleistung $P \geq 150$ kW

Anmerkung 1 zum Begriff: Zum Laden mit höheren Ladeleistungen gehören Ladevorgänge die eine nutzbare Ladeleistung von > 150 kW bis perspektivisch 400 kW (1 000 V mit 400 A) bereitstellen.

[QUELLE: DIN SPEC 91412:2020-08, 3.5.5]

3.17

Ladeplatz

Stellplatz mit zugehörigem Ladepunkt für ein Elektrofahrzeug

[QUELLE: DIN SPEC 91412:2020-08, 3.1.3]

3.18

Ladepunkt

CP, en: charge point

Einrichtung, die zum Aufladen von Elektromobilen geeignet und bestimmt ist und an der zur gleichen Zeit nur ein Elektromobil aufgeladen werden kann

[QUELLE: Ladesäulenverordnung, § 2, 6.]

3.19**Ladestation**

(en: charging station)

ortsfester Teil der mit dem Versorgungsnetz verbundenen Stromversorgungseinrichtung für Elektrofahrzeuge mit einem oder mehreren Ladepunkten

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn die Leitungsgarnitur dauerhaft mit der Elektrofahrzeug-Ladestation verbunden ist, ist die Leitungsgarnitur Bestandteil der Elektrofahrzeug-Ladestation.

Anmerkung 2 zum Begriff: Umgangssprachlich werden je nach Ausführung auch die Begriffe „Ladesäule“ oder „Wallbox“ verwendet.

[QUELLE: DIN EN IEC 61851-1 (VDE 0122-1):2019-12, 3.1.5, modifiziert — Begriff „Elektrofahrzeug-Ladestation“ durch „Ladestation“ ersetzt, „Im Anschlussfall C“ in Anmerkung 1 zum Begriff durch „Wenn die Leitungsgarnitur dauerhaft mit der Elektrofahrzeug-Ladestation verbunden ist,“ ersetzt, Anmerkung 2 zum Begriff ergänzt]

3.20**Ladestationsbetreiber****CPO**

EV-Ladeeinrichtungsbetreiber

(en: charging station operator, EV supply equipment operator)

Akteur, der für die Installation und den Betrieb der Ladeinfrastruktur (inklusive Ladeplätze), sowie das Management der Energiebereitstellung zur Sicherstellung der geforderten Energieübertragungsdienste verantwortlich ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Benennung „CPO“ (en: charge point operator) für Ladepunktbetreiber wird in der Normenreihe ISO 15118 ebenfalls verwendet. Die Verwendung der Benennung als Markenzeichen wird nicht empfohlen.

[QUELLE: DIN EN ISO 15118-1:2019-08, 3.1.14, modifiziert — Abkürzung „CSO“ durch „CPO“ ersetzt, englische Entsprechung für EV-Ladeeinrichtungsbetreiber (en: EV supply equipment operator) hinzugefügt, „Nebenakteur“ durch „Akteur“ ersetzt]

3.21**Ladestationseigentümer**

Person oder Unternehmen, die die rechtliche Herrschaft im Sinne § 903 BGB über die Ladestation ausübt

3.22**Ladevorgang**

(en: charging session)

Vorgang zur Energieversorgung eines Elektrofahrzeugs, vom Verbinden des Fahrzeugs mit der Ladeeinrichtung bis zum Trennen des Fahrzeugs von der Ladeeinrichtung

[QUELLE: DIN SPEC 91412:2020-08, 3.5.7]

3.23**öffentlich zugänglich**

von einem unbestimmten oder nur nach allgemeinen Merkmalen bestimmbar Personenkreis tatsächlich befahrbar

[QUELLE: Ladesäulenverordnung, § 2, 9.]

3.24

öffentlich zugänglicher Ladepunkt

Ladepunkt, der sich entweder im öffentlichen Straßenraum oder auf privatem Grund befindet, sofern der zum Ladepunkt gehörende Parkplatz von einem unbestimmten oder nur nach allgemeinen Merkmalen bestimmbar Personenkreis tatsächlich befahren werden kann

[QUELLE: Ladesäulenverordnung, § 2, 9.]

3.25

öffentlich zugänglicher Ladepunkt auf privatem Grund

Ladepunkt, der auf einem privaten Grundstück steht, aber öffentlich zugänglich ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Umgangssprachlich wird der Begriff auch als halböffentlicher Ladepunkt verwendet.

3.26

Standortpartner

Eigentümer oder Besitzer einer Fläche, die für Ladeplätze zur Verfügung gestellt wird

3.27

Stromlieferant

EP, en: electricity provider

Stromanbieter

Akteur, dessen Aktivität der Kauf von Strom sowie dessen nachfolgender direkter Verkauf an einen Kunden mittels Vertrages ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Anbieter kann auch energiebezogene Dienste liefern.

Anmerkung 2 zum Begriff: Anbieter kann Flexibilität durch Modulation des Strompreises generieren (zeitliche Verwendung, kritischer Spitzenpreis...), Flexibilität, die einen Wert auf den Energiemärkten und/oder für den Netzbetrieb haben kann.

[QUELLE: DIN EN ISO 15118-1:2019-08, 3.1.29, modifiziert — Synonym „Stromanbieter“ hinzugefügt, „Einheit“ durch „Akteur“, „vollumfängliche Verkauf“ durch „Kauf“ sowie „Rückkauf“ durch „Verkauf“ ersetzt]

3.28

Verteilnetzbetreiber

VNB

(en: distribution system operator)

Netzbetreiber, der für den Betrieb des elektrischen Verteilnetzes in der Nieder-, Mittel- und Hochspannung verantwortlich ist

[QUELLE: DIN SPEC 91412:2020-08, 3.3.1, modifiziert — Abkürzung „DSO“ durch „VNB“ ersetzt]

3.29

Wechselstrom

AC, en: alternating current

elektrischer Strom, dessen Stromstärke eine periodische Funktion der Zeit ist, mit dem Gleichanteil null, oder, in erweiterter Bedeutung, mit vernachlässigbarem Gleichanteil

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Bezeichnung „AC“ siehe IEC 60050-151.

[QUELLE: DKE-IEV, 131-11-24]

4 Abkürzungen

Die in diesem Dokument verwendeten Abkürzungen sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1 — Abkürzungen

BayVGH	Bayerischen Verwaltungsgerichtshofs
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft
BMVI	Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur
BNetzA	Bundesnetzagentur
CP	Ladepunkt (en: charge point)
CPO	Ladestationsbetreiber (en: charging station operator, EV supply equipment operator, charge point operator)
EGovG	Gesetz zur Förderung der elektronischen Verwaltung (EGovernment-Gesetz)
EMP	Elektromobilitätsprovider (en: e-mobility service provider)
EVSE	Electric Vehicle Supply Equipment ID
GWB	Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen
LIS	Ladeinfrastruktur (en: charging infrastructure)
LSV	Verordnung über technische Mindestanforderungen an den sicheren und interoperablen Aufbau und Betrieb von öffentlich zugänglichen Ladepunkten für Elektromobile (Ladesäulenverordnung)
MessEG	Gesetz über das Inverkehrbringen und die Bereitstellung von Messgeräten auf dem Markt, ihre Verwendung und Eichung sowie über Fertigpackungen (Mess- und Eichgesetz)
MesseV	Verordnung über das Inverkehrbringen und die Bereitstellung von Messgeräten auf dem Markt sowie über ihre Verwendung und Eichung (Mess- und Eichverordnung)
MiD	Mobilität in Deutschland
NAV	Verordnung über Allgemeine Bedingungen für den Netzanschluss und dessen Nutzung für die Elektrizitätsversorgung in Niederspannung (Niederspannungsanschlussverordnung)
NPE	Nationalen Plattform Elektromobilität
ObelIS	Online-Berichterstattung Ladeinfrastruktur
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
POI	Point of Interest
RFID	elektronische Identifikation (en: radio-frequency (RF) identification)
SRV	System repräsentativer Verkehrsbefragungen
TAB	Technische Anschlussbedingungen
VgV	Verordnung über die Vergabe öffentlicher Aufträge (Vergabeverordnung)
VOL	Vergabe- und Vertragsordnung für Leistungen
VISS	Verkehrsinformationssystem Straße

5 Grundlagen der Ladeinfrastruktur

5.1 Anwendungsfälle von Ladeinfrastruktur (Use Cases)

Aufgrund der derzeitig noch geringen Verbreitung der Elektromobilität lässt sich das zukünftige Ladeverhalten noch nicht mit Gewissheit vorhersagen. Die Szenarien zur bedarfsgerechten Versorgung reichen von einer flächendeckenden Verteilung mit Ladepunkten geringer Ladeleistung bis hin zu einem tankstellenähnlichen System von Lade-Hubs mit hoher Ladeleistung. Hierbei gibt es auch eine Abhängigkeit von der Siedlungsstruktur, urban oder ländlich, und den Verkehrsverflechtungen. Außerdem gilt es, die verschiedenen Mobilitäts- und damit auch Ladebedürfnisse für unterschiedliche Wegzwecke zu berücksichtigen.

Eine Möglichkeit der Abschätzung der zukünftigen Entwicklungen ist es, von der ökonomisch sinnvollsten Lösung auszugehen. Diese liegt auch im Interesse der Nutzenden, da anfallende Kosten für Investition und Betrieb spätestens nach dem Auslaufen der Förderprogramme für LIS in den meisten Fällen auf die Endnutzenden umgelegt werden. Dabei gilt es zu beachten, dass sowohl die Investitionskosten pro Ladepunkt als auch die Betriebskosten pro Ladepunkt mit steigender Maximalladeleistung ebenfalls teilweise deutlich ansteigen (siehe 5.2).

Die effizienteste Ladeinfrastruktur ist diejenige, die mit einem Mindestmaß an installierter Leistung auskommt, aber trotzdem noch die Erfüllung der Mobilitätsbedürfnisse der Nutzenden ermöglicht. Dieses kann durch die Orientierung an der Parkdauer und der zurückzulegenden Strecke sichergestellt werden. Zu diesem Zweck wurden von der NPE² sieben unterschiedliche Anwendungsfälle (Use Cases) festgelegt (siehe Tabelle 2). Diese Anwendungsfälle können zur Abschätzung des jeweils benötigten Energie- und Leistungsbedarfs sowie der Anzahl der benötigten Anschlusspunkte herangezogen werden und unterstützen so bei der Erstellung eines Ladeinfrastrukturkonzepts.

Tabelle 2 — Übersicht über die unterschiedlichen Anwendungsfälle von Ladeinfrastruktur (Use Cases)³

	Standorttyp						
	@home		@work	@public			
Lade-Use Case (NPE)	Eigenheim, Garage/ Stellplatz	Parkplätze/ Tiefgaragen Wohnanlagen	Firmenparkplätze, eigenes Gelände	Straßenrand	Einkaufszentrum, Parkhäuser, Einzelhandel, öffentliche Parkplätze	Tankstelle innerorts	Autohof, Raststätte, Autobahnparkplätze
Grundbesitz	privater Grund ^a	privater Grund ^a	privater Grund ^a	öffentlicher Grund	öffentlicher oder privater Grund	privater Grund	öffentlicher/ privater Grund ^b
Ladedauer	8 h	8 h	8 h	1 h bis 8 h	1 h bis 2 h	≤ 30 min	≤ 30 min
Ladebetriebsart ^c	Ladebetriebsarten 1, 2, 3	Ladebetriebsarten 1, 2, 3	Ladebetriebsarten 1, 2, 3	Ladebetriebsarten 3, 4	Ladebetriebsarten 3, 4	Ladebetriebsarten 3, 4	Ladebetriebsart 4
^a	Ein Sonderfall stellen Liegenschaften der Kommunen und von kommunalen Betrieben z. B. städtische Wohnungsgesellschaften dar. In diesem Fall hat die Kommune auf diesen Flächen eine bessere Handhabe.						
^b	In der Regel Eigentum des Bundes mit Konzession für den Betreiber						
^c	Die Ladebetriebsarten, auch mode 1 bis mode 4 genannt, sind in der Systemnorm DIN EN IEC 61851-1 (VDE 0122-1) [5] definiert (siehe 3.10 bis 3.13).						

2 Die NPE hat ihre Arbeit zum 31.12.2018 eingestellt. Seit September 2018 übernimmt die Nationale Plattform Zukunft der Mobilität die Erarbeitung eines Arbeitsprogramms zur Gestaltung einer zukunftsfähigen Mobilität für die Bundesregierung.

3 Eigene Darstellung siehe NPE [14]

5.2 Kosten von Ladeinfrastruktur

Die Kosten von Ladeinfrastruktur variieren stark in Abhängigkeit der Höhe der maximalen Ladeleistung und der standortspezifischen Faktoren wie Kosten für die Flächennutzung, bauliche Gegebenheiten, usw. Hinweise für eine Abschätzung der Kosten für Ladepunkte unterschiedlicher Ladeleistungen sind in den Artikeln „Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland. Statusbericht und Handlungsempfehlungen 2015“ [14] und „Lade-Report. Entwicklung der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität sowie Vergleich der Ladetarife in Deutschland“ [1] zu finden.

Zu den Investitionskosten tragen bei:

- Hardwarekosten inkl. ggf. Kommunikation und Smart Meter;
- Netzanschlusskosten;
- Kosten für Standortsuche, Planung, Genehmigung;
- Kosten für Montage, Baukosten, Beschilderung.

Die Betriebskosten setzen sich aus den folgenden Posten zusammen:

- Kosten für die straßenverkehrsrechtliche Sondernutzung oder andere Kosten für die Flächennutzung;
- Hotline-, Wartungs- und Entstörungskosten;
- Kommunikationskosten;
- Kosten für Vertragsmanagement und -abrechnung;
- Kosten für das IT-System.

5.3 Förderung von Elektromobilität auf Landes- und Bundesebene

Es gibt eine Vielzahl von Förderprogrammen auf Länder- und Bundesebene, welche die Anschaffung von Ladeinfrastruktur, die Anschaffung von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben oder die Erstellung von Elektromobilitätskonzepten fördern. Antragsstellende können je nach Fördergegenstand und Förderprogramm Kommunen, Unternehmen oder Privatpersonen sein. Informationen zu aktuellen Förderprogrammen können den Quellen in Tabelle 3 entnommen werden.

Tabelle 3 — Informationsstellen für aktuelle Förderprogramme für Elektromobilität

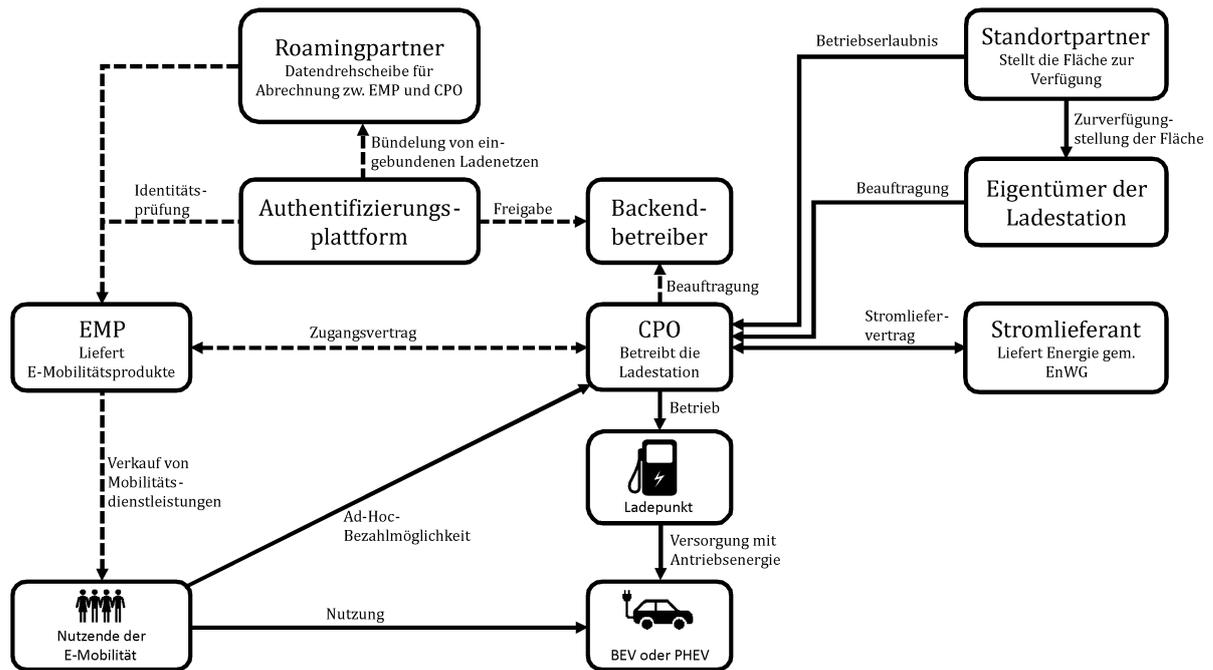
Gebietskörperschaft	Organisation	Kontakt
Bundesrepublik Deutschland	Förderberatung des Bundes	https://www.foerderinfo.bund.de , Zugriff: 20. Mai 2020
Baden-Württemberg	Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg	https://vm.baden-wuerttemberg.de , Zugriff: 20. Mai 2020
Bayern	Bayern Innovativ — Kompetenzstelle Elektromobilität Bayern	https://www.bayern-innovativ.de , Zugriff: 20. Mai 2020
Berlin	Berliner Agentur für Elektromobilität Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Berlin — Ladeinfrastrukturbüro	https://www.emo-berlin.de , Zugriff: 20. Mai 2020
Brandenburg	E-Mobiles Brandenburg	http://e-mobiles-brandenburg.wfbb.de/de , Zugriff: 20. Mai 2020
Bremen	Die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau	https://www.bauumwelt.bremen.de , Zugriff: 20. Mai 2020

Gebietskörperschaft	Organisation	Kontakt
Hamburg	Regionale Planungsleitstelle Elektromobilität Modellregion Hamburg	https://elektromobilitaethamburg.de , Zugriff: 20. Mai 2020
Hessen	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen	https://wirtschaft.hessen.de , Zugriff: 20. Mai 2020
Mecklenburg-Vorpommern	Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung Mecklenburg-Vorpommern	https://www.regierung-mv.de/Landesregierung/em/Infrastruktur , Zugriff: 20. Mai 2020
Niedersachsen	Automotive Agentur Niedersachsen	https://automotive.nds.de , Zugriff: 20. Mai 2020
Nordrhein-Westfalen	Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen	https://www.elektromobilitaet.nrw , Zugriff: 20. Mai 2020
Rheinland-Pfalz	Energieagentur Rheinland-Pfalz	https://www.energieagentur.rlp.de , Zugriff: 20. Mai 2020
Saarland	Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Energie und Verkehr	https://www.saarland.de/SID-A21BA6AF-E7C9F0B6/ministerium_wirtschaft_arbeit_energie_verkehr.htm , Zugriff: 20. Mai 2020
Sachsen	Sächsische Energieagentur	http://www.saena.de , Zugriff: 20. Mai 2020
Sachsen-Anhalt	Ministerium für Landesentwicklung und Verkehr	https://mlv.sachsen-anhalt.de , Zugriff: 20. Mai 2020
Schleswig-Holstein	Wirtschaftsförderung und Technologietransfer Schleswig-Holstein — Landeskoordinierungsstelle Elektromobilität	https://wtsh.de/innovative-ideen-realisieren/landeskoordinierungsstelle-elektromobilitaet , Zugriff: 20. Mai 2020
Thüringen	Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur	https://www.thega.de , Zugriff: 20. Mai 2020

Die Förderlandschaft sollte in einer frühen Planungsphase gesichtet und die Förderbedingungen von relevanten Programmen genau angeschaut werden, da sich manche Entscheidungen und Prozessschritte förderschädlich auswirken können z. B. der Maßnahmenbeginn bevor der Förderbescheid vorliegt, sog. vorzeitiger Maßnahmenbeginn. Außerdem sollten die Auflagen der Förderprogramme wie Meldepflichten und mögliche damit verbundene Mehraufwände berücksichtigt werden.

5.4 Akteursübersicht und Rollendefinition beim Betrieb von Ladeinfrastruktur

Beim Betrieb von Ladeinfrastruktur sind eine Reihe von Akteuren beteiligt. Bild 1 zeigt eine Übersicht der gängigen Rollen. Hierbei kann es auch vorkommen, dass einzelne Akteure mehrere Rollen einnehmen.



Legende

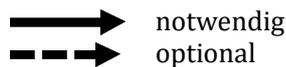


Bild 1 — Allgemeine Darstellung der Rollen und Beziehungen der Akteure beim Betrieb von Ladeinfrastruktur

Eigentümer des Ladepunkts (CP-Eigentümer)

Der Eigentümer beauftragt einen CPO oder übernimmt diese Rolle selbst. Er ist für die Beantragungen der notwendigen Genehmigungen für Errichtung und Betrieb des Ladepunkts, für die Meldepflichten nach Ladesäulenverordnung und den sicheren Betrieb des Ladepunkts verantwortlich. Diese Aufgaben können teilweise an den Ladestationsbetreiber übertragen werden. In diesem Fall regelt ein Vertrag zwischen Eigentümer und Betreiber die Rechte und Pflichten der beiden Akteure.

CPO

Laut Ladesäulenverordnung ist Betreiber, wer „unter Berücksichtigung der rechtlichen, wirtschaftlichen und tatsächlichen Umstände bestimmenden Einfluss auf den Betrieb eines Ladepunkts ausübt“. Der CPO schließt Verträge mit Stromlieferant, EMPs, Backend-Betreiber (sofern er dies nicht selbst übernimmt), ggf. Roamingplattformen und sorgt für Service und Wartung des Ladepunkts sowie die Abrechnung mit Kundinnen und Kunden über die Ad-Hoc-Zahlungsmöglichkeit. Darüber hinaus hat der CPO die aus der Ladesäulenverordnung, den Technischen Anschlussbedingungen und dem Mess- und Eichgesetzrecht erwachsenden Meldepflichten zu erfüllen.

Standortpartner

Der Standortpartner ist Grundstückseigentümer oder -besitzer und stellt die Fläche für die Ladeinfrastruktur und die Stellfläche für das E-Fahrzeug zur Verfügung. Im öffentlichen Straßenraum übernimmt diese Funktion i.d.R. die für die Erteilung der straßenrechtlichen Sondernutzung zuständige Behörde.

Stromlieferant

Der Stromlieferant wird vom CPO damit beauftragt, den Ladepunkt mit Strom zu versorgen. Die Abrechnung erfolgt i.d.R. ebenfalls mit dem CPO, es besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass direkt mit den EMPs abgerechnet wird.

EMP

Der EMP bietet den Nutzenden Mobilitätsdienstleistungen an. Diese können Energielieferungen, Authentifizierungsmöglichkeiten z. B. über eine RFID-Karte und anderes beinhalten.

Roamingplattform

Die Roamingplattform stellt eine Verbindung zwischen den Ladenetzen verschiedener EMPs und CPOs dar. Sie sorgt dafür, dass Kunden und Kundinnen eines EMP an sämtlichen Ladepunkten der eingebundenen CPOs laden können. Hierfür schließen Roamingplattform, EMPs und CPOs Verträge, die u. a. die Preise für die Nutzenden festlegen.

Nutzende

Die Nutzenden von Ladeinfrastruktur geben mit ihren Nutzungspräferenzen die Anordnung und Beschaffenheit des Ladeinfrastrukturnetzes, also wie viele Ladepunkte an welchen Orten mit welcher Ladeleistung benötigt werden, vor. Nutzende können entweder einen Vertrag mit einem oder mehreren EMPs schließen oder die Ad-Hoc-Bezahlungsmöglichkeit nutzen, um an öffentlichen Ladepunkten laden zu können.

5.5 Übersicht des Ladeinfrastrukturerrichtungs- und Betriebsprozesses

Der Prozess zur Ladeinfrastrukturplanung und -errichtung sowie für den weiteren Betrieb lässt sich in sechs Phasen gliedern (siehe Bild 2).



Bild 2 — Schematische Darstellung des Ladeinfrastrukturerrichtungs- und Betriebsprozesses

In der Tabelle 3 werden die einzelnen Prozessschritte in den Phasen aufgeführt und in die Prozessteilschritte mit gesteigertem Detaillierungsgrad weiter aufgegliedert. Die weiteren Spalten von Tabelle 3 zeigen die Zuständigkeiten und Rollen der verschiedenen Beteiligten. Eine Definition der Akteure ist den Begriffsdefinitionen (siehe Abschnitt 3) zu entnehmen.

Die Zuständigkeiten variieren, abhängig vom Standort der geplanten Ladeinfrastruktur. Außerdem können je nach Standort oder Zugänglichkeit der Ladeinfrastruktur auch ganze Prozessschritte entfallen. In diesem Leitfaden wird im Allgemeinen von einem Standort im öffentlichen Raum und von öffentlicher Zugänglichkeit ausgegangen. Jedoch gibt es viele Parallelen zu öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur auf privatem Grund sowie teilweise auch zu privater Ladeinfrastruktur auf privatem Grund, so dass Tabelle 4 auch hier hilfreich sein kann.

Ziel der Übersicht ist es,

- einen Überblick über sämtliche Prozessschritte bei Planung, Aufbau und Betrieb von Ladeinfrastruktur zu geben;
- dass jeder Akteur, der am Planungs-, Errichtungs-, und Betriebsprozess beteiligt ist, weiß, welche Schritte er oder sie zu tun hat;
- dass aufgezeigt wird, in welchen Prozessschritten welche Akteure in welcher Form interagieren sollten.

Tabelle 4 — Prozessschritte bei der Planung, Umsetzung und dem Betrieb von Ladeinfrastruktur

Prozessschritte		Kommune	Netzbetreiber	CPO/CP-Eigentümer	Standortpartner	Dienstleister	
Planung	Kommunalpolitische Zielsetzung	v					
	Rahmenbedingungen auf Verwaltungsebene	Verantwortlichkeiten in der Verwaltung festlegen	v				
		Kommunale bauliche und verkehrliche Vorgaben festlegen	v				
		Organisatorische Rahmenbedingungen	v				
	Ladebedarfe ermitteln	Elektromobilitätskonzept erstellen	v				v ^a
		Maßnahmenpläne beschließen	v			v ^a	v ^a
		Grundsätzliches Ladeinfrastrukturkonzept erstellen	v	u			
		Bei Nachverdichtung, reale Nutzungsdaten einbinden	v				
	Festlegung von Suchräumen	Methoden auswählen	v				u
		Flächenatlas einrichten zur Identifikation von potenziellen Flächen für LIS	v	u	u	u	u
		Kriterien auswählen abhängig von Ladeleistung und Standorten	v				u
	Rollenmodell für den Betrieb der LIS entwickeln	Betriebskonzept für LIS bestimmen	v				
		Ladeinfrastrukturpartner auswählen	v				
	Standortsuche	Methoden auswählen			v		
		Kriterien auswählen			v		
		Voranfrage Netzbetreiber		u	v		
		Genehmigungsfähigkeit berücksichtigen			v		
	Wahl der Ladeinfrastruktur	Ladeleistung festlegen			v		
		Ladetechnologie auswählen			v		
		Zugänglichkeit prüfen und gewährleisten	u		v	u	
		Übereinstimmung mit Gesetzen prüfen (z. B. Eichrecht)	i		v		
		Lastmanagement berücksichtigen		u	v		
		Zukunftsfähigkeit sicherstellen (Technologie und Erweiterbarkeit)	u	u	v	u	
	Betreibermodell wählen	Abrechnungsmodelle auswählen	u		v	v	
		Vertragsbeziehung klären (Inhouse, Ausschreibung, Konzession, weitere Vertragsoptionen)	v			v	
		Datenaustausch sicherstellen (POI-, Nutzer- und Ladevorgangsdaten)			v		
	Verträge schließen	mit CPO	Vertragsbeziehungen (siehe 5.4)				
		mit Stromlieferanten					
		mit Netzbetreiber					
		mit Standortpartnern					
		ggf. Roamingpartner					
		weitere Verträge (z. B. zum Austausch von Daten, IT-Dienstleister, Backendbetrieb)					

Prozessschritte			Kommune	Netzbetreiber	CPO/CP-Eigentümer	Standortpartner	Dienstleister
Genehmigung	bei kommunalen Behörden	Straßenrechtliche Sondernutzung	gg		v		
		Baugenehmigung	gg		v		
		Straßenverkehrsrechtliche Anordnung	gg		v		
	Netzbetreiber	Netzanschluss beantragen		gg	v		
	Leitungsabfrage	Wasser, Telekommunikation, Genehmigung für Tiefbauarbeiten usw. ggf. gebündelt	gg		v		
Aufbau	Beauftragung der Baumaßnahmen	Tiefbau			v	u	u
		Elektroarbeiten			v	u	u
	Endabnahme	Elektrofachbetrieb (Eignungsprüfung, Betriebssicherheitsprüfung, Zählereinrichtung nach technischen Anschlussbedingungen),	u	i	v		u
		Ladesäulenhersteller (Funktionstest)	u		v		u
		Straßenverkehrsbehörde, Tiefbauämter, Prüfung straßenverkehrsrechtliche Anordnung umgesetzt	u		v		
		Prüfung Einbindung an Backend funktioniert/durchgeführt	u		v		u
	Meldepflichten	BNetzA: Die Anzeige sollte mindestens vier Wochen vor dem Aufbau der LIS erfolgen			v		
		Ggf. Fördermittelgeber (je nach Förderung, z. B. Bundesförderprogramm Meldung bei ObeLIS)			v		
Inbetriebnahme	Meldepflichten	Eichamt: sechs Wochen nach der Inbetriebnahme			v		
		BNetzA: bei Inbetriebnahme unverzüglich; VDE Inbetriebnahmeprotokoll ist auszufüllen (Links bei BNetzA vorhanden)	v				
		Verteilnetzbetreiber	i	v			
		BDEW zur Zuteilung einer EVSE Operator ID (notwendig für Roaming)			v		
	Veröffentlichung	BNetzA (verpflichtend nach LSV)			v		
		BDEW-Ladesäulenregister (freiwillig)			v		
		weitere Plattformen (z. B. Onlineplattformen) (freiwillig)			v		
Betrieb	technischer Betrieb	regelmäßige Prüfungen (teil technischer Betrieb)			v		u
		Entstörung			v		u
		regelmäßige Wartung und Reinigung			v		u
		Sicherheitsupdates			v		u
	wirtschaftlicher Betrieb	Kundenbetreuung (u. a. Call-Center)			v		u
		Monitoring der Auslastung			v		u
		Pflege der Vertragsbeziehungen			v		u
		ggf. Einbindung ins Roaming			v		u

Normen-Download-Beuth-Thüringer Energie und GreenTech Agentur-ID.MQ43L1SR7W4RCLN4S65UHCS9.2-2020-08-03 08:00:46

Prozessschritte			Kommune	Netzbetreiber	CPO/CP-Eigentümer	Standortpartner	Dienstleister
		Abrechnungs- und Transaktionsmodalitäten			v		u
		Bereitstellung von Zugangsmöglichkeiten zur LIS (Ad-hoc-Laden; in Abhängigkeit vom Betriebsmodell: Ladekarten, RFID-Karten, Plug and Charge, ggf. Apps und deren Pflege)			v		u
	ggf. Betreiberwechsel	Meldung an BNetzA			v		
Außerbetriebnahme	Rückbau		i	g	v		
	Meldepflichten	BNetzA: Außerbetriebnahme unverzüglich			v		
Legende v: verantwortlich g: genehmigen oder Erlaubnis erteilen u: unterstützen i: informiert werden							
^a ggf. verantwortlich für ein betriebliches Elektromobilitätskonzept							

5.6 Auswahl der Ladeinfrastruktur

Es gibt eine Vielzahl von Gesetzen, Verordnungen, Richtlinien und Normen, die bei der Wahl der Ladeinfrastruktur berücksichtigt werden müssen. Zusätzlich sollten auch die strategischen Überlegungen aus einem Ladeinfrastrukturkonzept (siehe 6.2) berücksichtigt werden.

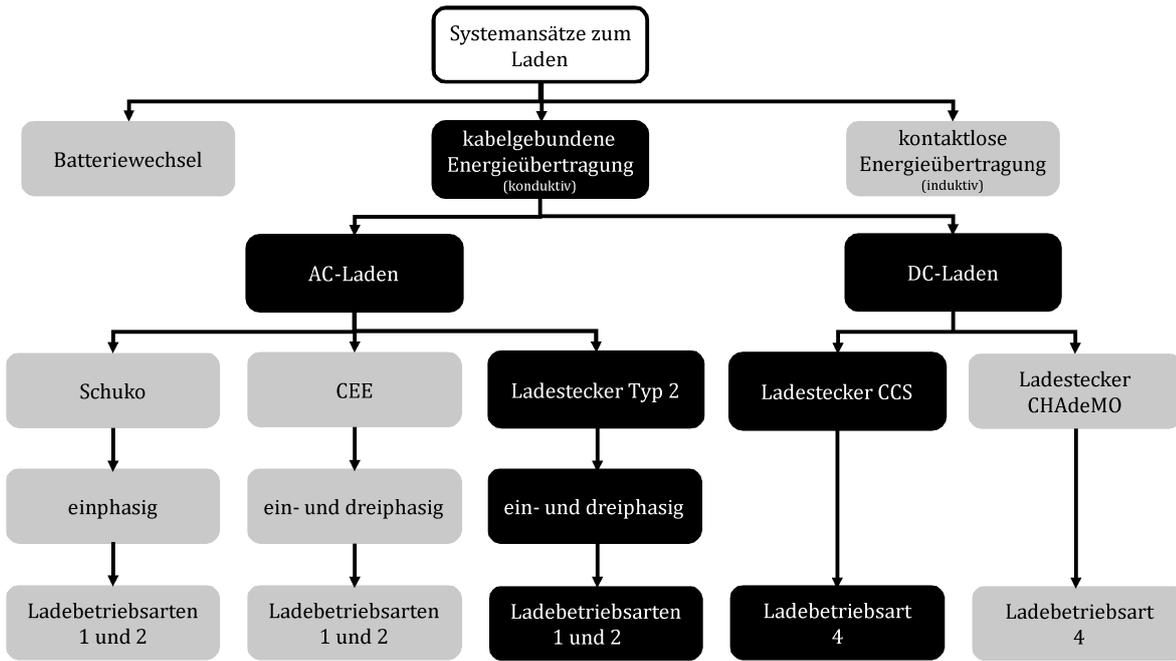
Ladeleistung und Anzahl der Anschlusspunkte des Standorts festlegen

Die Ladeleistung und die Anzahl der Anschlusspunkte sollten standortspezifisch gewählt werden. Berücksichtigt werden müssen:

- der zu erwartender Ladebedarf an diesem Standort;
- der Ladeanwendungsfall (Use Case);
- die technischen Möglichkeiten wie vorhandene Netzanschlussleistungen, spezifische Netzanschlusskosten oder der Platzbedarf für Ladeinfrastruktur, Parkflächen und ggf. Stromversorgungseinrichtungen;
- Lastmanagement.

Ladetechnologie auswählen

Die Ladetechnologie (Gleichstrom oder Wechselstrom, Steckertyp, induktiv oder induktiv) wird im Wesentlichen durch die angestrebte Ladeleistung, durch die LSV und durch eine Kosten-Nutzen-Abwägung vorgegeben. Bild 3 gibt einen Überblick über die zur Verfügung stehenden Ladetechnologien. Weitergehende Erläuterungen hierzu finden sich in der Broschüre „Kompendium für den interoperablen und bedarfsgerechten Aufbau von Infrastruktur für Elektrofahrzeuge. Öffentliche Ladeinfrastruktur für Städte, Kommunen und Versorger“ [19].



Legende

- Ladelösung gemäß Ladesäulenverordnung für öffentlich zugängliche Ladepunkte
- Ladelösung nicht konform mit der Ladesäulenverordnung für öffentlich zugängliche Ladepunkte

Bild 3 — Übersicht der Systemansätze zum Laden

Zugänglichkeit prüfen und sicherstellen

Die Zugänglichkeit ist für viele Förderprogramme von Bedeutung. Oftmals wird in den Förderbedingungen gefordert, dass die Ladeinfrastruktur durchgängig öffentlich zugänglich sein muss oder dass sie mindestens eine bestimmte Zeit am Tag öffentlich zugänglich zur Verfügung stehen muss. Laut Ladesäulenverordnung von 2016 gilt ein Anschlusspunkt als öffentlich zugänglich, wenn er „von einem unbestimmten oder nur nach allgemeinen Merkmalen bestimmbar Personenkreis tatsächlich befahren werden kann“. Nach gängiger Auslegung bedeutet dies: Ein Ladepunkt, der nur für die Kundinnen und Kunden eines Supermarkts zugänglich ist, gilt als öffentlich zugänglich, da jede Person Kunde oder Kundin dieses Supermarkts werden könnte. Ein Ladepunkt, der nur für Mitarbeitende eines Unternehmens verwendbar ist, gilt nicht als öffentlich, da nicht jede Person ohne weiteres sich diesem Personenkreis anschließen kann. Die genauen Förderbedingungen sind im jeweiligen Förderprogramm/-aufruf nachzulesen.

Es muss nicht nur aus fördertechnischen, sondern auch aus wirtschaftlichen Überlegungen heraus geprüft werden, ob die Ladeinfrastruktur an allgemein zugänglichen Orten errichtet werden kann, da sich so mitunter eine höhere Auslastung erzielen lässt.

Relevante Gesetze, Verordnungen und Normen berücksichtigen

Nachfolgend ist eine Auswahl von Gesetzen, Verordnungen und Normen aufgelistet, welche die Ladeinfrastruktur in jedem Fall oder unter bestimmten Umständen erfüllen muss oder erfüllen sollte. In der Regel achten die Hersteller von Ladeinfrastruktur bzw. der Elektroinstallateur auf die Einhaltung.

Auszug von Gesetzen und Verordnungen, die für öffentlich zugängliche Anschlusspunkte beachtet werden müssen:

- Verordnung über technische Mindestanforderungen an den sicheren und interoperablen Aufbau und Betrieb von öffentlich zugänglichen Ladepunkten für Elektromobile (Ladesäulenverordnung — LSV);

- Gesetz über das Inverkehrbringen und die Bereitstellung von Messgeräten auf dem Markt, ihre Verwendung und Eichung sowie über Fertigpackungen (Mess- und Eichgesetz —, MessEG);
- Verordnung über das Inverkehrbringen und die Bereitstellung von Messgeräten auf dem Markt sowie über ihre Verwendung und Eichung (Mess- und Eichverordnung — MessEV);
- Verordnung über Allgemeine Bedingungen für den Netzanschluss und dessen Nutzung für die Elektrizitätsversorgung in Niederspannung (Niederspannungsanschlussverordnung — NAV).

Auszug von Normen, die für öffentlich zugängliche Ladepunkte berücksichtigt werden sollten:

- Stromversorgung von Elektrofahrzeugen: DIN VDE 0100-722 (VDE 0100-722), *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 7-722: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art — Stromversorgung von Elektrofahrzeugen* [9];
- Anschlussbedingung: VDE-AR-N 4100, *Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Niederspannung)* [23];
- Kommunikation zwischen Ladeinfrastruktur und Fahrzeug:
 - DIN EN ISO 15118, *Straßenfahrzeuge — Kommunikationsschnittstelle zwischen Fahrzeug und Ladestation* [17];
 - DIN SPEC 70121, *Elektromobilität — Digitale Kommunikation zwischen einer Gleichstrom-Ladestation und einem Elektrofahrzeug zur Regelung der Gleichstromladung im Verbund-Ladesystem* [7];
- Ladeinfrastruktur:
 - Normenreihe DIN EN 61851, *Konduktive Ladesysteme für Elektrofahrzeuge* [15];
 - DIN IEC/TS 61439-7 (VDE V 0660-600-7):2014-10, *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen — Teil 7: Schaltgerätekombinationen für bestimmte Anwendungen wie Marinas, Campingplätze, Marktplätze, Ladestationen für Elektrofahrzeuge* [6];
- Steckverbindungen: Normenreihe DIN EN 62196, *Stecker, Steckdosen, Fahrzeugkupplungen und Fahrzeugstecker — Konduktives Laden von Elektrofahrzeugen* [16];
- Kabelloses Laden: DIN EN 61980-1 (VDE 0122-10-1), *Kontaktlose Energieübertragungssysteme (WPT) für Elektrofahrzeuge — Teil 1: Allgemeine Anforderungen* [4]

Lastmanagement berücksichtigen

Die Verwendung eines Lastmanagementsystems sollte besonders bei der Installation von mehreren Ladepunkten oder, wenn sich mehrere Parteien einen Netzanschluss teilen, stets geprüft werden. Unter Umständen lassen sich auf diese Weise Aufrüstungen bei der Elektroinstallation vermeiden. Unterscheiden lassen sich grundsätzlich:

- statische Managementsysteme (die Ladeinfrastruktur hat ein festes Kontingent der zur Verfügung stehenden Leistung);
- dynamische Lastmanagementsysteme (die Leistung für Ladepunkte wird an die aktuelle Auslastung des Netzanschlusses oder die Auslastung des Netzes vor Ort angepasst);
- fahrplanbasierte Managementsysteme (Ladepunkte werden gemäß der benötigten Einsatzbereitschaft priorisiert).

Zukunftsfähigkeit sicherstellen

Schon bei der Planung von Ladeinfrastruktur lohnt es sich, sich über die Zukunftsfähigkeit des Standorts Gedanken zu machen. Hierbei sollten mögliche spätere Erweiterungen (z. B. weitere Ladepunkte, Sensorik zur Stellplatzüberwachung, WiFi-Hotspot, Zufahrtsbeschränkungen usw.) berücksichtigt und ggf. vorbereitet werden, indem beispielsweise schon vorsorglich Leerrohre verlegt oder bereits dickere Kabelquerschnitte gewählt werden. Ebenso müssen weitere Platzbedarfe für Stellflächen und Infrastruktur bedacht werden.

6 Ladeinfrastruktur aus der Sicht öffentlicher Aufgabenträger

6.1 Festlegung von Zielen und Ausarbeitung einer Strategie

Kommunalpolitische Zielsetzung

Zu Beginn des Prozesses sollte eine kommunalpolitische Zielsetzung erfolgen beispielsweise in Form von kommunalen Klimaschutz- oder Mobilitätsstrategien. Hierbei müssen sowohl die Mobilitätswende (Vermeidung von Verkehr und Verlagerung auf den öffentlichen Verkehr) als auch die Energiewende im Verkehr (Ersatz von fossilen Treibstoffen) berücksichtigt werden. Die Broschüre „Förderung der Elektromobilität durch Verankerung in kommunalen Mobilitätsstrategien“ [20] zeigt die Ergebnisse einer Auswertung bereits vorhandener kommunaler Strategien und einen guten Überblick über mögliche Teilziele der Elektromobilität sowie deren Einordnung bzgl. „Politischer Durchführbarkeit“, „Finanziellem Aufwand“, „Verkehrlichen Auswirkungen“ und „Umweltauswirkungen“.

Eine gute Mobilitätsstrategie, in der die verschiedenen Verkehrsträger und die verschiedenen Energieträger im zeitlichen Kontext berücksichtigt werden, hilft Bedarfe an Infrastruktur abzuschätzen und somit auch vorhandene Mittel effizient einzusetzen.

Organisatorische Rahmenbedingungen

In der Planung und Umsetzung von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum können viele Akteure beteiligt sein. Im Folgenden sind einige dieser Akteure aufgelistet, wobei je nach Aufbauorganisation der Kommunalverwaltung auch abweichende Zuständigkeiten möglich sind:

- Kommunale Koordinierungsstelle;
- Straßenverkehrsbehörde;
- Lokale Verkehrsorganisationen;
- Tiefbauamt;
- Denkmalschutzbehörde;
- Liegenschaftsverwaltung;
- Ordnungsamt;
- Stadtplanung;
- Umweltverwaltung;
- Bezirksvertretung;
- Netzbetreiber;
- Energieversorgungsunternehmen;
- und weitere.

Bei einer Vielzahl an Beteiligten sollte eine Gesamtkoordination erfolgen, die die Planungs- und Genehmigungsprozesse auf kommunaler Seite organisiert und als zentrale Ansprechstelle zu Fragen im Bereich Ladeinfrastruktur dient.

Die koordinierende Stelle kann auch in einer höheren Verwaltungsebene (Kreis- oder Landesebene) angesiedelt sein, um ein abgestimmtes Vorgehen über die Kommune hinaus sicherzustellen und den Aufwand geringer zu halten. Für eine zügige Bearbeitung von Genehmigungsanträgen von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum sollten die Zuständigkeiten und Prozessabläufe festgelegt werden. In Bild 4 ist ein mögliches Prozessmodell dargestellt. Dieser ist ggf. noch weiter zu verfeinern beispielsweise zu weiteren Abstimmungen der Akteure im Prüfungsverfahren.

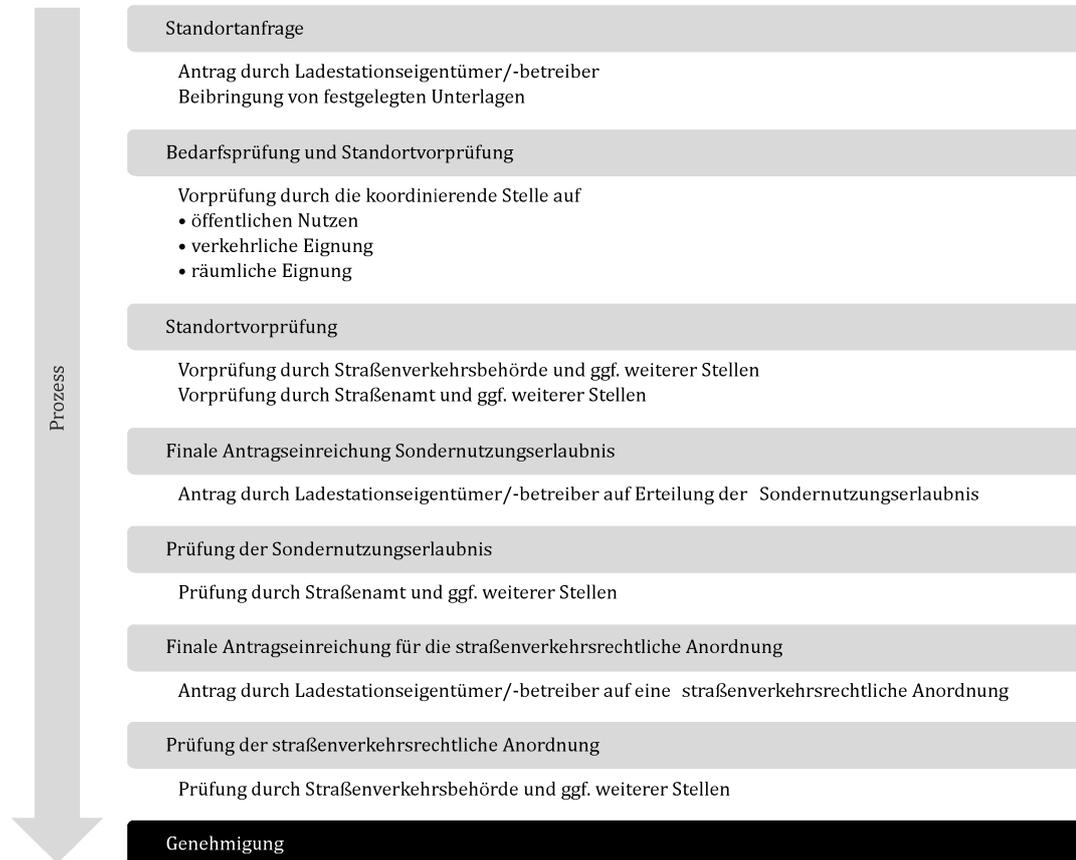


Bild 4 — Beispiel für ein Prozessmodell der Ladeinfrastruktur

Außerdem stellt eine Zusammenstellung über die Form und den Inhalt der Anträge sowie die Kriterien der Gewährung an zentraler Stelle eine große Zeitersparnis für Antragstellende und genehmigende Stellen dar. Eine beispielhafte Zusammenstellung für die Beantragung einer Sondernutzungserlaubnis findet sich in der Publikation „Eine Handreichung. Genehmigungsprozess der E-Ladeinfrastruktur in Kommunen: Strategische und rechtliche Fragen“ (Abschnitt 1 Antragsstellung durch den Betreiber der E-Ladeinfrastruktur) [18]. Darüber hinaus kann eine Liste mit Ansprechpartnern, die beim Umsetzungs- und Genehmigungsprozess von Ladeinfrastruktur eine Rolle spielen, eine Arbeitserleichterung darstellen. Eine Vorlage hierfür findet sich in Anhang A.

Ebenso sollten im Rahmen der Möglichkeiten der Kommune eine Digitalisierung des Antragsverfahrens nach dem EGovG geprüft werden. Als ein Beispiel hierfür kann das VISS⁴ des Landes Berlin herangezogen werden. Gegebenenfalls muss auch eine Integration des Antragsverfahrens in den lokalen Flächenatlas (siehe 6.4) geprüft werden.

4 <https://service.berlin.de/dienstleistung/325651/>, Zugriff: 20. Mai 2020

6.2 Ladebedarfe ermitteln

Der öffentliche Raum ist begrenzt und es herrscht eine starke Flächenkonkurrenz. Daher sollte ein bedarfsgerechter Ausbau von Ladeinfrastruktur aus Akzeptanz- und Effizienzgründen erfolgen. Die Entscheidungsträger in der Verwaltung benötigen Informationen bzw. Planungsgrundlage über die voraussichtliche örtliche und zeitliche Entwicklung von Ladebedarfen, um Anträge für die Ladeinfrastrukturerrichtung bewerten zu können und bei Abweichung zwischen Ist- und Sollwert gegensteuern zu können. Eine Hilfestellung mit den sich stellenden Fragen ist in „Kompendium für den interoperablen und bedarfsgerechten Aufbau von Infrastruktur für Elektrofahrzeuge. Öffentliche Ladeinfrastruktur für Städte, Kommunen und Versorger“ (Abschnitt 3 Bedarfsgerechter Aufbau von Ladeinfrastruktur) [19] zu finden.

Ladeinfrastrukturkonzept erstellen

Die Ermittlung der Ladebedarfe sowie die Erstellung eines grundsätzlichen Ladeinfrastrukturkonzepts finden in der Regel im Rahmen eines Elektromobilitätskonzepts statt. Dieses kann von der Kommune selbst oder durch einen Dienstleister erstellt werden. Hierzu sollten die Fördermöglichkeiten für kommunale Elektromobilitätskonzepte auf Bundes- und Landesebene geprüft werden. Als Informationsquelle können die in Tabelle 2 aufgeführten Stellen dienen.

Das zu erstellende Ladeinfrastrukturkonzept sollte nicht nur Ladepunkte im öffentlichen Raum betrachten, sondern auch öffentlich zugängliche Ladepunkte auf privatem Grund sowie private Anschlusspunkte (soweit bekannt) berücksichtigen. In diesem Zusammenhang sollte eine Betrachtung nach Use Cases erfolgen, da so auch die Wechselwirkungen von Ladepunkten mit verschiedenen Ladeleistungen berücksichtigt werden können z. B. ein tankstellenartiges Lade-Hub (Use Case „Tankstelle innerorts“) könnte die gleiche Menge an Antriebsenergie bereitstellen, wie eine Vielzahl von Ladepunkten mit niedriger Ladeleistung (Use Case „Straßenrand“). Das Ladeinfrastrukturkonzept sollte auf die Region abgestimmt sein und den aktuellen Stand des Wissens abbilden. Das Ergebnis des Ladeinfrastrukturkonzepts ist ein Bedarf an Ladepunkten der verschiedenen Leistungsklassen, die Auswahl geeigneter Standorte sowie ein zu erwartender Bedarf für die Zukunft.

Maßnahmenpläne beschließen

Es sollten anschließend Maßnahmenpläne entwickelt und beschlossen werden. Diese sollten auf den in 6.1 formulierten Zielen beruhen:

- Maßnahmen zur Unterstützung/Implementierung von Ladeinfrastrukturprojekten im privaten und öffentlichen Raum entwickeln (z. B. Informationsbereitstellung, Aufwandsreduzierung, finanzielle Förderung, usw.);
- Ziele der Maßnahmen festlegen, ggf. Zwischenziele;
- Überprüfungsmethode und -turnus der Ziele festlegen (sind die Ziele noch angemessen? Siehe u. a. auch 6.2 Absatz „Strategie zur nachträglichen Erweiterung des Ladeinfrastrukturnetzes erstellen“);
- Zuständigkeiten und Beteiligte bestimmen;
- Zeitplan erstellen;
- Erfolgskontrollmechanismen etablieren.

Strategie zur nachträglichen Erweiterung des Ladeinfrastrukturnetzes erstellen

Wie in 5.1 festgelegt, kann derzeit noch niemand mit Gewissheit sagen, wie die Ladeinfrastrukturlandschaft der Zukunft aussehen wird. Ebenso lässt sich der Hochlauf der Elektromobilität nicht exakt vorhersagen. Aus diesen Gründen muss die Ladeinfrastrukturplanung flexibel gehalten werden. Daher sollte schon bei der Erstellung des Konzepts ein Prozess entwickelt werden, der festlegt unter welchen Bedingungen, welche Art von Ladeinfrastruktur nachgerüstet werden soll und in welchen zeitlichen Abständen dies geprüft werden muss. Als ein Kriterium eignen sich reale Nutzungsdaten der bestehenden Ladeinfrastruktur, weshalb die Verfügbarkeit und Bereitstellung dieser Daten schon bei der Erteilung der Sondernutzungserlaubnis für Ladeinfrastruktur bzw. im Ladestationsbetriebsvertrag sichergestellt werden sollte.

6.3 Festlegung von Suchräumen

Nachdem der Ladebedarf bestimmt worden ist, muss dieser verortet werden. Die Gegenden, in denen ein hoher Ladebedarf angenommen wird oder die von strategischer Bedeutung für das Ladeinfrastrukturkonzept sind, werden als Suchraum festgelegt. Methoden zur Bestimmung von Suchräumen sind in 7.1 festgelegt. Innerhalb dieser Suchräume wird anschließend nach geeigneten Standorten gesucht (siehe 7.2).

6.4 Flächenatlas einrichten zur Identifikation von potenziellen Flächen für Ladeinfrastruktur

Die Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur des BMVI ist damit beauftragt, einen Flächenatlas für Ladeinfrastruktur zu erstellen. Hier sollen Flächen des Bundes und weiterer Eigentümer verzeichnet werden, die für die Errichtung von Ladeinfrastruktur zur Verfügung gestellt werden können. Außerdem werden Potenziale für Ladeinfrastruktur aufgezeigt. Neben dieser bundesweiten Maßnahme sollten Kommunen und Regionen im Rahmen ihrer Möglichkeiten eigene Online-Karten zum Thema Elektromobilität bereitstellen, in denen Informationen mit hohem Detailgrad für mögliche Investoren (z. B. die Ergebnisse von Potenzialstudien, verfügbare Flächen, Bestandsladeinfrastruktur, usw.) bereitgestellt werden. Als Beispiel kann die Themenkarte Elektromobilität der Stadt Wolfsburg⁵ dienen. Darüber hinaus muss geprüft werden, ob das Antrags- und Genehmigungsverfahren sowie die Kommunikation der beteiligten Akteure über ein solches Webportal vereinfacht und beschleunigt werden kann (z. B. über das Hochladen von Lageplänen und vor-Ort-Fotos o. ä.). Außerdem sollte unbedingt eine Vernetzung der lokalen Plattformen mit dem bundesweiten Analysetool erfolgen.

6.5 Genehmigungsverfahren von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum

Kommunale verkehrliche und bauliche Vorgaben festlegen

Die verkehrlichen und baulichen Vorgaben an Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum werden zu weiten Teilen in Bundes- und Landesgesetzen oder -verordnungen geregelt. Maßgeblich sind vor allem die LSV sowie das jeweilige Straßengesetz und die Bauordnung, insofern diese berührt wird.

Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum unterliegt dem Fernstraßengesetz des Bundes bei Bundesstraßen und dem Straßengesetz des jeweiligen Bundeslandes bei Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen. Hier werden in der Regel die zuständige Gemeinde beziehungsweise die zuständige Straßenbaubehörde als erlaubniserteilende Stellen für Gebräuche von Straßen über den Gemeinbedarf hinaus festgelegt. Eine Übersicht der entsprechenden Artikel der Straßengesetze findet sich in Anhang B.

Ob Ladeinfrastruktur einer Baugenehmigungspflicht unterliegt, hängt von der Art der Ladeinfrastruktur ab. Die meisten Ladesäulen „in der Größe herkömmlicher Parkscheinautomaten“ sind nach Entscheidung des BayVGH, Beschl. v. 13.07.2018, Az. 8 CE 18.1071)⁶ dem Straßenzubehör zuzurechnen und daher wird „weder der Anwendungsbereich des Bauordnungs- noch des Bauplanungsrechts eröffnet“⁷. Für größere Ladeinfrastruktureinrichtungen wie etwa Lade-Hubs muss das Erfordernis einer Baugenehmigung in jedem Fall geprüft werden. Auf jeden Fall ist darauf zu achten, dass die „Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs“ nicht beeinträchtigt wird.

Für mögliche Investoren in Ladeinfrastruktur ist eine Übersicht seitens der Kommune, unter welchen Umständen eine Baugenehmigung erforderlich ist, sehr hilfreich.

5 https://geoportal.stadt.wolfsburg.de/qgis_mcl/index.html?topic=emobilitaet, Zugriff: 20. Mai 2020

6 <http://www.vgh.bayern.de/media/bayvgh/presse/18a01071b.pdf>, Zugriff: 20. Mai 2020

7 Eine Übertragbarkeit auf andere Bundesländer hängt von der jeweiligen Bauordnung und dem Straßenrecht ab

Über diese Landes- und Bundesvorgaben gibt es für die Kommune die Möglichkeit die Vergabe der Sondernutzungserlaubnis an Nebenbedingungen zu knüpfen. [18] So kann es sinnvoll sein, Kriterien in Form einer „Gestaltungsleitlinie“ festzulegen. Beispielgebend können die Vorgaben der Städte Berlin [21] oder Frankfurt [22] sein. Die Kriterien können beispielsweise Anforderungen der Verkehrssicherungspflicht, des Stadtbildes, der einheitlichen Bedienbarkeit oder der besseren Auffindbarkeit sein. Ebenso können Orte mit einem hohen zu erwartenden Bedarf (z. B. die in 6.3 festgelegten Suchräume) besonders berücksichtigt werden. Nicht zuletzt gibt es hier auch die Möglichkeit Gebühren zu erheben. Für die Evaluation der kommunalen Elektromobilitätsstrategie sowie für die Planung des weiteren Ausbaus von Ladeinfrastruktur sollte unbedingt die Einbindung einer Berichterstattungspflicht, aus der die Auslastung der Ladeinfrastruktur abzulesen ist, erfolgen.

Eine übersichtliche, verständliche und bebilderte Darstellung der Nebenbedingungen erspart sowohl Antragstellenden als auch der genehmigenden Stelle Arbeit und Zeit. Die Erlaubnis zur Sondernutzung kann als Verwaltungsakt oder mit einem öffentlich-rechtlichen Vertrag erteilt werden. Näheres sowie ein Beispielvertrag findet sich in „Eine Handreichung. Genehmigungsprozess der e-Ladeinfrastruktur in Kommunen: Strategische und rechtliche Fragen“ [18]. Eine Abstimmung der Nebenbedingungen mit umliegenden Kommunen und Landkreisen sollte geprüft werden.

Kennzeichnung von Parkbevorrechtigungen

Das Elektromobilitätsgesetz räumt die Möglichkeit ein, Parkbevorrechtigungen für Elektrofahrzeuge auszusprechen, die auf Stellflächen vor Ladeinfrastruktur zu einer höheren Verfügbarkeit für Ladevorgänge führen soll. Im Allgemeinen sollte hierzu eine Positiv-Beschilderung angebracht werden. Hilfestellungen zur Beschilderung sind in den Artikeln „Leitfaden zum Elektromobilitätsgesetz. Best Practice kommunaler Umsetzung“ [3] und „Beschilderung von Ladestationen für Elektrofahrzeuge“ [12] zu finden.

6.6 Ausschreibungen und Vertragsgestaltung

Betreibermodelle für Ladeinfrastruktur bestimmen

Die folgenden Fragen sollten gestellt werden:

- Wer könnte Standortpartner sein? (für Ladeinfrastruktur auf privatem Grund, z. B. Supermärkte)
- Wer soll Eigentümer der Ladeinfrastruktur sein?
- Wer soll Betreiber und Verwalter der Ladeinfrastruktur sein?
- Welche Authentifizierungs- und Bezahlungsmöglichkeiten soll es an der Ladeinfrastruktur geben und welche Anforderungen gehen mit den verschiedenen Möglichkeiten einher?
- Welche Anforderungen gibt es an einen Ladeinfrastrukturpartner?
- Welche (weiteren) Dienstleistungen werden benötigt? (Wartung, Abrechnungsmanagement, Roaming-Partner, Backend-Betreiber, usw.)
- Welchen Einfluss soll die Kommune auf den Preis haben?

Tabelle 5 gibt einen Überblick über mögliche Betreibermodelle.

Tabelle 5 — Mögliche Betreibermodelle von Ladeinfrastruktur für Kommunen

	Einfluss auf den Preis für Ladevorgänge	Relativer Arbeitsaufwand ^a für die Kommune ^b	Investitionskosten für die Kommune	Betriebskosten für die Kommune	Erlöse bei der Kommune verbleibend	Ladeinfrastruktur ist Eigentum der Kommune
Konzession für Ladeinfrastruktur ausschreiben	nein	gering	0 %	0 %	keine	nein
Einzelne Standorte ausschreiben oder für die Errichtung und den Betrieb vergeben	nein	mittel	0 %	0 %	keine	nein
Übernahme der Investitionskosten durch die Kommune	nein	hoch	100 %	0 %	keine	ja
Übernahme der Investitions- und Betriebskosten durch die Kommune	ja	hoch	100 %	0 % bis 100 %	vertragsabhängig	ja
Ladeinfrastruktur selbst betreiben	ja	sehr hoch	100 %	100 %	vollständig	ja
<p>^a Der Arbeitsaufwand ist hier relativ zu den anderen Betreibermodellen abgeschätzt. Die absolute Höhe des Aufwands ist nicht Gegenstand der Darstellung.</p> <p>^b Kommune kann in dieser Tabelle auch ein Eigenbetrieb der Kommune sein.</p>						

Kommunen und ggf. deren Eigenbetriebe bieten sich grundsätzlich fünf unterschiedliche Betreiberkonzepte an. Ihnen allen gemein ist, dass die Kommune über Nebenbedingungen in Verbindung mit der Sondernutzungserlaubnis Einfluss auf Standort, Gestaltung und Technik der Ladeinfrastruktur nehmen kann.

a) Vergabe einer Konzession

Dieses Betreibermodell ist mit den geringsten Aufwänden für die Kommune verbunden. Der Konzessionsteilnehmer übernimmt die Standortsuche und die anfallenden Investitions- und Betriebskosten, jedoch kann die Kommune im Bedarfsfall bezuschussen.

b) Ausschreibung von festgelegten Standorten

Dieses Betriebsmodell ist ebenfalls mit geringen Aufwänden und Kosten verbunden. Hierbei werden lediglich die vorher im Rahmen eines Ladeinfrastrukturkonzepts festgelegten Standorte ausgeschrieben. Die Investition für Ladeinfrastruktur, Errichtung und Betrieb werden von einem externen Anbieter übernommen.

c) Investition in Ladeinfrastruktur und Vergabe des Betriebs

In diesem Fall übernimmt die Kommune die Anfangsinvestitionen für die Ladeinfrastruktur und deren Errichtung und vergibt den anschließenden Betrieb an einen externen Anbieter. Dieses Modell macht die Standorte attraktiver und kann gewählt werden, wenn sich andernfalls kein Ladestationsbetreiber finden ließe.

- d) Investition in Ladeinfrastruktur und Vergabe des Betriebs mit Übernahme der Betriebskosten seitens der Kommune

Die Kommune hat in einer Variation des 3. Modells die Möglichkeit nicht nur die Investitions- sondern auch die Betriebskosten der Ladeinfrastruktur zu übernehmen oder zu bezuschussen und kann dafür einen Teil der generierten Einnahmen sowie Einfluss auf den Betrieb und die Preisgestaltung gewinnen.

- e) Ladeinfrastruktur selbst betreiben

In diesem Modell behält die Kommune oder ein Eigenbetrieb die volle Kontrolle und vergibt lediglich die Services, die sie nicht selbst erledigen möchte oder kann (z. B. Wartung der Anlage, Abrechnungsmanagement usw.) an externe Dienstleister.

Ausschreibungen und Verträge

Öffentliche Aufträge müssen im Einklang mit dem Vergaberecht (GWB, VgV und VOL) sowie dem jeweiligen Haushaltsrecht der Kommune vergeben werden. Die Vergabe von Konzessionen unterliegt der Konzessionsvergabeordnung.

Bei der inhaltlichen Gestaltung von Ausschreibungen und Konzessionen sollten bei den Bewertungskriterien für die Vergabe nicht nur die Kosten für die Kommune berücksichtigt (je nach gewähltem Betreibermodell: Investitionskosten in Infrastruktur und Betriebskosten), sondern auch die Preisgestaltung für die Nutzenden der Ladeinfrastruktur im Blick gehalten werden⁸. Beispiele für eine Ausschreibung zur Errichtung von Ladeinfrastruktur sowie einzelner Services stellen die Ausschreibungen der Stadt Stuttgart⁹ sowie eines bayerischen Energieversorgers¹⁰ dar. Dort nicht enthalten sind weitere Services, z. B. der Betrieb eines Back-End-Systems, welche Gegenstand einer weiteren Ausschreibung sein können.

7 Ladeinfrastruktur in der Planung und Umsetzung

7.1 Suchraumidentifizierung

In Wissenschaft und Praxis sind bereits eine Vielzahl von unterschiedlichsten Methoden zur Identifizierung geeigneter Suchräume für Ladeinfrastruktur publiziert worden. Eine Liste mit einer Auswahl an Publikationen zur Ladeinfrastrukturpositionierung ist in Absatz „Planung von öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur“ der Literaturhinweise zu finden. In diesem Abschnitt sollen daher Hilfestellung für ein strukturiertes Vorgehen und Hinweise auf wichtige Fragestellungen gegeben werden.

Ziele festlegen

Zunächst sollte eine Entscheidung bezüglich des Ziels der zu errichtenden Ladeinfrastruktur getroffen werden, da hiervon die Vorgehensweise bei der Suchraumidentifizierung abhängt. Grundsätzlich gibt es drei verschiedene Ziele:

- a) Bedarfsorientierte Ladeinfrastruktur

Hierbei wird die Ladeinfrastruktur anhand eines prognostizierten Ladebedarfs errichtet. Dies führt meist zu einer Konzentration von Ladeinfrastruktur in Ballungsräumen und führt in der Regel zu einer höheren Auslastung.

8 Den Preis für das Ad-Hoc-Laden kann der Betreiber direkt vorgeben. Für andere Abrechnungsarten geht dies jedoch nur bedingt, da hier der EMP mit den Nutzenden abrechnet und der EMP wiederum den Ladestationsbetreiber im Rahmen der Regelungen eines Zugangsvertrags (u.U. auch über eine Roamingplattform) vergütet (siehe Vertragsbeziehungen in 5.4).

9 <https://www.stuttgart.de/elektromobilitaet/richtlinie-ladesaeulen>, Zugriff: 20. Mai 2020

10 https://www.n-ergie.de/public/remotemedien/media/n_ergie/internet/die_n_ergie/einkauf/saeule_errichtung/Errichtung_E-Ladesaeulen_Leistungsbeschreibung_final.pdf, Zugriff: 20. Mai 2020

b) Flächendeckende Ladeinfrastruktur

In diesem Fall steht die Sicherstellung eines Mindestmaßes an Mobilität für Elektrofahrzeuge im Fokus, oft im Zusammenhang mit der Daseinsvorsorge.

c) Minimierung der Investitionskosten für die Stromversorgung

Bei dieser Herangehensweise wird auf vorhandene Kapazitäten im Stromnetz und der zugehörigen kosteneffizienten Infrastruktur besonderer Wert gelegt. Bei geeigneter Positionierung können so die Investitionskosten für den Ladeinfrastruktureigentümer und den Netzbetreiber und damit die Stromkunden minimiert werden.

Oft sind Mischformen der Positionierungsziele sinnvoll, wie etwa, dass ein Teil der zu errichtenden Ladeinfrastruktur bedarfsorientiert und ein anderer Teil zur Abdeckung der verbliebenen, nicht abgedeckten Gebiete genutzt wird.

Berücksichtigung der Anwendungsfälle (Use Cases) für Ladeinfrastruktur

Die Suchraumidentifizierung sollte in jedem Fall in Abhängigkeit des jeweiligen Anwendungsfalls (Use Case, siehe 5.1) vorgenommen werden. Die Wichtigkeit der Berücksichtigung der Anwendungsfälle von Ladeinfrastruktur bei der Wahl der Methoden und Kriterien bei der Suchraumidentifizierung werden im Folgenden mit zwei Beispielen illustriert. So findet beispielsweise das Zu-Hause-Laden an anderen Orten (eher in Wohngebieten) statt als das Laden am Arbeitsplatz (eher in der Nähe von Büro-, Gewerbe- oder Industrieflächen). Somit werden auch andere Anforderungen an den Standort gestellt und demzufolge müssen auch andere Kriterien bei der Suchraumidentifizierung beachtet werden. Ähnliches gilt für die unterschiedlichen Ladeleistungen: Ein Lade-Hub mit hohen Ladeleistungen kann mehr Elektrofahrzeuge und somit ein größeres Einzugsgebiet versorgen, als ein Ladepunkt mit niedriger Ladeleistung. Eine gute Erreichbarkeit und Sichtbarkeit sind im Fall eines Lade-Hubs daher deutlich wichtiger, um eine möglichst hohe Auslastung zu sicherzustellen.

Berücksichtigung von bestehender und geplanter Ladeinfrastruktur

Eine Berücksichtigung von bereits bestehender oder von anderen Akteuren geplanter Infrastruktur ist von herausragender Bedeutung, da sie die zu erwartenden Ladeereignisse am Standort senkt und damit die Wirtschaftlichkeit der geplanten Ladeinfrastruktur erhöht. Unter Umständen kann die Notwendigkeit der Zurverfügungstellung weiterer Ladeinfrastruktur sogar ganz entfallen. Öffentlich zugängliche Ladepunkte können bei der Bundesnetzagentur¹¹, im Ladesäulenregister des BDEW¹² oder auf Online-Portalen in Erfahrung gebracht werden. Für die private Ladeinfrastruktur gibt es derzeit noch keine öffentlich zugängliche Quelle. Unter Umständen ist jedoch der örtliche Stromnetzbetreiber zu einer Bereitstellung seiner diesbezüglichen Daten in anonymisierter Form bereit.

Darüber hinaus sollte auch die Kommunikation mit wichtigen lokalen Akteuren über vorhandene oder geplante Ladeinfrastruktur gesucht werden. Diese können beispielsweise Wohnungsunternehmen, große Arbeitgeber, Supermarktketten o. Ä. sein.

11 https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/HandelundVertrieb/Ladesaeulenkarte/Karte/Ladesaeulenkarte-node.html, Zugriff: 20. Mai 2020

12 <https://www.bdew.de/energie/bdew-ladesaeulenregister/>, Zugriff: 20. Mai 2020

Methoden der Suchraumidentifizierung

a) Bedarfsorientierte Ladeinfrastruktur

Bei der bedarfsorientierten Ladeinfrastruktur muss eine örtlich aufgelöste Prognose des Ladebedarfs erstellt werden. Die Orte mit den höchsten prognostizierten Ladebedarfen sind die Suchräume für die Errichtung von Ladeinfrastruktur.

Eine Methode um die aktuellen örtlich aufgelösten Ladebedarfe zu ermitteln, ist eine Bürgerbeteiligung, wie sie bspw. die Städte Potsdam¹³ oder Berlin¹⁴ durchgeführt haben. Dies gibt jedoch nur einen Ist-Stand wieder. Es sollte jedoch eine Prognose über die gesamte mehrjährige Lebensdauer der Ladeinfrastruktur betrachtet werden. Außerdem lässt sich die lokale Nachfrage nach Ladeenergie bei geeigneter Platzierung der Ladeinfrastruktur u. U. durch die Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur steigern.

Die Prognose des örtlichen Ladebedarfs sollte je nach Use Case einen oder mehrere der folgenden Aspekte enthalten:

- Abbildung des Bevölkerungspotenzials;
- Abbildung von Nutzendenpräferenzen;
- Abbildung von Verkehrsströmen.

Für die Abbildung können die unter „Mögliche Indikatoren der Suchraumidentifizierung“ (siehe 7.1 Absatz „Mögliche Indikatoren der Suchraumidentifizierung“) aufgeführten Indikatoren herangezogen werden. Beispielgebend seien hier die Methodik bei der Erstellung des StandortTools der NOW¹⁵ oder die Potenzialberechnungen des Brandenburger Regionalen Energiemanagements¹⁶ genannt.

b) Flächendeckende Ladeinfrastruktur

Für die Suchraumidentifizierung für ein flächendeckendes Ladenetz gibt es eine flächenorientierte und eine straßenorientierte Methode. Diese Methoden werden oft für Ladepunkte mit hoher Ladeleistung angewendet. Bei der flächenorientierten Methode wird das mit Ladeinfrastruktur zu versorgende Gebiet in mehrere kleinere Gebiete unterteilt, die jeweils eine bestimmte Anzahl an Ladepunkten aufweisen sollen. Der einfachste Ansatz ist hierbei ein Raster, welches das Versorgungsgebiet in gleichgroße Rechtecke unterteilt (siehe z. B. Projekt SAFE in Baden-Württemberg¹⁷). Darüber hinaus können auch aufwändigere Verfahren sinnvoll sein. Ein Beispiel ist die Verteilung von Ladeinfrastruktur anhand von POIs, z. B. öffentliche Liegenschaften) und die Aufteilung des zu versorgenden Gebiets mit Hilfe einer Dirichlet-Zerlegung, auch Voronoi- oder Thiessen-Polygone genannt [13] (siehe Bild 5).

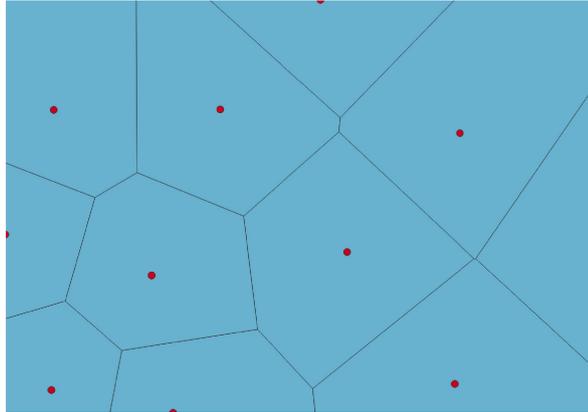
13 <https://buergerbeteiligung.potsdam.de/node/9552>, Zugriff: 20. Mai 2020

14 <http://ladenvorort.de/berlin>, Zugriff: 20. Mai 2020

15 <https://www.standorttool.de/strom/methodik-daten/>, Zugriff: 20. Mai 2020

16 <http://e-mobiles-brandenburg.wfbb.de/de/Ladeinfrastruktur-Brandenburg/Ladekarte/Potentiale-Normallader>, Zugriff: 20. Mai 2020

17 <https://safe-bw.net/>, Zugriff: 20. Mai 2020



Legende

ANMERKUNG: Die Fläche wird dem geometrisch nächsten POI (rote Punkte) zugeordnet (Dirichlet-Zerlegung)

Bild 5 — Beispiel für die Aufteilung in kleinere Versorgungsgebiete

Für die straßenorientierte Methode wird ein Maximalabstand zwischen zwei Ladeinfrastrukturstandorten festgelegt, der nicht unterschritten werden soll. Dieser Abstand kann auch abhängig von der Verkehrsstärke oder Straßenkategorie, wie Autobahn, Bundesstraße, Kreisstraße oder Gemeindestraße, gewählt werden.

c) Minimierung der Investitionskosten für die Stromversorgung

Für die Suchraumidentifizierung unter Berücksichtigung der Stromversorgungsinfrastruktur gibt es zwei Anwendungsfälle:

- Minimierung der Investitionskosten des Ladeinfrastruktureigentümers durch möglichst kurze geringe Abstände zum Netzanschlusspunkt unter Vermeidung baulicher Hindernisse (z. B. Verlegung des Stromkabels unter einer Straße usw.);
- Optimierung der Position der Ladeinfrastruktur aus Sicht des Stromnetzes durch Ausnutzung freier Kapazitäten in Leitungen und Umspannwerken. Hierfür ist in der Regel eine Simulation des Stromnetzes notwendig und daher nur durch den Stromnetzbetreiber möglich.

Mögliche Indikatoren bei der Suchraumidentifizierung

In Tabelle 6 werden eine Reihe möglicher Indikatoren, die bei der Suchraumidentifizierung herangezogen werden können, aufgelistet. Eine Verwendung sollte von der Datenverfügbarkeit und der Sinnhaftigkeit für den betrachteten Use Case abhängig gemacht werden.

Tabelle 6 — Mögliche Indikatoren bei der Suchraumidentifizierung

Bevölkerung	Mobilität ^a	Infrastruktur	weitere Indikatoren
<ul style="list-style-type: none"> — Bevölkerungsdichte — Soziodemographische und sozioökonomische Indikatoren — Siedlungsstruktur 	<ul style="list-style-type: none"> — Fahrzeugzulassungszahlen — Modal Split — Wirtschaftsverkehr — Quelle-Ziel-Daten — Wegezwecke — Verkehrsstärken — Verkehrsmodelle — ÖPNV und alternative Mobilitätsangebote 	<ul style="list-style-type: none"> — öffentlich zugängliche Bestandsladeinfrastruktur — Private Bestandsladeinfrastruktur — Auslastung der Bestandsladeinfrastruktur — Lage von Stromnetz und Einrichtungen der Stromversorgung — freie Kapazitäten der Stromversorgungsinfrastruktur — Mobilfunkabdeckung — Anzahl der Parkplätze — Auslastung der Parkplätze 	<ul style="list-style-type: none"> — Tourismus — Arbeitsplatzdichte — Points-of-Interest (Definition nach Use Case) — Grundstückspreise — Grundstückseigentumsverhältnisse — Flächennutzung — Barrierefreiheit, Zugänglichkeit
<p>^a Hilfreich Datensätze zur Mobilität finden sich unter anderem in „Mobilität in Deutschland (MiD)“¹⁸ und „Mobilität in Städten — System repräsentativer Verkehrsbefragungen (SrV)“¹⁹ der TU Dresden in den jeweils aktuellsten Versionen</p>			

7.2 Standortsuche

Die Standortsuche ist der Vorgang der Identifizierung eines konkreten Aufstellungsorts für die Ladeinfrastruktur sowie von Stellflächen für ladende Elektrofahrzeuge innerhalb eines festgelegten Suchraums und schließt sich somit an die Suchraumidentifikation an. Die Festlegung von Standortkriterien und die Identifizierung geeigneter Standorte erfolgt durch den Ladestationsbetreiber oder -eigentümer unter Berücksichtigung der kommunalen Vorgaben und evtl. Vorgaben des Netzbetreibers.

Standortpotenzial erhöhende Kriterien sind:

- Flächenverfügbarkeit für Ladeinfrastruktur;
- Stellplatzverfügbarkeit;
- Ausbaumöglichkeiten;
- Möglichkeiten die Ladezeiten/Verweildauer zu nutzen (z. B. Einkaufsmöglichkeiten, Cafés usw.);
- Erreichbarkeit;
- Sichtbarkeit und Öffentlichkeitswirkung;
- vorhandene zu nutzende Fahrzeuge;
- vorhandene ÖPNV-, Carsharing-, usw. -möglichkeiten;
- freie Netzkapazitäten;
- Zugänglichkeit des Stromnetzes.

¹⁸ <http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/>, Zugriff: 20. Mai 2020

¹⁹ <https://tu-dresden.de/bu/verkehr/ivs/srv>, Zugriff: 20. Mai 2020

Standortpotenzial senkende Kriterien sind:

- Bodenmedien, die zu höheren Baukosten führen;
- Lärmschutz (insbesondere bei High Power Chargern);
- Denkmalschutz;
- Altlasten (Abrisse oder Bodenbelastungen);
- Unterirdische Leitungen (z. B. Telekommunikation, Wasser, Gas, usw.);
- Radwege;
- Bäume;
- Sonderparkflächen;
- Straßenzubehör/-mobiliar;
- Beeinträchtigung der Sicherheit und Leichtigkeit des Straßenverkehrs;
- vorhandene oder bereits geplante Ladeinfrastruktur.

Vor der Standortsuche im öffentlichen Raum sollte nach möglichen Standorten auf privatem Grund, die öffentlich zugänglich sind oder gemacht werden können gesucht werden um der vorhandenen Flächenkonkurrenz im öffentlichen Raum zu begegnen.

7.3 Melde- und Genehmigungsverfahren

7.3.1 Genehmigung von kommunalen Behörden

Straßenrechtliche Sondernutzung

Für die Errichtung von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Straßenraum wird in der Regel eine straßenrechtliche Sondernutzungserlaubnis benötigt. Bei der Integration von Ladeinfrastruktur in bereits bestehende Anlagen (z. B. Straßenlaternen) muss die Notwendigkeit einer (erneuten) Beantragung geprüft werden.

Baugenehmigung

Die Notwendigkeit einer Baugenehmigung ist vom jeweiligen Landesbaurecht und von der Art der Ladeinfrastruktur abhängig (siehe 6.5).

Straßenverkehrsrechtliche Anordnung

Eine straßenverkehrsrechtliche Anordnung wird für die Ausweisung von Sonderparkflächen und die entsprechende Beschilderung sowie für die Durchführung von Baumaßnahmen benötigt.

7.3.2 Netzanschluss

In der Regel benötigt die Ladeinfrastruktur einen Netzanschluss. Vereinzelt können zwar auch sogenannte „Off-Grid-Lösungen“, die zumeist aus lokalen Energiegewinnungsanlagen und einem Speicher bestehen, in Erwägung gezogen werden (z. B. bei besonders netzfernen Standorten), diese sind in den meisten Fällen jedoch kostenintensiver. Die Spannungsebene, an die die Ladeinfrastruktur angeschlossen werden muss, richtet sich nach dem zu erwartenden Leistungsbedarf. Der Anschluss an das Niederspannungsnetz ist für die meisten Fälle ausreichend.

Näheres zum Anschluss von Ladeinfrastruktur regelt die NAV. In der Fassung vom März 2019 ist hier vor allem § 19 von besonderer Bedeutung. Hier wird festgelegt, dass Ladestationen mit einer Leistung von mehr als 12 kW vom Netzbetreiber genehmigt werden müssen. Dieser hat zur Prüfung der Anfrage zwei Monate Zeit und muss im Falle eines negativen Bescheids die Hinderungsgründe und mögliche Abhilfemaßnahmen sowie einen Zeitplan zur Abhilfeschafterung benennen. Anlagen mit weniger als 12 kW sind nicht genehmigungspflichtig, müssen jedoch beim Netzbetreiber angemeldet werden. Da auch diese Ladepunkte bei lokaler Häufung zu Überlastungen der Infrastruktur führen können, sollte eine Koordinierung in der Nachbarschaft bzw. dem jeweiligen Anschlussgebiet erfolgen. Bei höheren Netzanschlussleistungen, diese ist Abhängig von der Anzahl der Ladepunkte, der maximalen Ladeleistung der einzelnen Ladepunkte und dem Gleichzeitigkeitsfaktor mit dem geladen wird, kann auch ein Anschluss an die Mittelspannungsebene notwendig sein. Hier sind die Technischen Anschlussregel Mittelspannung (VDE-AR-N 4110 [24]) und die jeweiligen Anschlussbedingungen an das Mittelspannungsnetz zu berücksichtigen.

Für öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur ist oftmals ein eigener Netzanschluss notwendig. Die Kosten für die Bereitstellung des Anschlusses können mit dem genauen Standort der Ladeinfrastruktur stark variieren. Aus diesem Grund ist es üblich, Voranfragen beim Netzbetreiber zu stellen. Es sollte eine einheitliche Gestaltung dieser Voranfragen vorgenommen werden. Außerdem sollte es Anfragstellenden ermöglicht werden, nicht einen konkreten Punkt zu erfragen, sondern einen möglichen Bereich. Dies hat den Hintergrund, dass die Anfragstellenden keine Kenntnis über die Stromversorgungsinfrastruktur hat und daher auch nicht den kostengünstigsten Standort identifizieren kann. In jedem Fall sollte der Netzbetreiber frühzeitig in die Planungen von Ladepunkten einbezogen werden, da dieser gegebenenfalls die Netzverträglichkeit prüfen kann.

7.4 Aufbau von Ladeinfrastruktur

7.4.1 Beauftragung der Baumaßnahmen

Die Organisation und Beauftragung der Baumaßnahmen erfolgt durch den Ladeinfrastruktureigentümer oder durch den Ladestationsbetreiber. Eine Beschreibung der elektrotechnisch notwendigen Schritte findet sich im „Prozessleitfaden zur rechtssicheren Errichtung und Organisation. Von AC-/DC-Infrastruktur“ [11] (Schritt 4 bis Schritt 10). Diese Aufgaben dürfen nur Elektrofachkräfte vornehmen (DIN VDE 1000-10 (VDE 1000-10) [10]). Daneben sind noch Tiefbau- und weitere Baumaßnahmen erforderlich. Neben diesen Maßnahmen sollten auch notwendige Installationen für den Betrieb der Ladeinfrastruktur und die Abrechnung, wie etwa die Anbindung an ein Back-End, mitgeplant werden. Außerdem sollte bedacht werden, dass eine Meldung beim Netzbetreiber frühzeitig erfolgen sollte, damit dieser ausreichend Zeit hat, um den Stromzähler einzubauen sollte dies erforderlich sein.

7.4.2 Verkehrssicherungspflicht

Dem Betreiber von Ladeinfrastruktur als demjenigen, der eine Gefahrenquelle schafft und unterhält obliegt eine Verkehrssicherungspflicht. Dies bedeutet, dass zumutbare Maßnahmen getroffen werden müssen, um Gefahren (z. B. über den Fahrradweg gespannte Ladekabel) für Dritte abzuwenden. Verkehrssicherungspflichten für den öffentlichen Straßenraum obliegen auch dem Träger der Straßenbaulast (i. d. R. der Kommune). Dieser kann die Verpflichtung jedoch als Bedingung für die Erteilung der Erlaubnis zur Straßenrechtlichen Sondernutzung weitergeben. Diese Sicherungspflichten sollten schon bei der Planung der Ladeinfrastruktur berücksichtigt werden.

7.4.3 Endabnahme

Vor der Inbetriebnahme prüfen Straßenverkehrsbehörde und Kommune die Verkehrssicherheit und Einhaltung der an die straßenrechtliche Sondernutzung gebundenen Bedingungen. Außerdem muss eine Eignungsprüfung, eine Gefährdungsbeurteilung und eine Betriebssicherheitsprüfung durch eine befähigte Fachkraft durchgeführt werden (siehe hierzu auch „Prozessleitfaden zur rechtssicheren Errichtung und Organisation. Von AC-/DC-Infrastruktur“ [11] (Schritt 9)).

7.4.4 Meldepflichten

Es gibt eine Reihe von Meldepflichten die vor oder nach der Inbetriebnahme von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum sowie bei Außerbetriebnahme erfüllt werden müssen:

- BNetzA²⁰ (siehe LSV, Ausnahme: Ladepunkte mit einer Ladeleistung von höchstens 3,7 kW);
 - mindestens vier Wochen vor geplanten Aufbau;
 - unverzüglich nach Inbetriebnahme und Außerbetriebnahme;
- Eichamt²¹ (Verwenderanzeige gemäß § 32 MessEG);
 - spätestens sechs Wochen nach Inbetriebnahme;
- Netzbetreiber (siehe TAB);
 - mindestens zwei Monate vor Baubeginn;
 - zur Inbetriebnahme;
- Verpflichtungen aus der straßenrechtlichen Sondernutzungserlaubnis;
- Fördermittelgeber (siehe Förderbedingungen);
- BDEW²² (für die Erteilung der EVSE Operator ID zur Teilnahme am Roaming).

7.4.5 Veröffentlichung der Ladeinfrastruktur

Über die vorgeschriebenen und notwendigen Meldepflichten hinaus, ist es für eine bessere Auslastung der Ladeinfrastruktur von Vorteil, die Information über das Vorhandensein der neu errichteten Ladeinfrastruktur weit zu streuen. Daher sollte im Ladesäulenregister des BDEW²³ und auf Online-Portalen die Ladeinfrastruktur gemeldet werden.

7.5 Betrieb von Ladeinfrastruktur

Für einen sicheren und ordnungsgemäßen Betrieb von Ladeinfrastruktur müssen regelmäßig Prüfungen vorgenommen werden. Informationen hierzu finden sich in den Artikeln „Der Technische Leitfaden. Ladeinfrastruktur Elektromobilität“ [2] und „Prozessleitfaden zur rechtssicheren Errichtung und Organisation. Von AC-/DC-Infrastruktur“ [11]. Darüber hinaus sind regelmäßige Wartungen und Reinigungen sowie anfallende Sicherheitsupdates der Software durchzuführen. Außerdem sollte ein Plan für eine Überwachung der Funktionsfähigkeit der Ladeinfrastruktur sowie eine zeitnahe Entstörung erstellt werden. Anfallende Aufgaben während des Betriebs sind unter anderem:

- Erarbeitung und Weiterentwicklung eines Preismodells (ggf. standortspezifisch und zugangsspezifisch);
- Kundenbetreuung (Call-Center);

20 https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/HandelundVertrieb/Ladesaeulen/Anzeige_Ladepunkte_node.html, Zugriff: 20. Mai 2020

21 <https://www.eichamt.de/>, Zugriff: 20. Mai 2020

22 <https://bdew-codes.de/Codenumbers/EMobilityId>, Zugriff: 20. Mai 2020

23 <https://www.bdew.de/energie/bdew-ladesaeulenregister/>, Zugriff: 20. Mai 2020

- Wartungsmanagement;
- Entstörungsmanagement;
- Pflege der Vertragsbeziehungen (Backendpartner);
- ggf. Einbindung ins Roaming;
- Abrechnungs- und Transaktionsmodalitäten;
- Bereitstellung von Zugangsmöglichkeiten zur LIS (Ad-hoc-Laden; in Abhängigkeit vom Betreibermodell: Ladekarten, RIFD-Karten, ggf. Apps und deren Pflege);
- Monitoring der Auslastung der Ladeinfrastruktur;
- ggf. Stellplatz- bzw. Belegungsüberwachung;
- ggf. Organisation und Betrieb einer Authentifizierungsplattform;
- Berichtswesen gegenüber der Kommune, dem Eigentümer der Fläche.

7.6 Außerbetriebnahme

Bei Außerbetriebnahme von Ladeinfrastruktur müssen die entsprechenden Meldepflichten erfüllt werden (siehe 7.4.4). Der Rückbau von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum wird im jeweiligen Straßengesetz geregelt (für Bundesstraßen im Bundesfernstraßengesetz, andernfalls im Straßengesetz des Bundeslandes). In der Regel muss der Rückbau unverzüglich nach Beendigung der Sondernutzung oder nach Erlöschen der Sondernutzungserlaubnis erfolgen. Die Kosten übernimmt in der Regel der Erlaubnisnehmer.

Anhang A (informativ)

Vorlage für eine Liste mit kommunalen Ansprechpartnern für den Aufbau von Ladeinfrastruktur

Kommunale Ansprechpartner für den Aufbau von Ladeinfrastruktur

(Gemeinde: „Name der Gemeinde“)

Anwendungshinweis: Dieses Dokument dient der Verbesserung der Kontaktaufnahme mit Ansprechpartnern, die beim Aufbau von Ladeinfrastruktur angefragt bzw. eingebunden werden müssen.

Stand: TT-MM-JJJJ

Adresse:

Allgemeine Kontaktadresse:

Öffnungszeiten:

Aufgabengebiet	Ansprechpartner	Kontaktdaten	Bemerkung ^a
Koordinierungsstelle Elektromobilität		Tel: Fax: Mail:	
Tiefbauamt			
Liegenschaftsverwaltung			
Straßenverkehrsbehörde			
Denkmalschutzbehörde			
Ordnungsamt			
Katasteramt			
^a z. B. Erreichbarkeit; Verlinkung von Webseiten; Antragsformulare usw.			

Anhang B (informativ)

Zusammenstellung der Straßengesetze des Bundes und der Länder und der Paragraphen, welche die Sondernutzungserlaubnis regeln

Gebietskörperschaft	Regelung der straßenrechtlichen Sondernutzungserlaubnis ^a
Baden-Württemberg	§ 16 Straßengesetz für Baden-Württemberg
Bayern	Art. 18 Bayerisches Straßen- und Wegegesetz
Berlin	§ 11 Berliner Straßengesetz
Brandenburg	§ 18 Brandenburgisches Straßengesetz
Bremen	§ 18 Bremisches Landesstraßengesetz
Hamburg	§ 19 Hamburgisches Wegegesetz
Hessen	§ 16 Hessisches Straßengesetz
Mecklenburg-Vorpommern	§ 22 Straßen- und Wegegesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern
Niedersachsen	§ 18 Niedersächsisches Straßengesetz
Nordrhein-Westfalen	§ 18 Straßen- und Wegegesetz des Landes Nordrhein-Westfalen
Rheinland-Pfalz	§ 41 Landesstraßengesetz
Saarland	§ 18 Saarländisches Straßengesetz
Sachsen	§ 18 Straßengesetz für den Freistaat Sachsen
Sachsen-Anhalt	§ 18 Straßengesetz für das Land Sachsen-Anhalt
Schleswig-Holstein	§ 21 Straßen- und Wegegesetz des Landes Schleswig-Holstein
Thüringen	§ 18 Thüringer Straßengesetz
Bund	§ 8 Bundesfernstraßengesetz
^a Zugriff: 20. Mai 2020	

Literaturhinweise

- [1] Auf der Maur, A.; Brüggeshemke, N.; Kutschera, M.; 2020; „Lade-Report. Entwicklung der öffentlich zugänglichen Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität sowie Vergleich der Ladetarife in Deutschland“. URL: https://www.prognos.com/fileadmin/pdf/publikationsdatenbank/20200207_Prognos_Lade-Report_2020.pdf, Zugriff: 20. Mai 2020
- [2] Bundesverband der Energie und Wasserwirtschaft e. V. (BDEW); Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (DKE); Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH); Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V. (ZVEI); 2020; „Der Technische Leitfaden. Ladeinfrastruktur Elektromobilität (Version 3)“. URL: <https://www.vde.com/resource/blob/988408/a2b8e484994d628b515b56376f809e28/technischer-leitfaden-ladeinfrastruktur-elektromobilitaet-version-3-data.pdf>, Zugriff: 20. Mai 2020
- [3] Deutsches Dialog Institut GmbH; Harendt, B.; 2018; „Leitfaden zum Elektromobilitätsgesetz. Best Practice kommunaler Umsetzung“; e-mobil BW GmbH — Landesagentur für neue Mobilitätslösungen und Automotive Baden-Württemberg. URL: https://www.e-mobilbw.de/fileadmin/media/e-mobilbw/Publikationen/Broschueren/EmoG-Broschuere_Web.pdf, Zugriff: 20. Mai 2020
- [4] E DIN EN 61980-1 (VDE 0122-10-1):2013-08, *Kontaktlose Energieübertragungssysteme (WPT) für Elektrofahrzeuge — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 69/236/CD:2012)*
- [5] DIN EN IEC 61851-1 (VDE 0122-1):2019-12, *Konduktive Ladesysteme für Elektrofahrzeuge — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61851-1:2017); Deutsche Fassung EN IEC 61851-1:2019*
- [6] DIN IEC/TS 61439-7 (VDE V 0660-600-7):2014-10, *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen — Teil 7: Schaltgerätekombinationen für bestimmte Anwendungen wie Marinas, Campingplätze, Marktplätze, Ladestationen für Elektrofahrzeuge (IEC/TS 61439-7:2014)*
- [7] DIN SPEC 70121:2014-12, *Elektromobilität — Digitale Kommunikation zwischen einer Gleichstrom-Ladestation und einem Elektrofahrzeug zur Regelung der Gleichstromladung im Verbund-Ladesystem; Text in Englisch*
- [8] DIN SPEC 91412:2020-08, *Elektromobilität — Terminologie und grafische Symbole*
- [9] DIN VDE 0100-722 (VDE 0100-722):2019-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen — Teil 7-722: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art — Stromversorgung von Elektrofahrzeugen (IEC 60364-7-722:2018, modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-7-722:2018*
- [10] DIN VDE 1000-10 (VDE 1000-10), *Anforderungen an die im Bereich der Elektrotechnik tätigen Personen*
- [11] Hägele, F.; Bein, D.; 2017; „Prozessleitfaden zur rechtssicheren Errichtung und Organisation von AC-/DC-Infrastruktur“; Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). URL: https://www.xn--starterset-elektromobilitaet-4hc.de/content/3-Infothek/2-Publikationen/19-prozesssicherheit-ac-dc-li/now_prozessleitfaden-acdc-infrastruktur_170613.pdf, Zugriff: 20. Mai 2020
- [12] Katalog der Verkehrszeichen (VzKat); „Beschilderung von Ladestationen für Elektrofahrzeuge“. URL: <http://www.vzkat.de/2018/Elektrofahrzeuge/Elektrofahrzeuge-Ladestationen.htm>, Zugriff: 20. Mai 2020

- [13] Liu, J.; 2012; „Electric vehicle charging infrastructure assignment and power grid impacts assessment in Beijing“; Energy Policy S1 (2012) 544-557. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421512007562>, Zugriff: 20. Mai 2020
- [14] Nationale Plattform Elektromobilität (NPE); 2015; „Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland. Statusbericht und Handlungsempfehlungen 2015“; Gemeinsame Geschäftsstelle Elektromobilität der Bundesregierung (GGEMO). URL: http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/fileadmin/user_upload/Redaktion/NPE_AG3_Statusbericht_LIS_2015_barr_bf.pdf, Zugriff: 20. Mai 2020
- [15] DIN EN 61851 (alle Teile), *Konduktive Ladesysteme für Elektrofahrzeuge*
- [16] DIN EN 62196 (alle Teile), *Stecker, Steckdosen, Fahrzeugkupplungen und Fahrzeugstecker — Konduktives Laden von Elektrofahrzeugen*
- [17] DIN EN ISO 15118 (alle Teile), *Straßenfahrzeuge — Kommunikationsschnittstelle zwischen Fahrzeug und Ladestation*
- [18] NOW GmbH; 2014; „Eine Handreichung. Genehmigungsprozess der e-Ladeinfrastruktur in Kommunen: Strategische und rechtliche Fragen“; Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). URL: https://www.xn--starterset-elektromobilitaet-4hc.de/content/3-Infothek/2-Publikationen/35-genehmigungsprozess-der-e-ladeinfrastruktur-in-kommunen/genehmigungsprozess_der_e-ladeinfrastruktur_in_kommunen.pdf, Zugriff: 20. Mai 2020
- [19] NOW GmbH; 2014; „Kompendium für den interoperablen und bedarfsgerechten Aufbau von Infrastruktur für Elektrofahrzeuge. Öffentliche Ladeinfrastruktur für Städte, Kommunen und Versorger“; Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). URL: https://www.now-gmbh.de/content/1-aktuelles/1-presse/20140207-erfolgreiche-konferenz-elektromobilitaet-vor-ort-fachkonferenz-fuer-kommunale-vertreter/oeffentliche_ladeinfrastruktur_fuer_staedte_kommunen_und_versorger.pdf, Zugriff: 20. Mai 2020
- [20] NOW GmbH; 2019; „Förderung der Elektromobilität durch Verankerung in kommunalen Mobilitätsstrategien. Etablierte konzeptionelle Ansätze und detaillierte Ziel- und Maßnahmensammlung“; Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). URL: https://www.now-gmbh.de/content/4-bundesfoerderung-elektromobilitaet-vor-ort/5-begleitforschung/broschure_now-mobilitaetsstrategien_final_screen.pdf, Zugriff: 20. Mai 2020
- [21] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Kommunikation; Spath + Nagel; 2014; „Elektromobilität in Berlin. Arbeitshilfe für die Ladeinfrastruktur-erweiterung“; Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt, Kommunikation. URL: https://www.berlin.de/senuvk/verkehr/planung/e_mobilitaet/download/Leitfaden_Ladeinfrastruktur-erweiterung.pdf, Zugriff: 20. Mai 2020
- [22] Stadt Frankfurt am Main; 2018; „Leitfaden zum Errichten von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum in Frankfurt am Main“. URL: http://www.frankfurtemobil.de/files/2018-07_final_leitfaden_ladeinfrastruktur_blanko.pdf, Zugriff: 20. Mai 2020
- [23] VDE-AR-N 4100:2019-04, *Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Niederspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Niederspannung)*
- [24] VDE-AR-N 4110:2018-11, *Technische Regeln für den Anschluss von Kundenanlagen an das Mittelspannungsnetz und deren Betrieb (TAR Mittelspannung)*

DIN 30745:2014-06, *Elektronische Identifikation von Abfallsammelbehältern durch Transpondertechnologie mit Frequenzen unter 135 kHz und 868 MHz; Text Deutsch und Englisch*

DIN EN 62169-1 (VDE 0623-5-1):2015-06, *Stecker, Steckdosen, Fahrzeugkupplungen und Fahrzeugstecker — Konduktives Laden von Elektrofahrzeugen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 62196-1:2014, modifiziert); Deutsche Fassung EN 62196-1:2014*

DIN EN 62660-3 (VDE 0510-49):2017-05, *Lithium-Ionen-Sekundärzellen für den Antrieb von Elektrostraßenfahrzeugen — Teil 3: Sicherheitsanforderungen (IEC 62660-3:2016); Deutsche Fassung EN 62660-3:2016*

DIN EN ISO 15118-1:2019-08, *Straßenfahrzeuge — Kommunikationsschnittstelle zwischen Fahrzeug und Ladestation — Teil 1: Allgemeine Informationen und Festlegungen der Anwendungsfälle (ISO 15118-1:2019); Englische Fassung EN ISO 15118-1:2019*

IEC 60050-151, *International Electrotechnical Vocabulary — Part 151: Electrical and magnetic devices*

ISO/CD 23274-2:2019, *Hybrid-electric road vehicles — Exhaust emissions and fuel consumption measurements — Part 2: Externally chargeable vehicles*

VDE-AR-E 2418-3-100:2018-07, *Elektromobilität — Messsysteme für Ladeeinrichtungen*

Informative Literaturhinweise zur Planung von öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur

- Andrews, M.; et al.; 2012; „Modeling and Optimization for Electric Vehicle Charging Infrastructure“
- Hayajneh, H. S.; Zhang, X.; 2019; „Evaluation of Electric Vehicle Charging Station Network Planning via a Co-Evolution Approach“; *Energies* 2020, 13, 25
- Hoerstebroek, T.; 2014; „Strategische Analyse der Elektromobilität in der Metropolregion Bremen/Oldenburg — Multi-Agenten basierte Simulation alternativer Antriebssysteme“; Dissertation, Ingenieurwissenschaften; Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
- Lasgouttes, J-M; 2015; „Global On-line Optimization for Charging Station Allocation“; 2015 IEEE International Conference on Intelligent Transportation Systems
- Liu, J.; 2012; „Electric vehicle charging infrastructure assignment and power grid impacts assessment in Beijing“; *Energy Policy* S1 (2012) 544-557
- Pekarek, J.; 2017; „A Model of Charging Service Demand for the Czech Republic“; *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 65(5): 1741–1750.
- Philipsen, R; Schmidt, T; Ziefle, M; 2015; „A Charging Place to Be — Users' Evaluation Criteria for the Positioning of Fast-charging Infrastructure for Electro Mobility“; *Procedia Manufacturing* 3 (2015) 2792-2799
- Siefen, K.; 2012; „Simulation und Optimierung der Standort- und Kapazitätsauswahl in der Planung von Ladeinfrastruktur für batterieelektrische Fahrzeugflotten“; Dissertation, Wirtschaftswissenschaften; Universität Paderborn
- Spieker, H. et al.; 2015; „Successive evolution of charging station placement“; 2015 International Symposium on Innovations in Intelligent Systems and Applications (INISTA)“
- Xi, X.; Sioshansi, R.; Marano, V.; 2013; „Simulation-optimization model for location of a public electric vehicle charging infrastructure“; *Transportation Research Part D* 22 (2013) 60-69
- Yi, Z; Bauer, P. H.; 2016; „Optimization models for placement of an energy-aware electric vehicle charging infrastructure“; *Transportation Research Part* 91 (2016) 227-244
- You, P.-S.; Hsieh, Yi-Chih; 2014; „A hybrid heuristic approach to the problem of the location of vehicle charging stations“; *Computers & Industrial Engineering* 70 (2014) 195-204